

Andrew Hopkins

DECISÕES DESASTROSAS

As causas humanas e organizacionais do
desastre do Golfo do México

The book cover features a central circular illustration. The top half of the circle shows a landscape with green hills and three orange sailboats on a body of water. The bottom half shows a distorted, wavy reflection of the scene in shades of blue, brown, and red. A red teardrop is positioned at the center of the water's surface. The entire illustration is framed by a dark green, jagged border with circular holes, resembling a film strip. Red teardrops are scattered around the top and sides of the frame. The background is a solid red color.

Blucher

Decisões desastrosas: as causas humanas e organizacionais do desastre do Golfo do México

Blucher

Decisões desastrosas: as causas humanas e organizacionais do desastre do Golfo do México

Andrew Hopkins

Tradução

Flora Maria Gomide Vezza

Título original: *Disastrous Decisions: the Human and Organisational Causes of the Gulf of Mexico Blowout*

Decisões desastrosas: as causas humanas e organizacionais do desastre do Golfo do México

© 2012 CCH Australia Limited

© 2022 ASAS

Editora Edgard Blücher Ltda.

Coordenação editorial Jonatas Eliakim

Produção editorial Luana Negraes

Preparação de texto Maurício Katayama

Diagramação Negrito Produção Editorial

Capa Leandro Cunha

Imagem da capa *Mar em chamas*, de Márcia Elizabéte Schüler

Blucher

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
ANGÉLICA ILACQUA CRB-8/7057

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel.: 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo o Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed. do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer meios sem autorização escrita da editora.

Hopkins, Andrew

Decisões desastrosas: as causas humanas e organizacionais do desastre do Golfo do México / Andrew Hopkins; tradução de Flora Maria Gomide Vezza. – São Paulo: Blucher; ASAS, 2022.

242 p.; il.

Bibliografia

ISBN 978-65-5506-526-8 (impresso)

ISBN 978-65-5506-523-7 (eletrônico)

1. Desastres ambientais. 2. Derramamento de óleo. 3. Indústria petrolífera – Prevenção de acidentes. I. Título. II. ASAS. III. Vezza, Flora Maria Gomide.

22-1613

CDD 363.1196

Todos os direitos reservados pela Editora Edgard Blücher Ltda.

Índice para catálogo sistemático:

1. Desastres ambientais

Conteúdo

Agradecimentos da CCH.....	7
Sobre o autor	9
Agradecimentos do autor.....	11
Agradecimentos da ASAS	13
Capítulo 1. Introdução	15
Capítulo 2. Visão em túnel da engenharia	29
Capítulo 3. Viés de confirmação: o teste de integridade do poço	57
Capítulo 4. Efeito dominó: a falha na defesa em profundidade.....	77
Capítulo 5. O significado de segurança	101
Capítulo 6. Escolhendo as medidas adequadas e fazendo com que elas sejam importantes	111
Capítulo 7. Estrutura organizacional	131
Capítulo 8. Aprendizagem.....	149
Capítulo 9. Visitas dos gestores.....	165

Capítulo 10. Regulamentação	183
Capítulo 11. Alguns relatos leigos sobre o acidente de Macondo	205
Capítulo 12. Conclusão	215
Apêndice 1	233
Apêndice 2	235
Bibliografia.....	237

Agradecimentos da CCH

A CCH Austrália Ltda. agradece às seguintes pessoas que apoiaram esta publicação e com ela contribuíram:

Diretor geral

Matthew Sullivan

Diretor, livros

Jonathan Seifman

Editor, livros

Deborah Powell

Coordenador de projeto

Fiona Harmsworth

Coordenador de livros

Caitlin Caldwell

**Gerente de desenvolvimento de mercado – livros, educação
& conteúdo móvel**

Lauren Ma

Indexador

Graham Clayton, Word Class Indexing & Editing

Projeto da capa

Mathias Joahnsson

Composição

Midland Typesetters

Sobre o autor

Andrew Hopkins é professor emérito de Sociologia na Australian National University (ANU), em Camberra. Nos últimos vinte anos ele esteve envolvido em várias investigações de grandes acidentes e desenvolveu trabalhos de consultoria para agências governamentais e grandes empresas. Andrew faz palestras regularmente para plateias ao redor do mundo sobre as causas dos grandes acidentes. Mais recentemente, foi consultor do Comitê de Segurança Química e Investigação de Perigos (CSB) dos Estados Unidos durante a investigação da explosão de 2005 na refinaria da BP em Texas City; também foi comentarista especializado do filme da CSB sobre o desastre.

Em 2008, Andrew recebeu o prêmio European Process Safety Centre por contribuições extraordinárias para a segurança de processos na Europa. Esta foi a primeira vez que o prêmio foi outorgado a alguém fora da Europa.

Andrew escreveu vários livros, incluindo: *Making Safety Work: Getting Management Commitment to Occupational Health and Safety*; e *Managing Major Hazards: The Moura Mine Disaster* – ambos publicados pela Allen & Unwin.

Ele também escreveu os seguintes livros, publicados pela CCH Australia Limited:

- Lessons from Longford: the Esso Gas Plant Explosion
- Lessons from Longford: the Trial
- Safety, Culture and Risk
- Lessons from Gretley: Mindful Leadership and the Law
- Failure to Learn: the BP Texas City Refinery Disaster
- Learning from High Reliability Organisations

Andrew tem os seguintes diplomas: *Bachelor of Sciences* (bacharelado) e *Master of Arts* (mestrado) na ANU, PhD (doutorado) na University of Connecticut. Ele é também membro do Instituto de Segurança da Austrália.

Andrew pode ser contactado pelo seguinte endereço de e-mail:

Andrew.Hopkins@anu.edu.au

Agradecimentos do autor

Eu gostaria de agradecer às conversas e trocas de e-mail muito úteis que tive com muitas pessoas, entre os quais: Bob Bea, Earl Carnes, Jan Hayes, Kevin Lacy, David Llewelyn, Wayne Needoba, David Pritchard, John Smith, John Thorogood e Jan Erik Vinnem. Os documentos de trabalho do Grupo de Estudo sobre a *Deepwater Horizon*, sediado em Berkeley, mostraram-se inestimáveis.

Obrigado aos seguintes leitores, cujos comentários me ajudaram a melhorar este livro: Jan Hayes, Anthony Hopkins, Tamar Hopkins, Heather McGregor, Sally Traill e Stephen Young.

Obrigado também a Deborah Powell, cujo trabalho de edição foi ao mesmo tempo meticuloso e sensível a minhas preocupações.

Minha profunda gratidão à minha companheira na vida, Heather, sem a qual eu não poderia ter escrito este livro.

Agradecimentos da ASAS

A edição brasileira deste livro foi organizada pela Associação de Saúde Ambiental e Sustentabilidade (ASAS), com o apoio do Ministério Público do Trabalho da 15ª região. O financiamento decorre do pactuado no âmbito da Ação Civil Pública nº 0010983-31.2018.5.15.0084. A ASAS agradece a todas as pessoas que fizeram parte deste projeto.

Coordenação geral

Amanda Silva

Sandra Beltrán

Daniele Gallo

Tradutora

Flora Maria Gomide Vezza

Revisores do texto

(integrantes do grupo de pesquisa do projeto ITAPAR)

Daniel Braatz

Daniele Gallo

Denise Greco

Ildeberto de Almeida

Ingrid Betty

Iracimara Mesias

Manoela Lopes

Marcos Botelho

Monica Lemos

Raoni Rocha

Sandra Beltrán

Thaís Esteves

William Alves

Revisores de termos técnicos

(engenheiros da Petrobrás)

Antonio Carlos Vieira Martins Lage

Felipe de Souza Terra

Gilsa Pacheco Monteiro

Apoio no desenho de figuras em português

Daniel Braatz (Figuras 1.1 e 1.3)

Gabriel Eroico (Figuras 1.4, 5.1 e Apêndice 1)

Sandra Beltrán (Apêndice 2)

Editora Blucher

Jonatas Eliakim

Luana Negraes

Apoio do Ministério Público de Trabalho 15ª PRT

Dra. Carolina de Almeida Mesquita



Capítulo 1. Introdução

A explosão no Golfo do México na noite de 20 de abril de 2010 pegou a todos de surpresa, embora não devesse.

A *Deepwater Horizon*, uma plataforma de perfuração flutuante gigante, havia acabado de perfurar um poço ultraprofundo. Ela estava operando em águas com profundidade de 1,5 km (5.000 pés) e havia perfurado até 4 km (13.000 pés) abaixo do fundo do mar. Isso resulta em uma profundidade total de 5,5 km (18.000 pés) abaixo do nível do mar, maior do que as mais altas montanhas dos Estados Unidos, exceto o Monte McKinley, no Alasca, com pouco mais de 6 km (20.300 pés) a partir do nível do mar. Uma conquista impressionante, embora este não tenha sido de forma alguma o poço mais profundo que a *Deepwater Horizon* havia perfurado.

A perfuração estava muito atrasada, mas o trabalho foi finalmente concluído e, com uma sensação de alívio, os trabalhadores se preparavam para deixar a plataforma. De repente, às 21h45, o fluido de perfuração – a “lama”, no jargão da indústria – começou a sair do topo da torre, cobrindo o convés da plataforma e chegando até uma embarcação de abastecimento estacionada nas proximidades. Mas, pior do que isso, a lama estava acompanhada de petróleo e gás. Os alarmes de gás soaram e os motores da embarcação começaram a acelerar quando o gás chegou à sala de máquinas. Quase imediatamente houve uma explosão, seguida em breve por outra. A plataforma agora era um inferno, com chamas queimando no céu noturno. Houve caos e pânico. Pessoas atordoadas e feridas convergiram para os botes salva-vidas. Pelo menos um homem gravemente ferido foi resgatado sob os escombros, colocado em uma maca e levado para os botes salva-vidas. Os barcos foram progressivamente baixados para a água, mas algumas pessoas estavam com tanto medo que saltaram 40 metros (125 pés) mar abaixo. A embarcação de suprimentos havia recuado

quando a lama começou a cair; ela lançou sua própria embarcação de resgate para recolher os sobreviventes na água e levou para bordo todas as pessoas que estavam em botes salva-vidas. Das 126 pessoas que estavam a bordo da *Deepwater Horizon*, 115 foram resgatadas. Onze pereceram nas explosões e no fogo. Embarcações de combate a incêndio correram para o local e despejaram água na *Deepwater Horizon*, mas o fogo era incontrolável e, depois de dois dias, a plataforma afundou.

Não foi um desastre apenas em termos de perda de vidas, mas também um desastre ambiental. Depois da explosão, mas antes que a embarcação fosse abandonada, foram feitos esforços para conter o fluxo de lama, óleo e gás ativando o preventor de explosão (*blowout preventer* – BOP), um equipamento localizado no leito do mar. Mas o BOP falhou, não funcionando como pretendido, e o fluxo continuou a jorrar. Foram necessários 87 dias para que o poço fosse finalmente fechado e o fluxo interrompido. O poço ficava a 77 km da costa da Louisiana, mas os esforços de contenção não conseguiram impedir que o petróleo chegasse às margens de vários estados ao redor do Golfo do México, causando danos incalculáveis ao meio ambiente e aos meios de sustento dos habitantes do Golfo.

As ações da empresa operadora da plataforma, a *British Petroleum* (BP), perderam metade de seu valor e, a certa altura, parecia possível que a empresa não fosse sobreviver. Dois anos depois, o preço da ação ainda estava quase 25% abaixo do nível anterior à ruptura. A BP avaliava que ainda teria que pagar mais de US\$ 40 bilhões em indenizações e multas.¹

Não direi mais nada neste livro sobre as consequências desastrosas da explosão; são os eventos que levaram à explosão o ponto de interesse deste livro.

O dia do desastre havia começado bem, ou assim parecia. Bem cedo naquela manhã a equipe havia terminado de cimentar o fundo do poço. O objetivo principal desse trabalho era evitar uma explosão. Bombear cimento por 5,5 km até o fundo de um poço e posicioná-lo corretamente requer considerável delicadeza, e os engenheiros passaram dias planejando exatamente como fariam isso. Infelizmente, o trabalho de cimentação falhou, mas eles, tragicamente, não perceberam a falha e, às 5h45, apenas 16 horas antes da erupção do poço, o trabalho de cimento foi declarado um sucesso.

Isso significava, entre outras coisas, que a equipe podia dispensar um teste específico de avaliação do cimento, e os prestadores de serviço que estavam de

¹ *Wall Street Journal*, 12 de março de 2012.

prontidão para realizar o teste foram enviados de volta para terra em um voo de helicóptero às 11 horas.

Às 20 horas, um outro teste – de integridade do poço – foi concluído, e a tripulação declarou erroneamente que o poço havia passado no teste.

Finalmente, uma hora antes da erupção do poço havia indícios do que estava prestes a ocorrer, mas eles foram perdidos porque ninguém estava monitorando o poço. Desta forma, a explosão foi uma surpresa completa.

Mais de uma dúzia de livros foram escritos sobre esse desastre. Muitos deles se concentram em questões ambientais. Eles veem a explosão como um derramamento catastrófico de petróleo, e muitos deles sugerem que o motivo deste evento é a nossa excessiva dependência de petróleo. Concluem que a melhor maneira de evitar desastres semelhantes no futuro é reduzir essa dependência. Seja como for, há muito a ser aprendido com esse acidente, sobre como riscos catastróficos podem ser gerenciados de forma mais eficiente sem abandonar completamente a atividade perigosa.

Em alguns livros, um tema relacionado é que o acidente foi o resultado de operar nos limites da tecnologia conhecida, ou mesmo além. Nesta visão, a perfuração em águas profundas é tecnicamente tão desafiadora e, portanto, tão arriscada quanto as viagens espaciais. Apesar disso, o fato é que os dois acidentes com ônibus espaciais, *Challenger* e *Columbia*, são vistos mais como resultado de falha organizacional do que de complexidade tecnológica.² Veremos que o mesmo se aplica à explosão do Golfo do México.

Um último tema é que a proprietária do poço, a BP, era de alguma forma uma empresa ruim, uma trapaceira, um ponto fora da curva. Esse tipo de análise ecoa o sentimento público: o incidente gerou uma enorme indignação pública, da qual a BP era um para-raios. Mas ver a BP como uma exceção na indústria não se encaixa nos fatos. Duas outras grandes empresas estavam envolvidas: a *Transocean*, dona da plataforma de perfuração, e a *Halliburton*, a empresa de serviços responsável pela cimentação do poço. Ambas as empresas estavam implicadas, no sentido de que, se tivessem se comportado de maneira diferente, o acidente não teria acontecido. Este foi um acidente da indústria de perfuração. Alguns desses relatos populares são discutidos com mais detalhes no Capítulo 11.

Tudo isso levanta a questão delicada de como o incidente deve ser nomeado. Foi o vazamento de óleo da BP, como sugerem vários títulos de livros? Descrevê-lo dessa maneira parece inevitavelmente fazer o jogo daqueles que

2 CAIB, 2003; Vaughan, 1996.

procuram provocar indignação moral contra a BP. O acidente deve ter o nome da plataforma, *Deepwater Horizon*? Foi assim que a BP intitulou seu relatório, o que sugere uma visão alternativa sobre onde está a responsabilidade. Vários livros se referem à *Deepwater Horizon* em seus títulos, talvez porque tenha facilitado jogos de palavras como “fogo no horizonte” (*fire on the horizon*) e “desastre no horizonte” (*disaster on the horizon*). Mais neutro é o nome do poço em si – Macondo. Nenhum dos livros usa “Macondo” em seu título, provavelmente porque o nome não é bem conhecido. Mas vários títulos de relatórios de inquérito usam esse nome, evitando assim a impressão de que tomam partido. Neste livro, vou me referir ao incidente de Macondo, à equipe de Macondo e assim por diante, em parte por causa da neutralidade do nome, mas também por ser uma maneira conveniente e precisa de se referir à equipe de perfuração, que incluía trabalhadores de várias empresas.

Além da onda de textos leigos, um número sem precedentes de relatórios foi escrito sobre o desastre, alguns por agências governamentais e quase governamentais e outros pelas empresas envolvidas. Eles fornecem uma riqueza de detalhes inestimável sobre as causas técnicas do incidente. Mas esses detalhes dificultam a leitura de pessoas de fora da indústria. O esforço de avançar na sua leitura equivale a fazer um curso intensivo em engenharia de perfuração. Meu livro é dirigido ao público dentro e fora da indústria e procura minimizar os detalhes técnicos para maximizar a compreensibilidade. Não evito os detalhes técnicos, no entanto, sempre que são necessários para entender as decisões que foram tomadas.

A outra característica da maioria dos relatórios é que, embora eles forneçam relatos detalhados *do que* aconteceu, eles não se concentram no *porquê* de ter acontecido. Responder esta pergunta do *porquê* nos leva ao campo dos fatores humanos e organizacionais, que não eram o centro das atenções na maioria das investigações. Certamente é importante saber o que as pessoas *fizeram*, mas ainda mais importante é saber *por que* elas fizeram isso.

Não basta saber que as pessoas cometeram erros; precisamos saber por que elas cometeram esses erros se queremos ter alguma esperança de impedir que elas ou outras pessoas cometam os mesmos erros novamente. Os tomadores de decisão, invariavelmente, pensavam que estavam fazendo a coisa certa, quando, na verdade, suas decisões erradas estavam deixando-os cada vez mais próximos do desastre. Precisamos entender essas decisões desastrosas, o que significa entender por que elas faziam sentido para o tomador de decisão. Muitas vezes, a maneira como as pessoas entendem uma situação determina como elas agem, o que significa que elas não estão realmente envolvidas em

um processo de tomada de decisão.³ Este livro é, portanto, uma tentativa de entrar na cabeça dos tomadores de decisão e entender como eles compreendiam as situações em que estavam. Além disso, procura descobrir o que em seu ambiente organizacional os encorajava a pensar e agir como o fizeram.

Pensando sobre as causas de acidentes

As tentativas iniciais de explicar o acidente se concentraram na falha de um dispositivo supostamente à prova de falhas, o BOP. Consequentemente, havia um enorme senso de expectativa quando o dispositivo, da altura de um prédio de cinco andares, foi trazido à superfície e rebocado para terra, meses após o acidente. Uma enorme quantidade de esforço foi dedicada à tentativa de entender exatamente como e por que havia falhado. O BOP adquiriu um *status* quase mítico. Aqui está como um escritor o descreveu um ano depois:⁴

[O] *hardware* crítico estava uma milha abaixo da superfície do mar, onde apenas veículos remotamente controlados podiam se aventurar. As pessoas não conseguiam ver o que estava acontecendo. Elas literalmente tatearam no escuro. Elas supuseram, erroneamente – e pessoas morreram, a plataforma afundou e o petróleo jorrou.

Mas o BOP era apenas a última linha de defesa e, possivelmente, não a mais importante. A metáfora da defesa é a chave para uma compreensão muito mais sofisticada deste acidente. A prevenção de acidentes graves depende de uma defesa em profundidade, ou seja, de uma série de barreiras para manter os riscos sob controle. Na indústria de perfuração, o conceito de “barreira” geralmente se refere a uma barreira física (por exemplo, um tampão de cimento) e a filosofia usual é que deve haver pelo menos duas barreiras físicas em todos os momentos para evitar uma explosão. No entanto, existe um significado mais geral da palavra “barreira” e mais amplamente utilizado, que inclui barreiras não físicas, como treinamento, procedimentos, testes e controles de engenharia. Acidentes ocorrem quando todas essas barreiras falham simultaneamente. O onipresente modelo do queijo suíço desenvolvido pelo professor Jim Reason

3 Isto é demonstrado de forma primorosa por Snook, 2000, pp. 75, 206.

4 Achenbach, 2011, p. 3.

transmite essa ideia (Figura 1.1⁵). Cada fatia de queijo representa uma barreira falível, e acidentes só ocorrem quando todos os orifícios se alinham.

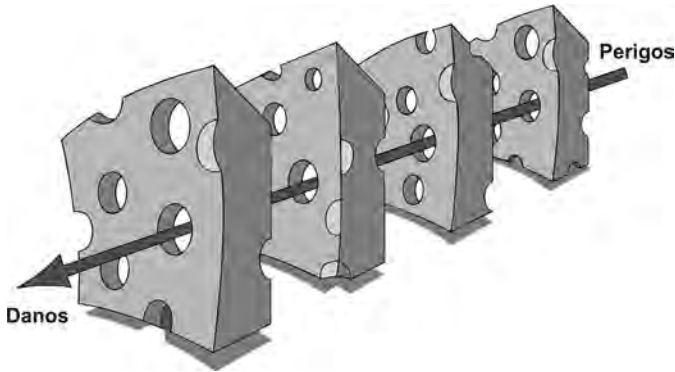


Figura 1.1 Modelo queijo suíço

Essa é uma maneira extremamente útil de se pensar sobre as causas de um acidente, pois reconhece e descreve a natureza complexa dos acidentes graves. Em particular, esse modelo nos permite pensar na contribuição de todas e quaisquer falhas nas barreiras, sem cair na armadilha de assumir que qualquer uma delas é a causa do acidente. Cada uma é uma causa, no sentido de que, se essa barreira não tivesse falhado, o acidente não teria ocorrido, mas não se pode dizer que uma dessas falhas tenha causado o acidente, uma vez que, por si só, claramente não o causou. Nesta visão, não existe *a* causa. Somente a falha simultânea de todas as barreiras é suficiente para causar um acidente.

Embora o modelo do queijo suíço seja um auxílio ao entendimento racional do motivo pelo qual os acidentes ocorrem, ele não se presta à atribuição de culpa ou responsabilidade. No caso do acidente de Macondo, três empresas diferentes, BP, *Transocean* e *Halliburton*, tinham alguma responsabilidade por uma ou mais das defesas fracassadas. Uma análise em termos de múltiplas defesas com falha significa que não se pode dizer que nenhuma empresa tenha causado o acidente por suas próprias ações ou inações. Os advogados que atuam no litígio da explosão tentarão apontar uma parte ou outra como sendo responsável pelo acidente. Portanto, não devemos esperar que eles vejam qualquer utilidade no modelo do queijo suíço.

5 Adaptada de Reason, 2000.

Já aludi às defesas que falharam no incidente de Macondo: o fracasso do trabalho de cimentação; a decisão de dispensar a avaliação do cimento; a interpretação incorreta dos resultados dos testes de integridade dos poços; a falha no monitoramento e o fracasso do BOP. Essa sequência de falhas é representada na Figura 1.2.

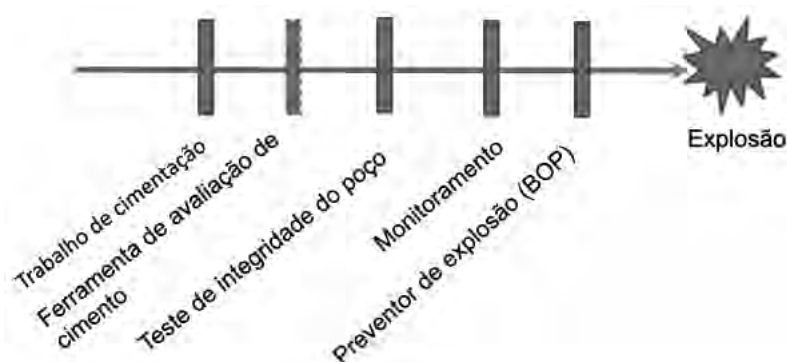


Figura 1.2 Modelo queijo suíço preliminar do acidente de Macondo

A Figura 1.2 não mostra todas as barreiras que falharam. E – o que é importante – ela não descreve várias barreiras que falharam *após* a explosão. Estas serão identificadas posteriormente.

Além disso, a representação não é tão detalhada quanto poderia ser. Algumas dessas defesas podem ser decompostas em subdefesas, todas as quais falharam. No entanto, o diagrama é suficiente para os propósitos deste livro; é apresentado aqui para que o leitor possa consultá-lo periodicamente para obter orientação.

A análise da própria BP sobre o incidente de Macondo, a primeira análise importante a aparecer, usou as imagens de queijo suíço. Sua representação do acidente é reproduzida na Figura 1.3.⁶ Os detalhes deste diagrama não são importantes neste estágio.

6 BP, 2010, p. 32.

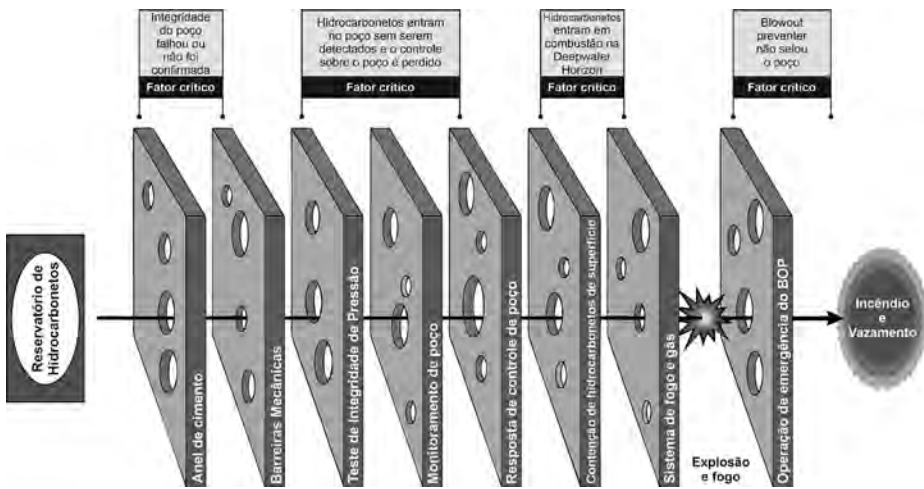


Figura 1.3 Modelo queijo suíço da BP para o acidente de Macondo

A análise da BP se limitou a identificar as barreiras que haviam falhado. Não abordou a questão de por que elas falharam e foi amplamente criticada por isso. Isso destaca uma das limitações do modelo de queijo suíço simples descrito acima: ele não explica a falha da barreira. Uma versão mais complexa do modelo de Reason é mostrada na Figura 1.4.⁷ A parte superior do diagrama mostra o próprio queijo suíço, com os orifícios alinhados. Abaixo, há um triângulo que sugere que as causas imediatas dessas falhas de barreira podem ser atos inseguros dos indivíduos, que são o resultado de fatores imediatos do local de trabalho, que, por sua vez, são uma consequência de fatores organizacionais. As setas grossas que conduzem para cima representam essa sequência causal. Os “caminhos de condições latentes” à esquerda do diagrama são um reconhecimento de que fatores imediatos do local de trabalho e organizacionais podem resultar em falhas de barreira independentemente das ações, seguras ou não, dos trabalhadores da linha de frente.⁸ As setas grossas que conduzem para baixo representam a direção da investigação das causas, com o objetivo de chegar ao que Reason vê como causa fundamental dos acidentes. O diagrama pode e deve ser estendido para identificar fatores no nível da regulamentação governamental.⁹

7 Fonte: Reason, 1997, p. 17.

8 Os acidentes com os ônibus espaciais exemplificam essa possibilidade. Nenhum ato inseguro feito por suas tripulações contribuiu para esses acidentes.

9 Modelos Accimap de causalidade de acidentes buscam a análise deste nível (Branford et al., 2009).



Figura 1.4 Um modelo de causa do acidente mais complexo

A análise deste livro é inspirada por essa visão mais complexa da causalidade dos acidentes. Ela identifica uma série de defesas críticas que falharam, mas vai além, perguntando por que elas falharam e buscando respostas principalmente na estrutura e no funcionamento da BP. Entre as causas a serem destacadas estão: um sistema de bonificação mal direcionado; uma estrutura organizacional descentralizada; uma compreensão unilateral de segurança; e falta de compreensão da defesa em profundidade. O foco na BP não pretende ser um julgamento sobre culpabilidade; acontece simplesmente que é aí que algumas das lições mais importantes para a prevenção de acidentes podem ser encontradas.

Tomada de decisão na engenharia

Acidentes graves ocorrem como resultado de decisões de pessoas em vários níveis organizacionais. As decisões das pessoas na linha de frente – como operadores de unidades fabris e pilotos – são geralmente as primeiras a serem identificadas. As decisões dos gerentes de nível médio e superior também estão implicadas. De fato, o pensamento contemporâneo costuma rastrear os acidentes até atingir as ações e inações dos CEOs. Por exemplo, uma das principais investigações que se seguiram ao desastre da BP em 2005 na Refinaria *Texas City* destacou a falha de liderança do CEO da empresa como um fator contri-

buinte.¹⁰ Este livro não procura seguir sistematicamente a trilha até o topo da corporação, em parte porque as consultas públicas não produziram nenhuma informação nova sobre esse tópico, mas também porque eu já escrevi sobre isso extensivamente no Capítulo 11 do meu livro sobre o desastre da Refinaria *Texas City, Failure to Learn* (Fracasso em aprender, em tradução livre).¹¹ O papel crítico dos principais líderes para a prevenção de acidentes não pode, no entanto, ser subestimado. São eles que precisam aprender com acidentes graves e, a menos que o façam, não podemos esperar que algo possa mudar.

Há um grupo de tomadores de decisão que recebeu menos atenção em investigações de acidentes: engenheiros administrativos. Suas decisões podem contribuir e contribuem para acidentes graves, mas essa contribuição é menos conhecida. O incidente de Macondo oferece uma oportunidade rara para explorá-la. As decisões de projeto dos engenheiros administrativos da BP foram um dos focos de atenção em todas as investigações, e o processo de tomada de decisões de engenharia foi exposto de uma maneira quase sem precedentes. É, portanto, um tema importante neste livro.

Embora pessoas de vários níveis contribuam para acidentes, geralmente é mais fácil lidar primeiro com os erros dos funcionários da linha de frente e depois identificar uma série de fatores de trabalho e organizacionais que influenciaram esse comportamento (da mesma maneira como se representa na Figura 1.4). A contribuição de outras pessoas é identificada à medida que a análise avança. Meu livro anterior sobre o desastre da Refinaria *Texas City* seguiu esse modelo. Este livro, ao contrário, começa com os engenheiros, uma vez que foram suas tomadas de decisão errôneas que iniciaram a cadeia de falhas de barreira que levou ao desastre. O Capítulo 2 examinará seus pensamentos com mais detalhes. Somente nos Capítulos 3 e 4 chegaremos aos erros dos funcionários da linha de frente.

Os engenheiros estão acostumados a construir árvores de decisão para auxiliar na tomada de decisões em ambientes complexos. Os engenheiros de Macondo construíram uma árvore que veio à tona em uma das investigações. É um documento difícil de decifrar, mas recompensa um estudo minucioso. Ele acaba sendo uma joia, fornecendo uma compreensão fascinante do pensamento dos engenheiros de Macondo e, uma vez decifrado, oferece uma imagem nítida das limitações de seu processo de tomada de decisão. Eu me refiro a esse

10 Baker et al., 2007, p. 60.

11 Hopkins, 2008.

documento em mais de um capítulo, por isso ele é reproduzido no Apêndice 1, para facilitar o acesso.

Esboço dos capítulos

O Capítulo 2 trata dos processos de tomada de decisão dos engenheiros que projetaram o trabalho de cimentação destinado a selar o fundo do poço. O capítulo mostra que eles assumiram o que acreditavam ser riscos comerciais, sem perceber que também eram riscos à segurança. Além disso, eles consideraram apenas uma maneira pela qual o trabalho poderia falhar, ignorando outros possíveis modos de falha. Este foi um caso de visão em túnel coletiva.

O Capítulo 3 refere-se ao teste de integridade do poço. Os resultados do teste mostraram claramente que o poço não estava selado, mas aqueles que realizaram o teste erroneamente concluíram que estava. Eles acreditavam que o trabalho de cimentação tinha sido bem-sucedido e, portanto, não podiam aceitar um resultado que sugerisse o contrário. O capítulo discute o poderoso viés de confirmação que os dominou e identifica vários outros processos psicológicos sociais que lhes permitiram concluir que o poço estava seguro.

O Capítulo 4 analisa as falhas de defesa restantes, incluindo a falha de monitoramento e a falha do BOP antes da explosão, e a falha dos sistemas de prevenção de incêndio e de resposta a derramamentos após a explosão. Isso mostra como todas essas defesas estavam interconectadas. Algumas foram prejudicadas pela crença de que as defesas anteriores haviam funcionado, enquanto outras dependiam do bom funcionamento das defesas anteriores e não funcionaram efetivamente quando elas falharam. A imagem que vem à mente é a do efeito dominó. Depois que uma caiu, todas as outras desabaram. O capítulo também identifica alguns dos problemas com o processo de avaliação de riscos da BP.

O Capítulo 5 faz a agora bem conhecida distinção entre segurança de processo e segurança pessoal. A importância dessa distinção foi destacada pelo desastre da Refinaria *Texas City*, no qual a BP não deu a ênfase adequada à segurança de processo. O capítulo mostra que, cinco anos depois, as operações de perfuração da BP ainda estavam focadas principalmente na segurança pessoal, em detrimento da segurança de processo.

O Capítulo 6 identifica uma das razões do fracasso em focar a segurança de processo, relacionada à maneira como a segurança era medida e recompensada. Os acordos de desempenho para gerentes seniores da BP incluíam métricas de

segurança pessoal, mas não de segurança de processo, pelo menos até 2010. Naquele ano, uma métrica de segurança de processo – perdas de contenção – foi incluída nos contratos de desempenho pela primeira vez. Este foi um desenvolvimento louvável. O único problema foi que essa métrica não era relevante para o evento de acidente grave mais significativo na perfuração, a saber, explosão. O capítulo argumenta que as métricas de segurança de processo precisam ser escolhidas de forma que efetivamente concentrem a atenção em como os riscos relevantes estão sendo gerenciados. Se esses indicadores forem incluídos nos acordos de desempenho, melhorias reais podem ser esperadas.

O Capítulo 7 examina a estrutura organizacional da BP e mostra como ela minou sistematicamente a excelência em engenharia. Os engenheiros de Macondo prestavam contas aos gerentes operacionais locais, o que os levou a se concentrar no corte de custos e na velocidade da perfuração, em vez de na excelência em engenharia. Para superar esse problema, os engenheiros devem responder a gerentes de engenharia de nível hierárquico mais alto, e essa linha de responsabilidade de engenharia deve chegar ao topo da organização. A BP instituiu tal arranjo para operações de perfuração a partir do acidente no Golfo do México. A necessidade de linhas fortes, ditas “funcionais”, foi identificada após o acidente da Refinaria *Texas City*, mas foi somente após o acidente de Macondo que a BP levou essa lição a sério.

O Capítulo 8 trata da aprendizagem com acidentes e incidentes anteriores. A maioria das empresas faz isso mal. O desastre da Refinaria *Texas City* não teria acontecido se a BP tivesse aprendido com acidentes anteriores, seus próprios e de outros. Seu fracasso em aprender foi tão dramático que intitulei meu livro sobre esse acidente exatamente assim – *Failure to Learn* (Fracasso em aprender). A BP aprendeu com o acidente da Refinaria *Texas City*, mas, infelizmente, não com rapidez suficiente: uma das causas do acidente de Macondo foi o fracasso em implementar as lições da *Texas City* de maneira completa e rápida. A *Transocean* também falhou visivelmente em aprender com uma explosão em uma de suas plataformas apenas quatro meses antes. Se tivesse implementado as lições desse incidente, a explosão de Macondo não teria ocorrido.

A questão de por que as empresas falham em aprender é complexa. A aprendizagem deve ser tanto organizacional como individual. Muitas empresas operam no pressuposto de que enviar resumos de uma página após incidentes significativos é suficiente para garantir que o aprendizado necessário ocorra. Claro que não é. O Capítulo 8 discute algumas ideias sobre como tornar o aprendizado mais eficaz.

O Capítulo 9 trata das visitas de campo da gerência, vistas por alguns como a atividade de segurança mais eficaz que os gerentes seniores podem realizar. Ele discute uma visita de campo gerencial que estava em andamento na *Deepwater Horizon* no dia do desastre e discute maneiras pelas quais essas visitas podem ser mais eficazes. Argumenta que, se essa inspeção de campo tivesse sido mais bem direcionada, o acidente poderia ter sido evitado. Alguns leitores já viram meu artigo anterior sobre esse assunto.¹² Para constar, o Capítulo 9 leva a discussão desse artigo um passo adiante.

O Capítulo 10 é sobre regulamentação. Argumenta que o estilo de regulamentação em vigor no momento do acidente de Macondo incentivou uma codependência doentia entre o órgão regulador e as operadoras por ele reguladas. O capítulo defende o estabelecimento de um órgão regulador competente e independente, aplicando os regulamentos de casos de segurança, e conclui que as reformas regulatórias desde o acidente falharam em obter esse resultado.

O Capítulo 11 é um relato crítico das explicações populares sobre o incidente de Macondo. Lida, em particular, com a alegação de que a BP era uma empresa particularmente imprudente e com a visão de que o acidente era inevitável devido à complexidade técnica do que estava sendo tentado.

O Capítulo 12 fornece um resumo sucinto do argumento. Os leitores que procuram um breve relato das causas humanas e organizacionais do acidente acharão este capítulo útil.

Orientação teórica

Grande parte da literatura recente sobre as causas de acidentes graves e as maneiras de evitá-los se apoia fortemente nos conceitos de cultura de segurança, organizações de alta confiabilidade e, mais recentemente, teoria da resiliência. Os leitores familiarizados com esta literatura podem se surpreender ao encontrar relativamente pouca referência a isso aqui. Eu me baseei em algumas dessas ideias quando elas iluminavam, mas não queria ficar limitado a elas. Meu objetivo foi contar a história de Macondo de uma maneira que produza o maior número possível de *insights* sobre as causas dessa tragédia.

James Reason certa vez me disse, meio de brincadeira, que o problema com o meu trabalho era que eu ainda não havia transcendido minhas origens

12 Hopkins, 2011a.

disciplinares na sociologia.¹³ Eu me declaro culpado. Este é um trabalho de sociologia, recorrendo, às vezes de forma explícita e às vezes implícita, às muitas e variadas ideias dessa tradição. Sociologia é sobre seres humanos em grupos. Entre outras coisas, é sobre as estruturas e culturas organizacionais que os humanos criam coletivamente e sobre como elas, por sua vez, moldam o comportamento e as ideias dos indivíduos.¹⁴ Este é o assunto deste livro.

13 A trajetória pela qual Reason transcendeu suas próprias origens disciplinares na psicologia pode ser vista em seus livros. *Human Error* (O erro humano), publicado em 1990, é principalmente um estudo da psicologia do erro humano. No entanto, o penúltimo capítulo é intitulado “Latent errors and system disasters” (Erros latentes e desastres sistêmicos). Isso fornece uma transição para seu livro de 1997, *Managing the risks of organisational accidents* (Gerenciando os riscos de acidentes organizacionais, em tradução livre), que é uma análise organizacional, em vez de psicológica.

14 Isto é, é sobre estrutura e agência. Há uma imensa literatura sobre este assunto. Para uma boa introdução, veja Hayes, 1994.

Capítulo 2. Visão em túnel da engenharia

O acidente de Macondo é incomum, pois a maioria dos relatórios do acidente se concentrou nas decisões tomadas por engenheiros administrativos. Isso nos oferece uma rara oportunidade de explorar o papel dos engenheiros na criação e na prevenção de desastres. Não há nenhuma sugestão aqui de que os engenheiros sejam os principais responsáveis por esse acidente. Decisões falhas de muitas outras pessoas também contribuíram. Além disso, a tomada de decisão dos engenheiros de Macondo foi influenciada por um contexto mais amplo que também será examinado nos próximos capítulos. Mas, neste capítulo, os holofotes estarão sobre a forma como a tomada de decisões errôneas de engenharia contribuiu para o desastre. Veremos que os engenheiros foram altamente seletivos nos riscos que enfrentaram, mostrando o que pode ser razoavelmente descrito como visão em túnel.

Este capítulo fala sobre a equipe e os engenheiros de Macondo, portanto são necessárias algumas explicações. A perfuração do poço de Macondo foi um esforço conjunto do pessoal da BP em terra e do pessoal da plataforma, a maioria dos quais eram funcionários da proprietária da plataforma, a *Transocean*. A BP era representada na plataforma por um *líder local do poço* (na verdade, dois, um para cada turno de 12 horas), conhecido como “o homem da empresa” (BP). Ele era ao mesmo tempo um tomador de decisões e um canal para decisões tomadas em terra. Seu chefe imediato em terra era o *líder da equipe do poço*. A equipe em terra era formada por esse líder de equipe do poço e quatro engenheiros – um engenheiro de operações, dois engenheiros de perfuração e um líder da equipe de engenharia. As referências aos *engenheiros* de Macondo geralmente são referências a este grupo de quatro. A *equipe* Macondo inclui, além desses quatro, o líder da equipe do poço e os líderes locais do poço,

sediados na plataforma. Ocasionalmente, dependendo do contexto, a equipe de Macondo inclui os sondadores da *Transocean*.

O poço foi perfurado até os arenitos que contêm petróleo e gás, cerca de 13.000 pés¹ abaixo do fundo do mar. A plataforma de perfuração estava pronta para avançar para o próximo trabalho e o fundo do poço tinha que ser tampado com cimento para que pudesse ser deixado em um estado seguro. Mais tarde, seria convertido em um poço de produção, quando a BP dispusesse da infraestrutura necessária. Naquele momento, o plugue de cimento seria perfurado para que petróleo e gás pudessem fluir para o poço até a superfície. Enquanto isso, seria “temporariamente abandonado”, na linguagem da indústria.

Depois de terminar o trabalho de cimentação, a equipe de Macondo declarou que tinha sido bem-sucedida – um bom trabalho de cimentação, de fato, “um trabalho de livro didático”. O líder da equipe de engenharia disse mais tarde que o trabalho de cimentação atendia aos critérios estabelecidos pelo grupo de engenharia para decidir se o trabalho havia sido bem-sucedido.²

Na realidade, o trabalho de cimentação tinha sido um fracasso. Ele falhou em alcançar o “isolamento da zona”, para usar novamente a linguagem da indústria, o que significa que o petróleo e o gás estavam livres para entrar no fundo do poço e explodir assim que surgisse a oportunidade. A afirmação confiante de que o trabalho de cimentação havia sido um sucesso foi, portanto, um erro trágico.

Houve algumas consequências imediatas da declaração de que o trabalho de cimentação tinha sido um sucesso. A BP havia levado alguns prestadores de serviço até a plataforma para que estivessem disponíveis caso houvesse alguma dúvida sobre a integridade do trabalho de cimentação. Os prestadores de serviço estavam equipados com uma ferramenta de avaliação de cimento, conhecida como perfil CBL, que verifica a eficácia da operação de cimentação (*cement bond log* – CBL), que poderia ser usada para apontar com precisão qualquer problema com o cimento. Isso permitiria à tripulação realizar os trabalhos corretivos que se mostrassem necessários. O custo direto de realização da CBL era

1 A partir daqui serão utilizadas apenas medidas imperiais, pois são as utilizadas nos Estados Unidos.

2 DWI, 7 de outubro, AM, Walz, pp. 185. “DWI” refere-se à transcrição do inquérito conjunto Boemre/Guarda Costeira, originalmente disponível em www.deepwaterinvestigation.com. Eu acessei o site durante a investigação. Infelizmente a página não está mais disponível para acesso.

de US\$ 128.000.³ Além disso, o trabalho levaria de 12 a 18 horas⁴ e, considerando que a plataforma de perfuração custava aproximadamente US\$ 1 milhão por dia de operação, a BP tinha bons motivos para abandonar uma CBL se ela fosse julgada desnecessária. Como a equipe de Macondo já havia decidido que o trabalho havia sido bem-sucedido, eles estavam na feliz posição de poder dispensar a CBL e enviar a equipe contratada para casa no próximo voo de helicóptero. Essa foi uma clara declaração de confiança na integridade do trabalho de cimentação.⁵

A declaração de sucesso quase certamente desempenhou um papel no fracasso das defesas subsequentes. A interpretação incorreta do teste posterior de integridade do poço é um exemplo. As indicações obtidas nesse teste foram de que o poço não estava efetivamente selado no fundo. Mas, como aqueles que fizeram o teste “sabiam” que o trabalho de cimentação estava bom, interpretaram mal as evidências e concluíram que o poço havia passado no teste, quando deveria estar claro naquele momento que havia falhado. Isso será analisado em mais detalhes no Capítulo 3.

Tudo isso levanta duas perguntas:

- Como as decisões de engenharia da BP contribuíram para o fracasso do trabalho de cimentação?
- O que levou os engenheiros a declarar o trabalho um sucesso, quando na verdade ele falhou?

Essas perguntas serão examinadas separadamente a seguir.

A falha do trabalho de cimentação

Os engenheiros de Macondo escolheram um projeto de poço específico (isto é, uma configuração específica de tubos e conexões) que era mais barato e também facilitaria o início da produção quando chegasse a hora. No entanto,

3 DWI, 28 de agosto, Gagliano, pp. 362, 363.

4 DWI, 7 de outubro, PM, Guide, p. 203.

5 Uma causa provável da falha do cimento foi a quebra do nitrogênio. A CBL teria detectado uma quebra de nitrogênio, de acordo com o conselheiro-chefe da Comissão Presidencial (CCR, p. 74). Esta também é a visão da *Halliburton* – veja o comunicado à imprensa de 28 de outubro de 2010, “Halliburton comments on National Commission cement testing”. A BP pensava que era “improvável” que a CBL tivesse identificado os problemas. Veja a sua declaração à *National Academy of Engineers* (NAE) (BP, 2011, p. 21). Veja também o relatório da própria NAE, pp. 21 e 28. A Figura 2.5 do relatório da NAE mostra o que a CBL teria “visto”.

esse projeto também dificultava a realização de um bom trabalho de cimentação.⁶ Eles estariam restritos a usar uma quantidade relativamente pequena de cimento, o que reduziria a margem de erro; teriam que bombear o cimento pelo poço a uma velocidade mais lenta que a ideal; e precisariam usar um cimento mais leve que o normal, uma pasta de cimento espumada, relativamente instável.⁷ Essas dificuldades eram tão graves que, no último minuto, a equipe considerou mudar para um projeto de poço mais confiável, mas também mais caro. No final, eles permaneceram com o projeto original.⁸ Além dessas decisões de projeto, houve outras decisões de engenharia de última hora que também aumentaram o risco de falha do cimento.⁹

A Comissão Presidencial não conseguiu estabelecer o mecanismo preciso da falha do cimento, mas concluiu que se tratava de uma combinação dos fatores de risco identificados acima.¹⁰ Resumidamente, as decisões dos engenheiros de Macondo de aceitar esses vários riscos contribuíram para a falha no cimento. Se tivessem adotado o projeto de poço menos arriscado, mas mais caro, as dificuldades de cimentação mencionadas não teriam surgido e o cimento quase certamente não teria falhado.¹¹

Os engenheiros reconheceram que as decisões que estavam tomando aumentavam o risco de falha do cimento.¹² Por exemplo, eis o que um deles escreveu em um e-mail sobre um dos riscos que eles aceitaram: “[O líder da equipe do poço] está certo na equação risco/recompensa”.¹³ Outro engenheiro escreveu: “Mas quem se importa, está feito, ponto final, [provavelmente] ficaremos bem e conseguiremos um bom trabalho de cimentação”.¹⁴ Essas declarações foram muito citadas em comentários após o acidente, e este último foi um destaque no início do Capítulo 4 do relatório da Comissão Presidencial.

6 CCR, p. 64.

7 CCR, pp. 78-81.

8 Esta incerteza preocupava os líderes locais do poço. Um deles disse a seu chefe (CCR, p. 61): “Houve tantas mudanças de último minuto na operação que os líderes locais do poço ficaram sem saber o que fazer.

9 Por exemplo, decisões sobre o uso de centralizadores.

10 CCR, pp. 96, 97, 111; veja também BP, 2011, p. 16.

11 Nota: este problema com o projeto do poço de corda longa deve ser distinguido do argumento, feito por alguns observadores, de que um projeto de corda longa é inerentemente mais arriscado porque tem menos barreiras no anular. Esta última afirmação não é feita aqui.

12 CCR, pp. 116, 124.

13 OSC, p. 97.

14 CCR, pp. 103.

Esses e-mails parecem mostrar uma atitude descuidada em relação à segurança. Eles podem ser facilmente interpretados como sugerindo que os engenheiros estavam sacrificando de forma consciente a segurança para obter uma economia de custos. Mas seria errado interpretá-los dessa maneira, como outros fizeram. Entender o porquê requer o exame cuidadoso do significado de “risco” para a BP.

O significado dominante do risco

No discurso dominante na BP, era *bom* correr riscos. Aqui estão as palavras do chefe do segmento de exploração e produção da BP, Andy Inglis, escrito em 2007:¹⁵

[...] [A] BP opera nas fronteiras da indústria de energia – geograficamente, tecnicamente e em termos de parcerias comerciais. Desafios e riscos são o nosso dia a dia [...] Empresas como a BP trabalham cada vez mais em condições climáticas extremas, em águas cada vez mais profundas e em formações rochosas complexas [...] Existem cinco vantagens principais [de ser uma empresa internacional de petróleo]. Primeiro, assumir grandes riscos; segundo, montar carteiras grandes e diversificadas; terceiro, construir uma profunda capacidade intelectual e técnica; quarto, fazer o melhor uso da integração global; e, finalmente, forjar parcerias de longo prazo, mutuamente benéficas [...] Então, primeiro, arrisque. Como empresa líder internacional em petróleo, assumimos e gerenciamos grandes riscos para recompensas proporcionais. Assumimos riscos de exploração, riscos de capital e riscos de operações contínuas [...].

Esta passagem é uma celebração do risco. Talvez a principal alegação seja a de que “assumimos e gerenciamos grandes riscos por recompensas proporcionais”. Mas fica imediatamente claro que é um tipo de risco que está sendo comemorado – o risco comercial. Inglis não está defendendo que a BP corra riscos de *segurança* para garantir recompensas financeiras.

15 A. Inglis, “The role of an international oil company in the 21st century”, 4ª Conferência Anual de Decisões Estratégicas Sanford Bernstein, 25 de setembro de 2007. Disponível em: www.bp.com/genericarticle.do?categoryId=98&contentId=7037044. Estou em dívida por esta referência ao ótimo artigo de W. Gale, “Perspectives on changing safety culture and managing risk”, grupo de estudo da *Deepwater Horizon*, janeiro de 2011.

O pensamento de Inglis foi altamente influente e permeou o grupo de perfuração de Macondo, como sugere o comentário de risco/recompensa. Em todas as várias decisões de projeto do poço que foram tomadas pelos engenheiros de Macondo, o conceito de risco que estava no topo de suas mentes era comercial, e não de segurança. Eles reconheceram que estavam assumindo riscos comerciais, mas nenhum deles jamais pensou que suas decisões pudessem introduzir riscos à segurança. Em resumo, a equipe de Macondo estava fazendo, em seu nível, exatamente o que estava sendo exaltado no topo da empresa.

Qual era então o risco comercial? Os engenheiros sabiam que, se o trabalho de cimentação falhasse, eles precisariam iniciar um processo de recimentação demorado e, portanto, caro, conhecido como “perfurar e espremer”. Isso envolvia fazer orifícios no lado do revestimento na parte inferior do poço, e espremer cimento através dos orifícios. Esta não era apenas uma possibilidade teórica; a equipe de Macondo já havia realizado dois trabalhos de reparação de cimento em partes mais altas do poço.¹⁶ Os engenheiros, portanto, estavam apostando em algo: se o trabalho fosse bem-sucedido, economizariam milhões de dólares; se falhasse, custaria milhões de dólares. Este era um risco puramente comercial, na avaliação deles.

Perdendo de vista o risco à segurança

O problema é que, quando as pessoas se concentram no risco comercial, podem perder de vista o risco de segurança. Uma das maneiras mais impressionantes pelas quais a equipe de Macondo perdeu de vista o risco de segurança estava nas avaliações de risco que eles fizeram antes da perfuração de cada poço. Em 2009, quando o poço de Macondo estava sendo planejado, pediu-se a eles que fizessem um “registro de riscos” que incluísse tanto a lista de riscos como suas mitigações associadas. Os riscos que deveriam ser considerados incluíam riscos de segurança, meio ambiente, programação, produção e custos. No entanto, o registro de riscos compilado para o poço de Macondo não mencionou nenhum risco à segurança. Tratou de vários riscos técnicos e, como observa o relatório do Conselho Consultivo da Comissão Presidencial, “concentrou-se exclusivamente no impacto que esses riscos podem ter no tempo e

¹⁶ *Transocean*, 2011, p. 20.

no custo”.¹⁷ Resumindo, o desenvolvimento do registro de riscos para o poço de Macondo não foi um processo de gerenciamento de riscos à *segurança*.

A interação entre segurança e risco comercial

O que parece ter acontecido na equipe de Macondo foi que uma distinção entre risco comercial e risco de segurança foi feita, e depois disso o risco de segurança saiu da agenda. O fato, no entanto, é que aceitar um risco comercial também pode implicar em aceitar um risco de segurança. Isso é algo que a equipe de Macondo não reconheceu. Uma suposição crucial da qual seu pensamento dependia era que, se o trabalho de cimentação falhasse, eles saberiam que havia falhado e, então, executariam o trabalho corretivo necessário. Mas suponhamos que eles não reconhecessem que o trabalho de cimentação havia falhado. Haveria então um maior risco de explosão e um risco comercial teria se tornado um risco de segurança. O fato é que os engenheiros *não reconheceram* que o trabalho de cimentação de Macondo havia falhado – pior ainda, eles o declararam um sucesso – por razões a serem discutidas em breve. Isso prejudicou todas as atividades subsequentes de garantia de integridade. Dessa forma, o que se pensava ser apenas um risco comercial tornou-se um risco de segurança, com consequências devastadoras.

A questão que se coloca neste momento é se era razoável para os engenheiros de Macondo tomar a decisão que consideravam puramente comercial de escolher uma opção com maior risco de falha. Sua decisão dependia do pressuposto de que o monitoramento subsequente seria realizado com competência e identificaria qualquer falha. Era razoável que eles fizessem essa suposição? Alguns especialistas acreditam que sim.¹⁸ No entanto, um estudo do órgão regulador “identificou problemas de cimentação como um dos fatores mais significativos que levaram a explosões entre 1992 e 2006” no Golfo do México.¹⁹ Essa descoberta sugere que as empresas não são boas em reconhecer falhas de cimento. Disso resulta que elas devem em primeiro lugar procurar minimizar o risco de falha, e não simplesmente confiar na detecção subsequente.²⁰

17 CCR, p. 245.

18 Comunicação pessoal.

19 OSC, p. 99; Izon et al., pp. 84–90.

20 Uma outra empresa com quem eu discuti essas questões me disse que seu pressuposto padrão é o de que o cimento terá falhado, e, portanto, que é necessário realizar uma CBL para avaliar a qualidade do cimento, de forma rotineira. Em uma ocasião, a CBL revelou que

Há também uma importante questão política/filosófica aqui. A ideia de defesa em profundidade requer que a eficácia de toda defesa seja maximizada. Um bom trabalho de cimentação é uma das defesas cruciais contra um vazamento. Aceitar conscientemente um risco maior do que o necessário de falha do cimento e confiar nas defesas subsequentes para detectar tal falha mina a ideia de defesa em profundidade. Em outras palavras, nessa situação, minimizar o risco de segurança requer que o risco comercial também seja minimizado. Essa conclusão pode não ser universalmente aplicável, mas certamente é uma que as empresas e os reguladores devem considerar com cuidado.

O fracasso em distinguir claramente entre risco comercial e de segurança e em reconhecer como eles poderiam interagir levou a alguns diálogos curiosos em uma das investigações. Um diálogo em particular vale a pena ser examinado, pela confusão que demonstra na mente tanto do investigador quanto da testemunha. O questionador identificou uma série de “decisões baseadas em risco” que foram tomadas pelos engenheiros de Macondo nos dias anteriores à explosão. O primeiro estava relacionado a “centralizadores” (não é necessário conhecimento sobre centralizadores para entender o seguinte diálogo):²¹

P: A BP tomou uma decisão baseada no risco de executar o revestimento com apenas seis centralizadores?

A: Sim, senhor.

P: Qual opção era mais segura: rodar com 21 ou 6?

A: Eu acho que não havia [uma mais segura] – na minha opinião pessoal, qualquer uma estava OK.

A segunda resposta parece contradizer a primeira. A explicação é que o questionador e a testemunha têm diferentes concepções de risco em mente. Na primeira pergunta, o questionador está pensando em risco à segurança, enquanto a testemunha responde em termos de risco comercial. A segunda pergunta é explicitamente sobre risco à segurança, então agora a testemunha nega que

o cimento havia falhado. Eles realizaram então um trabalho de recuperação, injetando mais cimento no ânulo. Uma CBL subsequente produziu resultados ambíguos e eles decidiram por isso continuar os trabalhos de recuperação. Seu parceiro não operacional na *joint-venture* achou que isso era desnecessário, mas a companhia operadora insistiu. O ânulo realmente aceitou mais cimento nesta segunda tentativa, o que a empresa tomou como uma justificativa para sua abordagem cautelosa. Se eles não tivessem sido cautelosos, um risco comercial poderia facilmente ter se tornado um risco de segurança.

21 DWI, 22 de julho, p. 76.

houvesse implicações no risco. Uma confusão semelhante ocorre ao longo da discussão de todas as decisões baseadas em risco na lista.

Em outro estágio da investigação, o questionador tentou fazer com que uma testemunha considerasse se as várias “decisões baseadas em risco” afetavam o nível de “segurança no local de trabalho”. Em cada caso, a testemunha teve grande dificuldade em responder, porque não estava claro para ele como as decisões de risco comercial poderiam impactar no risco de segurança.²² Observe o seguinte diálogo:

P: A realização de um perfil CBL reduziria o nível de risco à segurança do local de trabalho?

A: Eu não sei.

Esta é uma admissão reveladora. Um teste CBL daria alguma indicação sobre se o trabalho de cimentação foi bem-sucedido. A falha na realização desse teste aumentou o risco de a BP falhar em reconhecer um trabalho de cimentação defeituoso. Em suma, a falha na execução de um CBL aumentou o risco de uma explosão e, portanto, o risco para a segurança no local de trabalho. A incapacidade da testemunha de fazer essa conexão mostra até que ponto o risco à segurança estava longe da mente dos tomadores de decisão.²³ As razões para essa singular falta de atenção ao risco à segurança serão analisadas nos próximos capítulos.

A declaração de sucesso

Os engenheiros de Macondo tomaram decisões que sabiam aumentar o risco de falha do cimento. Eles viam essas decisões como legítimas porque, em suas mentes, o risco era puramente comercial. O que aconteceu depois é que eles declararam o trabalho um sucesso quando, na verdade, foi um fracasso. Como isso pôde ter acontecido? Argumentarei que havia pelo menos quatro maneiras pelas quais o trabalho de cimentação poderia ter falhado, mas os engenheiros consideraram apenas uma, e foi com base nisso que declararam o trabalho um sucesso.²⁴

22 DWI, 27 de agosto, pp. 50-53.

23 Veja também a confusão sobre aplicar uma matriz de risco de segurança ao trabalho de cimento (DWI, 27 de agosto, pp. 29, 30).

24 Esta também foi a conclusão da CCR, p. 107.

Desenvolver o argumento requer um pouco mais de detalhes sobre o processo de cimentação. A Figura 2.1 mostra a situação anterior à cimentação. Nesta fase, o poço e o revestimento de aço estão cheios de um fluido de perfuração pesado, chamado “lama”, que impede que petróleo e gás fluam para cima da “zona de interesse” (outro termo do setor). Parte dessa lama será removida antes de a plataforma de perfuração passar para sua próxima missão, reduzindo assim a pressão descendente no poço. O petróleo e o gás podem então potencialmente fluir para a superfície, dentro ou fora do revestimento de aço, a menos que ambas as rotas estejam bloqueadas com cimento.

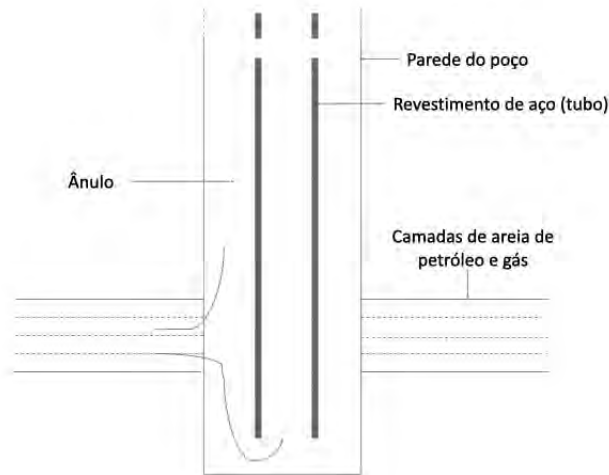


Figura 2.1 Vias de escape para petróleo e gás

Para bloquear os caminhos do fluxo, o cimento é bombeado para baixo no revestimento de aço, conforme indicado na Figura 2.2. Ao chegar ao fundo, ele retorna e flui pelo ânulo (a lacuna entre o revestimento de aço e a parede do poço). A localização final pretendida do cimento é mostrada na Figura 2.3.

As operações de perfuração requerem uma circulação constante do fluido de perfuração. Nesta fase da operação, a circulação descia pelo interior do invólucro e subia pelo anular. O cimento foi inserido no fluxo, o que significava que, à medida que o cimento era bombeado, havia lama à frente e lama atrás dele. Quando tudo vai bem, enquanto o cimento está sendo bombeado para baixo e para a posição correta, no topo do espaço anular deve sair a mesma quantidade de fluido que aquela que desceu para dentro do revestimento. Quando

isso acontece, a situação é descrita como tendo alcançado “retornos plenos” (de fluido).

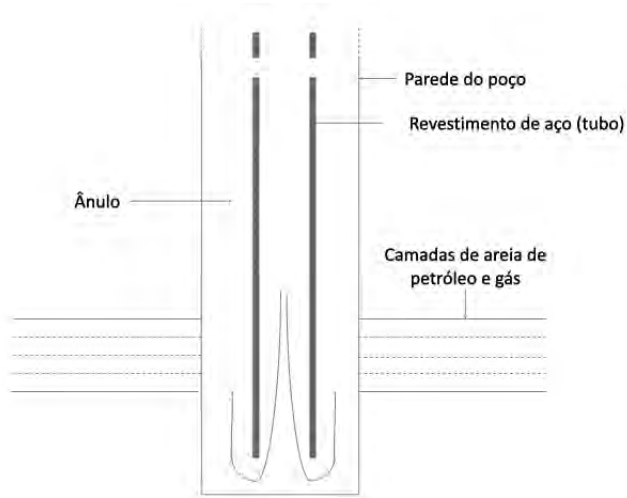


Figura 2.2 Caminho do cimento sendo bombeado

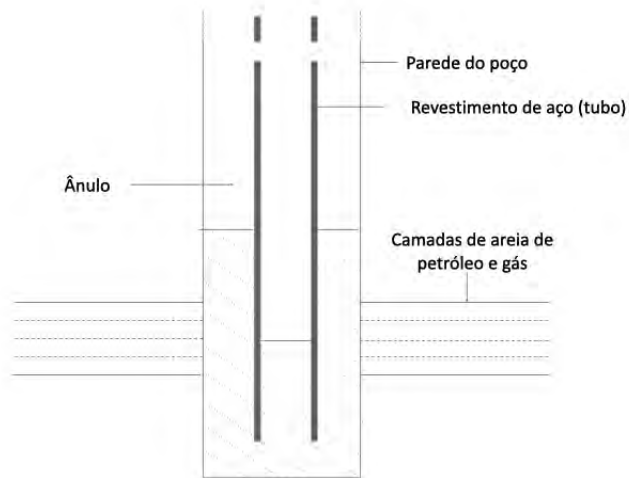


Figura 2.3 Localização final pretendida do cimento (diagonais)

O projeto de poço escolhido determinava que o cimento estaria sob uma pressão muito alta à medida que se aproximasse do fundo do poço. Isso aumentava a probabilidade de que parte da lama, ou pior, parte do cimento, desaparecesse nas camadas de areia de petróleo e gás. Esse era o maior medo da equipe de Macondo porque, se isso acontecesse, o trabalho de cimentação poderia não alcançar o isolamento da zona. Essa possibilidade havia sido prevista na avaliação de risco original antes do início da perfuração, e a mitigação de risco selecionada naquele momento foi a de usar um “projeto de cimentação adequado para os fins”, com baixas taxas de fluxo para manter a pressão o mais baixa possível.

Se, apesar de seus esforços, parte da lama ou cimento desaparecesse nos arenitos de petróleo e gás, então retornos plenos não ocorreriam na superfície. Em outras palavras, se houvesse perdas, isso seria conhecido e ações corretivas poderiam ser tomadas. Por outro lado, se houvesse retornos plenos na superfície, seria possível concluir que o cimento havia chegado ao local pretendido. O retorno pleno à superfície era crucial, portanto, como indicador de o cimento ter sido bombeado para a posição correta ou não.

Ao concluir o trabalho, parecia que realmente havia sido alcançado o retorno pleno e todos soltaram um suspiro coletivo de alívio.²⁵ Um dos engenheiros enviou o seguinte e-mail para a equipe: “Só queria que todos soubessem que o trabalho de cimentação foi bem-sucedido”. Ele seguiu com outro e-mail no qual disse que a “equipe de cimentação [...] fez um ótimo trabalho”. Um dos gerentes seniores parabenizou a equipe de Macondo, escrevendo: “Ótimo trabalho, pessoal!”²⁶ Quase se pode ouvir a euforia! Consequentemente, um teste diagnóstico no cimento foi considerado desnecessário e a CBL foi dispensada.

Mas, como sabemos agora, a euforia era prematura. O trabalho de cimentação falhou. Como a equipe de Macondo errou tanto? Qual foi a falha em seu raciocínio?

O problema foi que a equipe chegou a uma conclusão mais ampla do que seria justificado pelas evidências. Como um dos engenheiros disse mais tarde: “Todos concordaram que colocar o cimento nos daria um isolamento da zona adequado”. Aqui estava a falácia. O cimento pode estar em posição *e, no entanto, falhar por outros motivos*. Os engenheiros estavam cientes desses outros modos

25 De acordo com o Boemre (pp. 56, 195), a equipe foi enganada por sensores imprecisos e os retornos plenos na verdade não tinham sido atingidos. Se for assim, este foi seu primeiro erro, que merece ser explorado por si só. Mas o que interessa mesmo neste capítulo é o fato de que, tendo se convencido de que tinham obtido retornos plenos, eles desconsideraram todos os outros modos potenciais de falhas.

26 CCR, p. 93.

de falha, mas, por várias razões, eles não os consideraram como possibilidades. Nas seções a seguir, examinamos seu pensamento com mais detalhes.

A possibilidade de instabilidade da pasta de cimento espumada

Considere, primeiro, a natureza do cimento. Pouco antes do bombeamento, a pasta de cimento foi misturada com gás nitrogênio para criar uma pasta de cimento espumada mais leve. O diretor jurídico concluiu que era muito provável que essa espuma fosse instável e que as minúsculas bolhas de nitrogênio coalescessem, tornando a espuma excessivamente porosa e permitindo a passagem de hidrocarbonetos. Na pior das hipóteses, a “fuga” de nitrogênio – um processo de migração e coalescência das bolhas de gás – poderia ter deixado o cimento com grandes vazios cheios de gás.²⁷

A mistura de cimento foi projetada e supostamente testada pela *Halliburton*, uma das maiores empresas de serviços do setor. A *Halliburton* também foi responsável por bombear o cimento na sonda. Mas foi uma decisão da BP usar o cimento nitrificado para lidar com os problemas de cimentação causados pelo projeto de poço escolhido.

Posteriormente, constatou-se que a *Halliburton* estava tendo dificuldades em desenvolver uma pasta de cimento espumada estável. Vários lotes experimentais mostraram-se instáveis. A empresa alega que a fórmula usada finalmente passou no teste, mas há uma dúvida considerável sobre se o teste realizado foi relevante para as condições presentes no fundo do poço de Macondo.²⁸ Também há uma dúvida considerável sobre se o cimentador da *Halliburton* estava ciente dos resultados finais do teste quando iniciou o trabalho de cimentação.²⁹ O conselheiro-chefe foi altamente crítico da *Halliburton* por essas falhas.³⁰ No final, ele fez a seguinte observação:³¹

O número e a magnitude dos erros que o pessoal da *Halliburton* cometeu ao desenvolver a pasta de cimento espumada em Macondo claramente apontam problemas de gerenciamento naquela empresa.

27 CCR, p. 97.

28 BP, 2011, p. 14.

29 CCR, p. 118.

30 CCR, pp. 111, 118.

31 CCR, p. 123.

As falhas da *Halliburton* contribuíram significativamente para o risco de fuga de nitrogênio. Mas voltemos à equipe da BP de Macondo. Eles não tinham conhecimento das dificuldades que a *Halliburton* estava tendo ao desenvolver uma fórmula de cimento apropriada para o trabalho. No entanto, eles sabiam que ao pasta de cimento espumada apresentava “desafios significativos de estabilidade”.³² O homem da BP na plataforma aparentemente advertiu a equipe da sonda para ter cuidado com a pasta de cimento espumada e para que estivesse pronta para fechar o poço, se necessário.³³ Além disso, um dos engenheiros de Macondo havia enviado um e-mail à *Halliburton* três semanas antes, solicitando os resultados dos testes. Ele disse: “[...] este é um trabalho importante e precisamos ter os dados com antecedência para tomar as decisões corretas sobre esse trabalho”.³⁴ Esse mesmo engenheiro também fez uma recomendação à *Halliburton* sobre a fórmula do cimento que, ele reconhecia, aumentava o “risco de ter problemas com o nitrogênio”. A equipe de engenharia, portanto, estava bem ciente desse potencial modo de falha (ou seja, a maneira pela qual o trabalho poderia falhar).

Os resultados do teste solicitados à *Halliburton* ainda não haviam chegado quando a equipe de Macondo ficou pronta para começar com a cimentação. A BP tinha seu próprio especialista interno em cimentação, para que pudesse avaliar os resultados dos testes de maneira especializada. Mas isso não parecia mais motivo de preocupação, e a equipe autorizou a cimentação sem nunca revisar o projeto do cimento. O gerente de engenharia de perfuração da BP disse mais tarde que esperava que seus engenheiros não iniciassem o trabalho de cimentação sem obter resultados de testes bem-sucedidos.³⁵ No final, a equipe de Macondo perdeu completamente de vista esse modo de falha.

Canalização

Outro modo de falha que a equipe de Macondo ignorou em sua declaração de sucesso foi a possibilidade de algo que é chamado de “canalização”. A superfície principal do cimento, quando empurrada ânulo acima para a posição necessária, está empurrando a lama à sua frente. Pode acontecer que o cimento ultrapasse um pouco a lama e termine um pouco mais alto no ânulo, deixando para trás

32 CCR, p. 124.

33 DWI, 27 de maio, Harrel, p. 72.

34 CCR, p. 115.

35 DWI, 8 de dezembro, pp. 170, 171.

os canais de lama. Se isso acontecer, então, depois que o cimento endurecer, existe a possibilidade de petróleo e gás passarem pelos canais de lama e escaparem pelo espaço anular. Esse tipo de canalização é particularmente provável se o revestimento de aço não estiver adequadamente centralizado no furo, de modo que o espaço anular em um lado do revestimento seja mais estreito do que no outro lado (veja a Figura 2.4). Nessas circunstâncias, é provável que o cimento suba pelo lado mais largo do anular, deixando canais de lama no lado mais estreito. A canalização também pode ocorrer mesmo quando o invólucro está perfeitamente centralizado, manifestando-se como “dedos viscosos”.

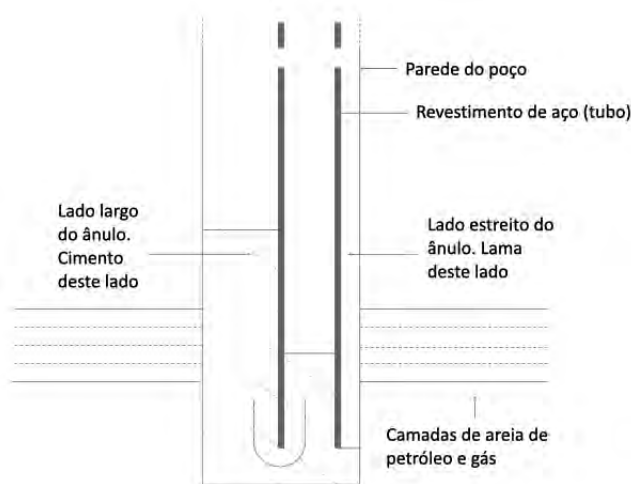


Figura 2.4 Canalização

Para minimizar o risco de canalização, os centralizadores são anexados ao revestimento de aço a intervalos regulares, para mantê-lo no centro do furo. O projeto inicial pedia seis centralizadores.

A BP estava usando um modelo matemático complexo fornecido pela *Halliburton* para integrar informações sobre pressões, taxas de bombeamento, dimensões dos poços, posição dos centralizadores etc., de modo a apresentar previsões sobre o sucesso do trabalho de cimentação. Esse modelo previa que, com seis centralizadores, haveria muita canalização e “graves problemas de fluxo de gás” no ânulo. O modelador da *Halliburton* apontou isso para a equipe de engenharia Macondo.³⁶ Eles então localizaram centralizadores adicionais,

³⁶ CCR, p. 86. Ele disse a dois deles: “Ei, eu acho que nós temos um problema potencial aqui.

mas acabaram decidindo que não eram do tipo certo³⁷ e que seria melhor continuar com os seis originais. Teoricamente, eles poderiam ter esperado que mais centralizadores fossem encontrados e enviados para a plataforma, mas essa possibilidade parecia não ocorrer a ninguém. Isso teria constituído um atraso inaceitável. A opinião era de que alguns pequenos ajustes no posicionamento dos seis centralizadores enfrentariam a possível canalização e que seria razoável prosseguir baseado nisso. Eles não pediram que o modelo fosse recalculado após o reposicionamento dos centralizadores para ver que diferença isso realmente fazia.

A atitude dos engenheiros de Macondo nesse assunto parece, de fato, bastante imprudente. Como devemos entender essa aparente desconsideração pela possibilidade de “graves problemas de fluxo de gás”? A resposta está no modelo. Uma de suas previsões era que, se houvesse canalização, haveria perdas de fluido no arenito de petróleo e gás. (Não há necessidade de entrar no raciocínio aqui.) Portanto, se o trabalho de cimentação fosse realizado sem perda de retorno, eles poderiam inferir que não havia canalização. Ironicamente, muitos dos envolvidos tinham motivos para duvidar dessa previsão em particular do modelo, porque haviam experimentado pessoalmente situações em que não houve perda de retorno e ainda assim ocorreu a canalização.³⁸ O modelador da *Halliburton* disse posteriormente que a única maneira de garantir se a canalização de fato ocorreu era usar a CBL.³⁹ Mas a equipe de engenharia de Macondo aceitou a previsão do modelo sem questionar. O que tornou isso ainda mais notável é que vários dos membros da equipe que aceitaram as previsões do modelo nesse assunto, em outras circunstâncias, expressaram dúvidas sobre a precisão do modelo e de suas previsões. O padrão parecia ser que, quando o modelo dava resultados consistentes com o que eles queriam fazer, eles aceitavam esses resultados, mas quando os resultados do modelo se mostravam incômodos, eles os desconsideravam ou encontravam uma maneira de atualizar o modelo com informações mais recentes ou mais precisas que lhes dessem os resultados desejados.⁴⁰

Há uma possibilidade de fluxo devido aos seis centralizadores. Estou apontando canalização”. E novamente: “Eu disse a eles sobre o potencial de vazamento”. DWI, 24 de agosto, Gagliano, pp. 253, 364.

37 Este entendimento estava incorreto, mas isso não é central para a questão aqui.

38 DWI, 26 de agosto, Sims, p. 227; DWI, 27 de agosto, Cocalis, p. 142; DWI, 7 de outubro, Walz, p. 97.

39 DWI, 24 de agosto, Gagliano, pp. 270, 335.

40 Esta também foi a conclusão da CCR, p. 106.

Este é um exemplo do conhecido viés de confirmação que atormenta a tomada de decisão humana. Embora esse viés possa parecer consciente ou intencional, os psicólogos insistem que esse não é necessariamente o caso. Em outras palavras, não se pode presumir que os engenheiros estivessem cientes de quão seletivamente estavam usando o modelo. O viés de confirmação foi ainda mais aparente em testes posteriores de integridade de poço e será discutido em mais detalhes no Capítulo 3.

O resultado foi que os engenheiros de Macondo desconsideraram a necessidade de prestar maior atenção à possibilidade de o trabalho de cimentação falhar como resultado da canalização. Esse era um modo de falha que eles basicamente podiam ignorar, assumindo que as previsões do modelo eram precisas – uma suposição que eles não estavam preparados para fazer em outras circunstâncias.

A BP alegou que era improvável que esse modo de falha tivesse contribuído para a falha do cimento, mas a Comissão discordou dessa conclusão e argumentou que a canalização “poderia muito bem ter danificado a integridade do cimento no espaço anular”.⁴¹ Mas a questão de se ela contribuiu ou não para a falha não é relevante aqui. A questão é que esse era um modo potencial de falha ao qual os engenheiros de Macondo prestaram pouca atenção.

Contaminação

O terceiro modo de falha que foi efetivamente ignorado pelos engenheiros da Macondo foi a possibilidade de o cimento ter sido contaminado com lama em sua longa jornada pelo invólucro. Se isso acontecesse, poderia comprometer a capacidade do cimento de endurecer.⁴² Havia vários motivos para esperar que isso pudesse ser um problema, e a equipe de Macondo discutiu isso em uma de suas reuniões de planejamento. Segundo o líder da equipe de engenharia, ele queria “garantir que todos estivessem confortáveis com os volumes de cimento e coisas do gênero, e parte disso se baseava nos problemas de contaminação”.⁴³ Ele continuou: “todos que saíram daquela sala acharam que o trabalho que tínhamos realizado era adequado para a execução”.⁴⁴ O conselheiro-chefe argumentou que o cimento pode muito bem ter falhado como

41 CCR, p. 97.

42 CCR, p. 62.

43 DWI, 7 de outubro, PM, Walz, p. 34.

44 DWI, 7 de outubro, PM, Walz, p. 35.

resultado de contaminação.⁴⁵ Mas, novamente, se ocorreu ou não, isso não vem ao caso aqui. Esse foi um modo de falha que a equipe de Macondo não levou em consideração ao anunciar que o trabalho de cimentação foi um sucesso.

Algumas reflexões

Vamos fazer um balanço neste momento. Muito antes de o trabalho de cimentação ser efetivamente realizado, os engenheiros da Macondo estavam cientes, em graus variados, de pelo menos quatro maneiras possíveis pelas quais o trabalho de cimentação poderia falhar em obter isolamento da zona:

- (1) perda de cimento nos arenitos de petróleo e gás;
- (2) instabilidade da pasta de cimento espumada nitrogenada;
- (3) canalização no espaço anular; e
- (4) contaminação.

O trabalho de cimentação foi projetado para levar todas essas coisas em consideração. Se o trabalho correu como planejado, eles deveriam obter um isolamento da zona eficaz. Eles sabiam que não podiam simplesmente assumir que tudo iria conforme o planejado e que precisariam de alguma evidência para esse efeito. Mas a única evidência que eles procuraram foi em relação ao primeiro modo de falha em potencial.⁴⁶ Eles não buscaram evidências diretas em relação aos três últimos modos e assumiram implicitamente que podiam confiar nas várias decisões e suposições de design que haviam feito para lidar com essas possibilidades. Anunciar que o trabalho de cimentação tinha sido um sucesso nessas circunstâncias ia além das evidências. Inconscientemente, eles criaram uma lacuna de evidências que se transformou em uma armadilha de evidências.

Os engenheiros de Macondo mostraram visão em túnel. Eles estavam de olho em um objetivo específico – um projeto de poço mais barato e que facilitaria a produção quando chegasse a sua hora. Eles estavam cientes de *um* risco associado a esse projeto, a saber, que no processo de cimentação do revestimento/invólucro eles perderiam cimento nos arenitos de petróleo e gás. Consequentemente, eles tomaram várias decisões para minimizar esse risco sem considerar suficientemente os riscos adicionais que foram introduzidos por

45 CCR, pp. 93, 96.

46 Esta também foi a opinião da CCR, p. 107.

essas decisões. Esses riscos adicionais eram de alguma forma periféricos em suas mentes. Tudo se resumia a um teste simples: eles obtiveram retorno pleno ou não?⁴⁷ A visão em túnel dos engenheiros de Macondo parecia eliminar quase totalmente sua percepção de risco periférico.

Vale lembrar, neste ponto, de uma das características das organizações de alta confiabilidade (*high reliability organizations* – HROs) – a *relutância em simplificar*. Recorro às palavras de Weick e Sutcliffe:⁴⁸

O sucesso em qualquer atividade coordenada exige que as pessoas simplifiquem a fim de manter o foco em algumas questões-chave e indicadores-chave.

Isso é claramente o que os engenheiros da Macondo estavam fazendo:

[Mas] as HROs tomam medidas deliberadas para criar imagens mais completas e diferenciadas. Elas simplificam menos e veem mais. Sabendo que o mundo que enfrentam é complexo, instável, incognoscível e imprevisível, elas se posicionam para ver o máximo possível.

Não era isso que os engenheiros da Macondo estavam fazendo.

Obviamente, não adianta exortar as organizações a se tornarem mais parecidas com as HROs. Existem razões estruturais pelas quais algumas organizações chegam mais perto desse ideal que outras. Os capítulos posteriores abordarão algumas das razões organizacionais pelas quais o comportamento dos engenheiros de Macondo estava tão longe do ideal de HRO.

Podemos colocar tudo isso em termos convencionais de gerenciamento de riscos. O registro de riscos original, elaborado antes do início do poço, identificava a possibilidade de o trabalho de cimentação não atingir o “isolamento da zona”. Observe que, nesse ponto, o risco é amplamente declarado e não assume nenhum modo de falha específico. Porém, quando a mitigação é especificada, fica claro que a equipe tem apenas um modo de falha em mente – perdas nos arenitos de petróleo e gás – porque a mitigação identificada é usar um “projeto de cimentação adequado” “com baixa velocidade de circulação”, tudo para

47 Dois outros critérios foram mencionados – bater o tampão e aumentar as pressões de elevação. Mas esses também eram testes para verificar se o cimento havia entrado em posição, o primeiro modo de falha, e não forneciam informações sobre os outros três modos de falha (CCR, p. 107).

48 Weick & Sutcliffe, 2001, p. 11.

manter a pressão o mais baixo possível. O objetivo é evitar forçar o cimento nos arenitos de petróleo e gás. Mas – e este é o ponto crítico – a própria mitigação não teve seus riscos formalmente avaliados. Se assim fosse, a equipe poderia ter que reconhecer formalmente que a mitigação introduzia riscos adicionais que também precisavam ser cuidadosamente gerenciados. Com frequência, os procedimentos de avaliação de riscos especificam atenuações que são ineficazes por vários motivos. Mas o que aconteceu aqui foi além disso: a própria estratégia de mitigação introduziu novos riscos.

O problema é ainda mais claro em um documento preparado apenas cinco dias antes da explosão. O documento foi produzido como parte do processo de “gerenciamento da mudança” (*management of change* – MoC) da BP e foi criado para fornecer autorização formal para o projeto do poço que foi eventualmente escolhido.⁴⁹ Ele indicou que havia dois eventos anteriores nesta seção do poço nos quais lama havia sido perdida nos arenitos circundantes. Portanto, esse risco estava entre as maiores preocupações de todo mundo. Como resultado, o risco que havia sido identificado no documento anterior como falha na obtenção de “isolamento da zona” tornou-se, no documento do MoC, muito mais especificamente, “perda de circulação durante o trabalho de cimentação”, significando perda de cimento no arenito de óleo e gás. Em outras palavras, desde o início, o documento do MoC contemplou apenas um dos quatro possíveis modos de falha identificados acima.

O documento passou a especificar a mitigação:

O trabalho de cimentação foi projetado para minimizar a [pressão] para o [nível] mais baixo possível: pasta de cimento espumada, espaçador leve e uma pequena base de espaçador de óleo, juntamente com baixas vazões de injeção, serão usadas juntas para manter [...] [a pressão] abaixo de um nível aceitável.

Como já observado, essa estratégia de mitigação introduziu riscos adicionais, sem nenhuma ciência ou reconhecimento formal.

Curiosamente, a equipe considerou um ou dois outros riscos que potencialmente afetavam a integridade do poço a longo prazo, ou seja, durante sua fase de produção. Pelo menos um desses riscos já havia resultado na destruição de um poço produtor, e a BP era especialmente sensível a essa possibilidade.⁵⁰ Mas

49 CCR, p. 61.

50 CCR, p. 64.

esses riscos adicionais não tinham nada a ver com o trabalho de cimentação e sua capacidade de obter isolamento da zona. Em relação a esses assuntos, os engenheiros da BP tinham muito pouca consciência de risco além do risco primário que atrapalhava um trabalho bem-sucedido, a saber, perdas de cimento nos arenitos de petróleo e gás.

Anomalias de última hora

Algumas anomalias que ocorreram de última hora demonstraram a determinação da equipe de Macondo em concluir o trabalho. Antes do início da cimentação, a equipe da sonda precisava ativar uma válvula na parte inferior do revestimento (não mostrada nos diagramas deste capítulo). Para ativar a válvula, eles precisavam aumentar a pressão da bomba até gerar um diferencial de pressão no valor entre 500 e 700 psi (libras por polegada quadrada). A ativação não ocorreu a essa pressão e, portanto, a equipe aumentou a pressão cautelosamente, de forma incremental, até finalmente atingir 3.410 psi, aproximadamente seis vezes a pressão esperada, algo cedeu e a pressão caiu. Ninguém tinha certeza do que tinha acontecido. Um engenheiro no local, na época, enviou um e-mail, dizendo: “[...] nós explodimos em 3.140, ainda não sabemos o que explodimos”. O líder do local disse: “Receio que tenhamos explodido algo mais alto na cadeia de revestimento”. Outro engenheiro escreveu: “[...] ativou em 3.140 psi. Ou esperamos que sim”.⁵¹ Apesar dessas dúvidas, a equipe assumiu que a válvula havia sido ativada conforme o planejado. O conselheiro-chefe concluiu que havia uma possibilidade significativa de que a válvula não tivesse sido ativada e que a queda de pressão fosse causada por outra coisa.⁵² Isso aumentaria significativamente o risco de o cimento falhar no isolamento da zona de interesse.⁵³

Houve outra anomalia. Depois que a suposta ativação ocorreu, a pressão necessária para manter a lama em movimento era muito menor do que o esperado – outro sinal de que algo poderia estar errado.⁵⁴ Os engenheiros de Macondo não conseguiram explicar isso e eventualmente concluíram, sem outras evidências, que o manômetro provavelmente estava quebrado.⁵⁵ Eles

51 CCR, p. 89.

52 CCR, p. 99.

53 CCR, p. 102.

54 CCR, p. 89.

55 CCR, pp. 90, 106.

ficaram perturbados com a anomalia, mas sentiram-se à vontade para prosseguir, disseram eles, porque sabiam que o cimento seria testado mais tarde.⁵⁶ (Voltarei ao significado dessa suposição no Capítulo 4.)

Essas anomalias indicavam que as coisas não haviam transcorrido como planejadas. Eles foram avisados de que algo poderia estar errado. Se os engenheiros de Macondo prestassem atenção a esses avisos, havia medidas que eles poderiam ter tomado para lidar com o problema.⁵⁷ Mas eles não o fizeram. Eles continuaram em direção ao seu objetivo, esperando que de alguma forma tudo acabasse bem. Poder-se-ia pensar que essas anomalias os tornariam um pouco mais cautelosos ao declarar o sucesso do trabalho de cimentação quando o fizeram, mas isso não era o que aconteceria.

Não é assim que as HROs se comportam, para se referir novamente a essa literatura. De acordo com Weick e Sutcliffe, HROs:⁵⁸

[...] estão preocupadas *com suas falhas*, grandes e principalmente pequenas. Eles tratam qualquer lapso como um sintoma de que algo está errado com o sistema, algo que pode ter graves consequências se pequenos erros separados coincidirem em um momento terrível [...] Anomalias são notadas quando ainda são tratáveis e ainda podem ser isoladas.

Os engenheiros de Macondo não estavam dispostos a parar e considerar cuidadosamente essas anomalias e a modificar suas atividades para levar em consideração o aumento da incerteza. Eles estavam nos últimos passos e queriam terminar um trabalho que estava muito atrasado. Essas foram circunstâncias que minimizaram sua sensibilidade ao risco e prejudicaram sua capacidade de funcionar como uma HRO.

Decisão por consenso

O fato de que o grupo de engenharia de Macondo tomou decisões ruins é, em parte, atribuível aos mecanismos de tomada de decisão que eles usaram. O que quero mostrar nesta seção é que a tomada de decisões tendia a ser por consenso, o que significa que ninguém assumia responsabilidade real.

56 CCR, p. 90.

57 CCR, pp. 106, 107.

58 Weick & Sutcliffe, 2001, pp. 10, 13 (grifo do original).

Por exemplo, a decisão de não executar uma CBL foi tomada em uma reunião de equipe. O líder da equipe do poço disse ao grupo: “Alguém vê a necessidade de executar o perfil CBL?”⁵⁹ Ninguém viu. De acordo com uma árvore de decisão previamente acordada, não era necessário executar uma CBL porque eles haviam atingido retornos plenos. Essa foi formalmente a base sobre a qual a decisão foi tomada, mas a realidade era que o líder da equipe do poço agia somente após o consenso ter sido estabelecido. Mais tarde, ele confirmou que, em sua opinião, a decisão foi tomada por consenso.⁶⁰

Vamos refletir sobre isso por um momento. Obviamente, é apropriado consultar antes de tomar uma decisão para garantir que a tomada de decisão seja a mais informada possível. Mas o que aconteceu aqui é que uma reunião realizada para coletar opiniões se tornou, de fato, uma reunião de tomada de decisão. Existem dois problemas com esse tipo de tomada de decisão. Primeiro, todos são responsáveis pela decisão, o que significa, por sua vez, que ninguém se sente pessoalmente responsável. O resultado final, em outras palavras, é a tomada de decisão não responsável. O segundo problema é que a decisão depende da composição profissional exata do grupo. É concebível que, se certas pessoas estivessem presentes ou ausentes, a decisão poderia ter sido diferente. Observou-se que exercícios de identificação de perigos, como os HAZOP,⁶¹ podem depender criticamente da presença ou não de pessoas com experiência operacional, ou seja, a composição da equipe do HAZOP ou de identificação de perigos é crítica. A tomada de decisão por consenso é inerentemente problemática por esses motivos.

Muitas decisões importantes de engenharia para o poço de Macondo parecem ter sido tomadas dessa maneira casual e em busca de consenso. Em um caso documentado, um dos engenheiros, que estava na plataforma na época, enviou um e-mail para a equipe em terra da seguinte forma:

A recomendação aqui é deslocar para a água do mar em 8.300 e, em seguida, colocar o plugue de cimento. Alguém tem algum problema com isso?

Um engenheiro em terra respondeu: “Parece-me OK”.⁶²

59 DWI, 7 de outubro, AM, Walz, p. 185.

60 DWI, 22 de julho, Guide, p. 183.

61 HAZOP: *hazard and operability study*, ou estudo de riscos e operabilidade. [N.T.]

62 CCR, p. 140.

É interessante pensar sobre o que está acontecendo aqui. A recomendação tem implicações de longo alcance (não discutidas aqui). O engenheiro da plataforma está buscando consenso entre os destinatários do e-mail. Apenas um responde. Sabemos que a falta de resposta de outras pessoas foi tratada como acordo, porque a recomendação foi, de fato, implementada. No entanto, outro engenheiro disse mais tarde que a equipe nunca discutiu esse assunto. Pode-se perceber facilmente por que essa era sua percepção.

Uma palavra que surge repetidamente no contexto dessa tomada de decisão por consenso é “confortável”. Como observado anteriormente, o líder da equipe de engenharia queria “garantir que todos estivessem confortáveis com o volume de cimento”. Em outro contexto, uma testemunha disse que “todas as partes precisam se sentir confortáveis”⁶³ com uma decisão. Mas o conforto está muito aquém de concordância ativa. Esta dificilmente é uma base adequada para a tomada de decisões técnicas importantes. Ninguém se sente responsável quando as decisões são tomadas dessa maneira. A cabeça de ninguém estará na guilhotina se algo der errado.

Obviamente, a BP tinha o processo de tomada de decisão mais formal mencionado anteriormente – o processo de “gestão de mudanças” (MoC). Ele exigia uma longa sequência de assinaturas. O documento do MoC sobre o projeto final do poço, por exemplo, foi iniciado por um engenheiro, verificado por um segundo, sujeito à revisão técnica por outros três e depois aprovado por mais duas pessoas. Essa cadeia de análise tinha como objetivo fornecer garantias sobre a solidez do curso de ação proposto.

Seria possível pensar que esse processo levaria a uma tomada de decisão mais cuidadosa e responsável. Poderia ter sido assim, se os revisores e aprovadores tivessem sido verdadeiramente independentes do proponente. No entanto, o fato é que os revisores e aprovadores estavam frequentemente envolvidos no desenvolvimento da proposta. Existe uma lógica compreensível para isso. Mas quando se trata de assinar, significa que estes revisores e aprovadores não estão olhando a proposta com novos olhos e podem assinar sem dar a devida atenção ao documento. Como resultado, o sistema de garantia é comprometido e a integridade de todo o processo do MoC é subvertida. Os engenheiros de Macondo haviam inadvertidamente convertido seu procedimento de MoC em um processo de tomada de decisão por consenso, com todas as armadilhas desse processo.

63 DWI, 8 de dezembro, AM, Robinson, p. 90.

As falhas do processo de revisão e aprovação praticado pelos engenheiros de Macondo são facilmente demonstradas. Em particular, apesar da série de assinaturas, o MoC para o projeto final do poço identificou apenas um risco em relação ao trabalho de cimentação – falha do cimento em chegar ao local pretendido. Curiosamente, o documento anexou a ele uma árvore de decisão destinada a guiar a equipe pelas etapas finais da construção do poço (consulte o Apêndice 1). Não é de surpreender que essa árvore contenha o mesmo defeito.

A árvore de decisão merece mais estudos. Deve ser lembrado que a equipe declarou o trabalho de cimentação um sucesso com base na obtenção de retornos plenos. Por outro lado, se tivessem retornos inferiores ao pleno, teriam reconhecido que tinham um problema e usariam uma CBL para avaliar a extensão do problema. Pelo menos essa foi a compreensão de um dos revisores/aprovadores. No entanto, não é isso que a árvore de decisão indicou. No caso de retornos menores que o pleno, a árvore de decisão entra em um caminho complicado de voltas e mais voltas, todas projetadas para evitar a necessidade de fazer uma CBL. Somente se tudo mais falhar a árvore indica uma CBL. Isso estava completamente em desacordo com o entendimento do revisor/aprovador. O que a árvore mostrava não era o que ele pretendia, mas esse fato havia escapado completamente de sua atenção. Aparentemente, também havia escapado da atenção de outras pessoas.⁶⁴ Parece que o processo de revisão e aprovação simplesmente não funcionou nessa ocasião.

Há algo preocupante na longa trilha de revisores e aprovadores exigida pelo processo do MoC: ela difunde a responsabilidade pela tomada de decisão. Independentemente da situação formal, o processo do MoC compartilha a responsabilidade, com o resultado de que ninguém se sente verdadeiramente responsável pela decisão.

Conclusão

A equipe de Macondo teve pouca ou nenhuma consideração sobre o risco à segurança. O conceito de risco para eles significava risco comercial, e todas as suas avaliações de risco tinham como objetivo identificar e mitigar o risco comercial. Dada essa abordagem, é compreensível que a excelência em engenharia não tenha sido uma prioridade, porque, na opinião deles, se eles

⁶⁴ Na verdade, a confusão era ainda pior que isso. Um dos engenheiros distribuiu um plano de trabalho que tratava até mesmo retornos parciais como indicativos de sucesso (CCR, p. 94).

errassem, sempre poderiam tomar medidas corretivas. O que eles não conseguiram entender foi que o risco comercial poderia acarretar risco à segurança, porque a falha no trabalho de cimentação os colocaria um pouco mais perto de um resultado adverso na segurança.

Porém, mesmo do ponto de vista do risco comercial, suas avaliações de risco eram ruins. A equipe de Macondo se concentrou em apenas uma das maneiras pelas quais o trabalho de cimentação poderia falhar, perdendo de vista vários outros modos possíveis de falha. Quando pareceu que o trabalho de cimentação tinha sido bem-sucedido em termos do único modo de falha com o qual eles estavam preocupados, eles declararam o trabalho um sucesso, quando na verdade ele havia falhado.

Parte do motivo das más decisões que a equipe de Macondo tomou foi o processo de tomada de decisão adotado – a busca de consenso. Se todos os presentes se sentissem “confortáveis” com um curso de ação proposto, a proposta seria adotada. O resultado foi que, na prática, ninguém foi realmente responsável pela decisão. Esse foi o caso mesmo quando o processo formal de tomada de decisão do MoC foi usado. Verificadores e aprovadores estiveram envolvidos no desenvolvimento da proposta, em vez de verificar e aprovar com distanciamento. Além disso, o grande número de verificadores e aprovadores poderia servir apenas para difundir a responsabilidade pela decisão final. As empresas costumam falar sobre a necessidade de ter a responsabilidade localizada em um ponto único, mas isso estava longe da realidade diária da equipe de Macondo.

Em princípio, o processo de busca de informações dos membros da equipe não deve ser confundido com a tomada de decisões. As decisões devem ser tomadas após a coleta de todas as informações relevantes, em um processo de tomada de decisão separado, de preferência por um único tomador de decisão. Somente dessa maneira a real responsabilidade pode ser alcançada. Vou desenvolver essas ideias ainda mais no Capítulo 3, que trata das falhas em tomadas de decisão ainda mais dramáticas do que as discutidas aqui.

A inadequação do próprio processo de tomada de decisão não fornece uma explicação totalmente satisfatória das más decisões tomadas pelos engenheiros de Macondo. Depois de todos os ocorridos, ainda parece intrigante que eles tenham agido e decidido como fizeram. O que falta a esse relato é o contexto mais amplo que contribuiu para suas decisões. Esse contexto inclui:

- a estrutura organizacional da atividade de engenharia da BP;
- grande foco na segurança pessoal, em oposição à segurança de processo; e

- a maneira pela qual as pressões econômicas não foram restringidas por outras considerações.

Esses assuntos serão tratados nos próximos capítulos. Isso fornecerá uma compreensão muito mais clara do motivo pelo qual os engenheiros de Macondo tomaram as decisões erradas que tomaram.

Capítulo 3. Viés de confirmação: o teste de integridade do poço

O poço de Macondo foi testado pouco antes da explosão. Os resultados indicaram inequivocamente que ele não estava adequadamente selado e que petróleo e gás forçariam seu caminho até o topo na primeira oportunidade. Infelizmente, aqueles que realizaram o teste interpretaram mal esses resultados e concluíram que o poço estava selado. Como eles poderiam ter cometido um erro tão terrível? Essa é a pergunta que este capítulo procura responder.

Uma explicação comum fornecida nos vários relatórios é que as pessoas que estavam realizando o teste não possuíam a competência necessária. Embora verdadeira, essa é uma explicação que obscurece mais do que revela. Convida a mais perguntas. Por que havia pessoas trabalhando na sonda que não tinham a competência necessária? Por que a BP desconhecia essa falta de competência?

Vamos prosseguir com esta última questão por um momento. O fato é que é mais fácil para os gerentes presumirem competência do que *verificá-la*. Como um executivo sênior da BP disse na entrevista: “Você está gerenciando um grupo de profissionais”,¹ o que dificulta questionar sua competência. De fato, um dos funcionários da BP envolvidos na interpretação incorreta das evidências havia acabado de ser transferido para a plataforma. Um alto funcionário da *Transocean*, a empresa que era a dona da plataforma, sabia que a operação estava em uma fase crítica e, portanto, perguntou à BP sobre a experiência do novo homem. Foi-lhe dito que o indivíduo “era um líder de poço muito experiente e competente, com muitos anos de experiência, e isso não seria motivo de preocupação”.² Infelizmente, esse indivíduo, não por culpa dele, tinha pouca noção de como realizar o teste de integridade do poço. Os gerentes da BP simplesmente presumiram que ele era competente em todos os aspectos do

1 DWI, 25 de agosto, p. 156.

2 DWI, 23 de agosto, p. 259.

trabalho. Ele não era. Um engenheiro de perfuração independente que comentou sobre essa situação observa que “nunca podemos presumir competência e, se o fazemos, isso representa um alto risco de primeira ordem”.³

A falta de competência, como o erro humano em geral, é apenas um ponto de partida para a explicação, não uma explicação satisfatória por si só. Não foi apenas o indivíduo recentemente transferido para a plataforma que interpretou mal os resultados do teste. Vários outros estiveram envolvidos na decisão, todos com muitos anos de experiência. Aparentemente, nenhum deles tinha a competência necessária. Voltarei mais tarde à razão pela qual esse pode ter sido o caso.

Outra explicação, que a própria BP identificou, foi que os procedimentos escritos para o teste não eram suficientemente detalhados. Novamente, embora isso seja verdade, não explica a incapacidade de todos os presentes em reconhecer a evidência inequívoca de falha que os confrontou.

Claramente, havia outros fatores em ação e é necessária uma investigação mais aprofundada para identificar esses fatores. Como veremos, vários processos psicológicos sociais bem conhecidos contribuíram para o resultado. Em particular, a tomada de decisão foi moldada por: viés de confirmação; normalização do desvio; consciência situacional inadequada; e pensamento de grupo. Todos esses processos serão discutidos neste capítulo.

O teste

Para começar, precisamos entender com mais detalhes o que estava acontecendo. A sonda havia perfurado com sucesso as areias portadoras de petróleo e gás, conhecidas como “zona de interesse”, 13.000 pés abaixo do fundo do mar. O cimento foi então bombeado para a posição no fundo do poço, para selá-lo. A plataforma de perfuração flutuava na superfície do mar e a cabeça do poço estava localizada 5.000 pés abaixo, no fundo do mar. A sonda e a cabeça do poço estavam conectadas por um tubo, chamado *riser* (veja a Figura 3.1). O *riser* e o próprio poço estavam cheios de um fluido pesado de perfuração, a chamada lama, com cerca do dobro da densidade da água do mar. Enquanto essa lama estava em posição, o poço estava “sobrebalanceado”, o que significa que a pressão exercida no fundo do poço era suficiente para impedir que o petróleo e o

3 Comunicação pessoal.

gás forçassem seu caminho para a superfície. Mas a plataforma estava prestes a partir para o próximo trabalho e, antes de fazê-lo, o riser e a lama que continha precisavam ser removidos. Isso deixaria o poço “desequilibrado”, e a vedação de cimento na parte inferior do poço precisaria funcionar como planejado, a fim de evitar uma explosão. O próximo passo, portanto, era um teste de integridade para garantir que o poço estava realmente selado de forma adequada.

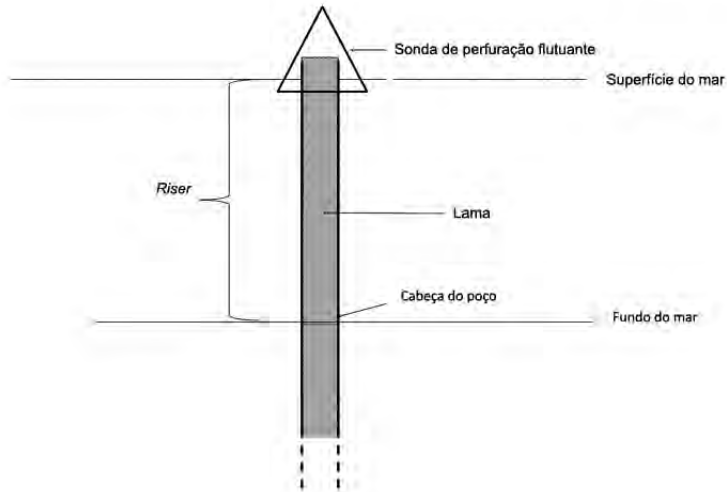


Figura 3.1 Riser

O teste envolveu a redução temporária da pressão no poço para abaixo da pressão exercida pelos fluidos na zona de interesse, e a observação do que aconteceria. Se o selo de cimento não estivesse funcionando, o petróleo e o gás entrariam no fundo do poço e a pressão no poço aumentaria. Se o selo fosse bom, a pressão no poço permaneceria no nível reduzido.

O detalhe do que deveria acontecer é o seguinte. O tubo de perfuração seria inserido no poço, até a posição mostrada na Figura 3.2. A água do mar seria bombeada pelo tubo de perfuração sob alta pressão, forçando a lama acima para cima e criando a cavidade cheia de água vista no diagrama. A seta curva na Figura 3.2 indica a direção do fluxo de água. Quando a interface superior⁴ entre água e lama chegasse à cabeça do poço (ou, mais precisamente, ao BOP), uma vedação de borracha seria fechada ao redor do tubo de perfuração, como

4 Na realidade, havia fluido espaçador entre a água e a lama.

mostrado. A partir de então, a lama acima do selo de borracha seria suportada por ele. Em seguida, a válvula na parte superior do tubo de perfuração na sonda seria aberta, reduzindo assim a pressão naquele ponto para zero. A pressão na cavidade cheia de água abaixo do selo de borracha agora seria igual à pressão criada pelos 5.000 pés de água acima do tubo de perfuração. No que diz respeito ao poço, seria como se tudo o que estivesse acima da cabeça do poço fosse uma coluna de água de 5.000 pés de altura. (Lembre-se: a lama pesada no *riser* não está exercendo pressão sobre a água abaixo porque é suportada pelo selo de borracha.) Em outras palavras, o teste simularia como seria quando o *riser* e a lama que ele continha tivessem desaparecido completamente. Se tudo corresse bem, quando a pressão na parte superior do tubo de perfuração fosse reduzida a zero, ela permaneceria em zero.

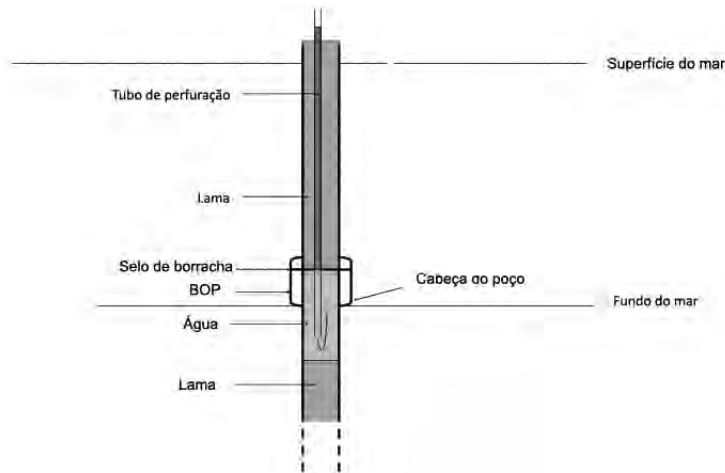


Figura 3.2 Água do mar bombeada pelo tubo de perfuração

Considere agora o que realmente aconteceu. Após alguns ajustes preliminares,⁵ a equipe abriu a válvula na parte superior do tubo de perfuração para “sangrar” a água e reduzir a pressão a zero. Mas, assim que eles fecharam a válvula, a pressão começou a aumentar. Essa era uma indicação clara de que o poço havia falhado no teste e não estava de fato selado. Tragicamente, a equipe

5 Na verdade, um primeiro teste de pressão reduzida foi inconclusivo porque a borracha ao redor do tubo de perfuração não selou adequadamente (CCR, p. 154).

não chegou a essa conclusão. Em vez disso, tentaram uma segunda vez e novamente aconteceu a mesma coisa. Agora, o poço havia falhado duas vezes conclusivamente no teste, mas o grupo de tomada de decisão não podia aceitar o que isso lhes dizia.

Viés de confirmação

Antes de descrever os próximos passos dados pelo grupo, precisamos considerar porque eles pareciam não perceber as evidências diante de seus olhos. A explicação é que era inconcebível para eles que o poço pudesse falhar no teste. Essa era uma possibilidade que eles simplesmente não consideravam.

Parte da razão para isso é que era muito raro um poço falhar em um teste dessa natureza. Dois “homens da empresa” em diferentes plataformas disseram que nunca tinham visto um teste desse tipo falhar. Nessas circunstâncias, um poderoso “viés de confirmação” estava em operação. O objetivo do teste de integridade do poço de Macondo, na mente de todos os envolvidos, não era *investigar* se o poço estava selado, mas *confirmar* que estava. Era, portanto, necessário continuar os testes até que essa confirmação viesse.

O “viés de confirmação” é um fenômeno psicológico bem conhecido que se refere à preferência que as pessoas têm por informações que confirmam, ao invés de contrariar, as suas crenças. É um processo inconsciente, não uma tentativa deliberada de construir uma explicação unilateral.⁶ As equipes que realizam avaliações de risco são conhecidas por esse tipo de viés. Nos casos em que um determinado curso de ação está sendo considerado, as equipes frequentemente fazem uso seletivo de informações, sugerindo que o risco é aceitavelmente baixo e descartam ou deixam de considerar informações que sugerem o contrário. Vários exemplos disso vieram à tona na investigação do acidente da Refinaria *Texas City*.⁷

O viés de confirmação não ficou limitado àqueles que realizavam o teste de integridade do poço. Há evidências de que os engenheiros da BP baseados em terra pensaram em termos semelhantes. Desenvolver esse ponto requer algumas palavras preliminares de explicação. Alguns dias antes, os engenheiros haviam desenvolvido uma árvore de decisão para orientar o processo de tomada

6 Nickerson, 1998, p. 175.

7 Hopkins, 2008, p. 44.

de decisão nos estágios de finalização da construção do poço. (Isso é reproduzido no Apêndice 1, e o leitor precisará consultar esse apêndice para entender a discussão a seguir.) Como todo engenheiro saberia, uma caixa de decisão é representada em diagramas como um diamante, com pelo menos dois resultados emanando das pontas do diamante, dependendo da resposta à pergunta na caixa de decisão. Várias caixas de decisão podem ser vistas no diagrama no Apêndice 1. Uma caixa quadrada é usada quando a ação não é uma decisão, mas simplesmente uma de uma série de ações a serem concluídas. Como não é uma decisão, existe apenas uma seta de resultado dessa caixa, apontando a próxima ação. Existem várias caixas de ação no diagrama.

Considere, agora, a caixa no lado direito do diagrama imediatamente abaixo do diamante de decisão. Ele contém as palavras “teste do revestimento” (“Run WB Test”). Na verdade, havia dois testes envolvidos aqui, um dos quais era o teste de integridade do poço em discussão. Mas observe que essa não é uma caixa em forma de diamante e há apenas um resultado, que pressupõe que os testes tenham sido exitosos. Mais tarde, um dos engenheiros reconheceu que isso era uma omissão e que a falha no teste lançaria os tomadores de decisão por outro caminho, não mostrado no diagrama. Pode-se sugerir que essa é uma omissão trivial da árvore de decisão, pois todos entenderiam isso. No entanto, o simbolismo é significativo: o diagrama não concebe a possibilidade de falha!

Há mais uma evidência que confirma essa interpretação do modo de pensar dos engenheiros. O pessoal da sonda recebia diariamente o conjunto de instruções para as atividades daquele dia. O primeiro rascunho do plano de trabalho para o dia em que ocorreu a explosão não continha nenhuma referência ao teste de integridade do poço.⁸ Essa omissão foi corrigida somente quando o gerente sênior da *Transocean* na plataforma solicitou que esse teste fosse realizado. Está claro que o teste não era uma prioridade para os engenheiros da BP. Isso não era visto como uma oportunidade vital para testar a integridade do poço, mas como uma etapa quase redundante que simplesmente confirmaria a integridade do poço.

Para retornar ao grupo que realizou o teste de integridade do poço, houve uma circunstância específica que garantiu que eles não abordassem o teste com a mente aberta. O trabalho de *cimentação* no poço havia sido concluído poucas horas antes e os engenheiros haviam declarado que o trabalho de *cimentação* era um sucesso. A rigor, eles não tinham elementos que permitissem fazer essa afirmação. A evidência que eles tinham era de que o cimento havia sido

8 CCR, p. 162.

bombeado com sucesso para a posição, mas não de que ele havia endurecido corretamente, nem que efetivamente tivesse selado o poço. No entanto, como disse o líder da equipe da BP: “[...] todos os envolvidos no trabalho [de *cimentação*] na plataforma estavam completamente satisfeitos com o trabalho”.⁹ Isso teria reforçado de forma veemente o viés de confirmação dos tomadores de decisão. Como oficiais da BP disseram mais tarde, dadas as circunstâncias, as pessoas envolvidas no teste de integridade o consideraram nada mais do que um exercício de preenchimento de formulário de checagem.

A normalização de sinais de alerta – O efeito “bexiga”

Voltemos aos processos de pensamento do grupo de tomadores de decisão. Eles ficaram perplexos. O teste não estava indo como esperado. Dada a crença de que o poço estava seguro, como entender a pressão crescente no topo do tubo de perfuração? O que aconteceu a seguir foi um caso clássico de normalização de sinais de alerta. Eles conseguiram encontrar uma explicação para o aumento que não colocava em questão a integridade do poço.

Antes de considerar essa explicação, precisamos entender um pouco mais sobre o fenômeno da normalização. O relato mais conhecido é fornecido pela socióloga Diane Vaughan em sua discussão sobre o ônibus espacial *Challenger*, que pegou fogo e mergulhou para a terra em 1986, matando os sete astronautas a bordo.¹⁰ A integridade dos foguetes auxiliares dependia de certos anéis de vedação de borracha, conhecidos como *O-rings*. Havia sido descoberto em vários lançamentos anteriores que eles não tinham o desempenho necessário em baixas temperaturas. Na verdade, eles funcionavam mal. Apesar disso, eles não haviam falhado totalmente. Com o tempo, houve uma alteração de conceitos, esse mau funcionamento parcial passou a ser considerado normal e o risco de falha total passou a ser considerado satisfatoriamente baixo. Vaughan descreveu isso como a normalização do desvio, para expressar a normalização da anomalia, ou mau funcionamento parcial ou aumento do risco. A temperatura no dia do lançamento era mais fria do que nos lançamentos anteriores. Mas o mau funcionamento técnico havia sido normalizado. O lançamento recebeu, portanto, o sinal verde. Dessa vez, os anéis de vedação falharam totalmente,

9 CCR, p. 95.

10 Vaughan, 1996.

com resultados catastróficos.¹¹ Tragicamente, o mesmo processo contribuiu para o acidente do ônibus espacial *Columbia* 17 anos depois.¹²

A normalização dos sinais de alerta é uma variação desse tema. Quase sempre ocorre que acidentes graves sejam precedidos por eventos que equivalem a avisos e que, se fossem observados com atenção, permitiriam que o acidente fosse evitado. Por exemplo, quatro homens se afogaram em uma mina de carvão australiana quando os mineiros inadvertidamente invadiram túneis antigos abandonados, cheios de água, como costumam ser os túneis antigos. À medida que as operações de mineração se aproximavam do antigo túnel, a água começou a vaziar da superfície do veio, indicando que eles estavam perigosamente próximos. No entanto, essa indicação de perigo foi descartada com o argumento de que o veio de carvão estava naturalmente úmido e, portanto, era de se esperar que a água vazasse de sua superfície. Em outras palavras, a água foi explicada como algo normal.¹³

O problema é que os sinais de alerta podem ter várias interpretações, pelo menos uma das quais é benigna. Se uma interpretação benigna puder ser identificada, isso pode ser usado para minimizar o alerta. A anomalia não é mais uma anomalia; é o que seria esperado nas circunstâncias; é normal. Foi o que aconteceu na mina australiana. Foi também o que aconteceu no poço de Macondo.

A questão então é: como o grupo de tomada de decisão de Macondo normalizou ou explicou o aumento da pressão do tubo de perfuração? Eles fizeram isso invocando um “efeito bexiga”. Conforme descrito anteriormente, durante o teste de pressão reduzida, a lama no *riser* era sustentada pelo selo de borracha que havia sido fechado ao redor do tubo de perfuração. Isso foi feito para isolar a água na cavidade abaixo do selo de qualquer pressão descendente exercida pela lama. No entanto, de acordo com a teoria da bexiga, o selo de borracha era

11 Os melhores gerentes operacionais em indústrias perigosas estão sempre agudamente conscientes do fenômeno de normalização. Eles sabem que, se um de vários controles que se supõe estarem instalados não estiver funcionando, o risco de falha pode ser apenas marginalmente maior e o risco aumentado é, portanto, tolerável por um período curto. Eles também sabem que, quanto mais tempo for permitido que essa situação persista, maior será a probabilidade de que ela venha a ser vista como normal. Por causa disso, eles inventam regras para si próprios para se proteger dessa possibilidade. Em um caso relatado, os gerentes costumavam “desenhar uma linha na areia” para si mesmos: se o problema não estivesse resolvido até uma data estabelecida, as operações da fábrica seriam interrompidas até que fosse. Hayes, 2009.

12 CAIB, 2003.

13 Hopkins, 2000a.

levemente flexível e transmitia pressão da lama acima para a água abaixo, o que, por sua vez, transmitia pressão adicional para o tubo de perfuração.¹⁴

Essa teoria foi proposta pelos funcionários da *Transocean* no grupo, que disseram que já haviam visto esse fenômeno antes ao fazer testes dessa natureza e que isso não era incomum. Outros no grupo não tinham ouvido falar, mas se viram persuadidos pela lógica. De fato, um dos homens da BP no grupo ainda estava disposto a defender a teoria uma semana após o acidente.¹⁵ No entanto, de acordo com todos os especialistas, o efeito bexiga não faz sentido e não poderia ser responsável pelos resultados do teste. Mesmo que tal mecanismo fosse possível e alguma pressão adicional tivesse sido transmitida pelo tubo de perfuração, uma vez que o fluido na parte superior do tubo tivesse sido removido e a pressão reduzida a zero, não há como a pressão subir novamente. Os proponentes originais do efeito bexiga morreram no acidente, portanto não foi possível explorar as origens dessa teoria.

Analisando friamente em retrospectiva, o efeito bexiga não tem credibilidade, mas foi suficientemente convincente no dia para servir como uma explicação *ad hoc* para as leituras inesperadas de pressão no tubo de perfuração. Dessa forma, o que deveria ter sido um aviso inequívoco foi normalizado.

Um modelo mental defeituoso

O efeito bexiga forneceu à equipe uma explicação para as altas pressões no tubo de perfuração. Isso significava que a suposição de que o poço estava seguro permaneceu intacta. Mas a equipe ainda não tinha as evidências necessárias para declarar o poço seguro. Eles começaram a se perguntar se poderiam obter as evidências necessárias realizando o teste de uma maneira diferente. Dessa forma, eles decidiram realizar o teste usando uma *linha diferente* na cavidade cheia de água – a “linha de matar” (*kill pipe*) (veja a Figura 3.3). Era uma maneira incomum, mas bastante defensável, de conduzir o teste.

Primeiro, eles encheram a linha de matar com água. Em seguida, eles abriram a válvula na sua parte superior, reduzindo a pressão a zero. Finalmente, eles a fecharam. Desta vez, a pressão permaneceu em zero, conforme necessário. No entanto, a pressão no topo do tubo de perfuração permaneceu alta. A equipe debateu essa diferença e, por fim, optou por ignorar a leitura alta do tubo

14 CCR, p. 157.

15 CCR, p. 162.

de perfuração e seguir com a da linha de matar, que estava registrando um zero constante. Era isso que eles estavam procurando. Como os investigadores da BP colocaram posteriormente, a pressão zero na linha de matar era um “estímulo poderoso” que parecia afastar outras dúvidas. Com base nisso, declararam que o poço havia passado no teste e que o selo de cimento estava íntegro.

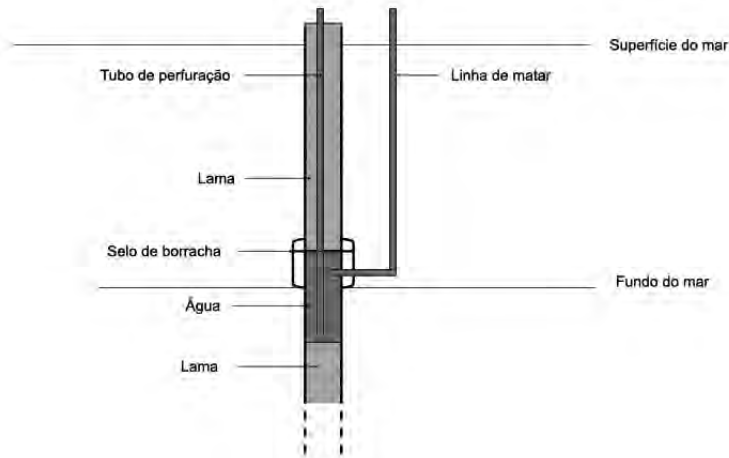


Figura 3.3 Teste usando a linha de matar

Infelizmente, o raciocínio deles estava totalmente confuso. A melhor maneira de pensar sobre isso é em termos de modelos mentais e consciência situacional. O conceito de consciência situacional tornou-se uma maneira popular de entender erros cometidos por operadores em ambientes complexos – em particular erros cometidos por pilotos de aeronaves.¹⁶ Quando essas pessoas têm modelos mentais errados ou inadequados da situação em que estão, podem tomar decisões que se mostram desastrosas.

Um exemplo relevante disso é fornecido pelos operadores que encheram demais a coluna de destilação na Refinaria *Texas City*, iniciando uma explosão desastrosa. Esses operadores tinham um modelo mental errado da situação, acreditando que a coluna estava quase vazia, quando na verdade estava quase cheia. Sua compreensão errônea da situação decorreu em grande parte da falta de instrumentação apropriada, que chamaria a atenção para o nível da coluna.

Voltando à equipe de Macondo, eles estavam Tateando em uma cavidade cheia de água a 5.000 pés de profundidade, sem a possibilidade de observar

¹⁶ Hudson et al., (s.d.); Salmon et al., 2011; Flin et al., 2008, pp. 18, 19.

diretamente o que estava acontecendo. Era vital, portanto, que eles tivessem uma imagem mental clara do que estavam fazendo.

Olhe novamente para a Figura 3.3 e considere esta pergunta: como as leituras de pressão na parte superior do tubo de perfuração e da linha de matar podem ser diferentes? As duas linhas, presumivelmente cheias de água, vão para a mesma cavidade ou reservatório cheio de água. Se a pressão no topo de qualquer linha for reduzida a zero, isso deve reduzir automaticamente a pressão na outra a zero, pois, se houver alguma diferença de pressão, a água fluirá de uma para a outra, através da cavidade de conexão, no que era conhecido como efeito de tubo em U, até a pressão ser equalizada. Dadas as premissas iniciais, é assim que deve ser. É apenas nesse contexto que os ensaios podem ser considerados intercambiáveis.

No entanto, a equalização da pressão descrita acima não aconteceu. A pressão na parte superior do tubo de perfuração permaneceu alta, enquanto a pressão na parte superior da linha de matar era zero. A explicação deve ser que, por qualquer motivo, a linha de matar não estivesse em comunicação com a cavidade cheia de água abaixo. A análise subsequente sugere que, na verdade, ele foi bloqueado.¹⁷ Se a equipe tivesse uma imagem clara do que estava tentando fazer, não poderia ter aceitado leituras diferentes nos dois tubos. Essa diferença só poderia significar que algo estava errado com o procedimento de teste que eles estavam usando e que eles precisariam começar tudo de novo.

A questão agora é: por que o grupo de tomada de decisão, cada um de seus integrantes, não possuía o modelo mental necessário? Estamos de volta aqui às questões de competência.

Os funcionários da BP acreditavam que os funcionários seniores da *Transocean* teriam a capacidade de interpretar adequadamente o teste,¹⁸ mas a própria *Transocean* declarou que as pessoas em questão eram apenas “técnicos” e não tinham o treinamento necessário.¹⁹ Essa diferença de opinião deve ser entendida com o pano de fundo de disputas legais sobre a responsabilidade pelo desastre. Mas o fato é que nenhuma das pessoas envolvidas no teste de integridade era um engenheiro formado. Todos os funcionários da *Transocean* tinham educação formal muito limitada e haviam subido do chão de fábrica. Eles não foram treinados para pensar em termos abstratos e, sem dúvida, não se poderia esperar que tivessem um modelo mental claro de como o teste deveria

17 Pelo espaçador.

18 DWI, 26 de agosto, O'Bryan, p. 449.

19 CCR, p. 240.

funcionar. Quanto ao pessoal da BP, o homem da empresa era oficialmente conhecido como líder do poço, mas essa posição era anteriormente conhecida como capataz de perfuração (*drilling foreman*). O último termo fornece uma pista sobre o nível educacional daqueles que ocupavam esses cargos. Como os funcionários da *Transocean*, eles tinham educação formal limitada e sua capacidade de pensar conceitualmente teria sido correspondentemente limitada.

Tudo isso levanta a questão de saber se engenheiros com ensino superior deveriam estar no local e envolvidos na tomada de decisões. Foi bastante surpreendente para muitos observadores externos que nenhum dos sondadores da plataforma, desde o gerente sênior da *Transocean*²⁰ até o mais baixo escalão, possuía um diploma universitário de engenharia. Essa questão ganhou destaque após o acidente na fábrica de gás de *Longford*, em Melbourne, em 1998, quando foi revelado que não havia engenheiros no local para ajudar os operadores no dia do acidente. Se houvesse, o acidente provavelmente teria sido evitado.²¹

Até hoje, as empresas continuam lutando com a questão de manter engenheiros profissionais no local ou alocá-los na sede e esperar que a equipe do local entre em contato com eles quando necessário. A opinião de alguns funcionários da BP, mesmo após o evento, era de que o teste de integridade dos poços não era uma atividade sofisticada e não havia necessidade de engenheiros presentes; tudo que era necessário era que os tomadores de decisão recebessem um conjunto de procedimentos mais claro e mais rigoroso.

A visão oposta é adotada quando as empresas aspiram a ser organizações de alta confiabilidade, como em setores da indústria nuclear. Após a quase fusão na usina *Three Mile Island*, em 1979, as usinas nucleares dos Estados Unidos introduziram uma função conhecida como consultor técnico de turno (*shift technical advisor – STA*). O STA tinha que ser uma pessoa com formação em engenharia, treinada para o nível de operador sênior de reator. Ele não tinha funções operacionais; ao contrário, seu trabalho era recuar, procurar entender todo o sistema técnico e ajudar a entender qualquer anomalia. A indústria nuclear achou isso inestimável para ajudar a manter uma ideia geral do estado, isto é, para ajudar a manter a consciência situacional.²²

20 O OIM (*offshore installation manager*).

21 Hopkins, 2000.

22 Estou em dívida com Earl Carnes por esse relato (comunicação pessoal). Veja também o documento do INPO “Conselheiro técnico de turno da usina nuclear”, abril de 1980, Apêndice C para a carta NRC (NUREG-0737), com data de novembro de 1980 e intitulada “Esclarecimento dos requerimentos do plano de ação de TMI”.

É particularmente significativo que o STA não tenha tarefas operacionais regulares. Este é um exemplo do tipo de redundância que as empresas precisam tolerar se aspirarem ao *status* de uma organização de alta confiabilidade. Esse aspecto foi colocado da seguinte forma em um artigo intitulado “Em louvor à ‘gordura’”:²³

A “gordura” organizacional, em termos de tempo e recursos humanos que não estão constantemente sujeitos a medidas de eficiência de curto prazo, é importante para as organizações que lidam com os desafios do século XXI [...].

Para retornar ao acidente de Macondo, a resposta regulatória baseia-se firmemente na ideia de que decisões como as tomadas pelo grupo de Macondo precisam ser tomadas ou pelo menos supervisionadas por especialistas, neste caso, engenheiros. Os regulamentos agora exigem que haja “certificação por um engenheiro profissional de que existem duas barreiras independentes e testadas” em vigor.²⁴

Pensamento de grupo

Até aqui eu falei sobre o processo de tomada de decisão, sem considerar a dinâmica do grupo de tomada de decisão. Devo agora lidar com isso. Como veremos, o que aconteceu foi um exemplo do conhecido processo de pensamento de grupo.

Considere, primeiro, a composição do grupo. Para qualquer turno, havia um funcionário da BP em serviço. A decisão sobre o teste de integridade do poço foi debatida e finalmente tomada em um período que abrangeu dois turnos,²⁵ de forma que dois funcionários acabaram sendo envolvidos. O grupo de tomada de decisão consistia, portanto, de dois funcionários da BP, acompanhados por um

23 Lawson, 2001, p. 125. Infelizmente, a iniciativa da STA não pretendia ser de longo prazo. O objetivo de longo prazo era ter supervisores de turno que fossem engenheiros formados. Isso eventualmente eliminaria o elemento de “gordura”/folga que é elogiado acima, mas honraria o princípio de que deve haver profissionais qualificados nas instalações em todos os momentos.

24 30 CFR, Pt. 250, 14 de outubro de 2010, p. 63346.

25 DWI, 22 de julho, pp. 234-235. O grupo de decisão passou mais ou menos três horas realizando o teste – um teste que normalmente levaria 45 minutos. DWI, 8 de dezembro, AM, Robinson, p. 81.

estagiário, e dois sondadores de longa data,²⁶ acompanhados por um sondador assistente, sendo todos os últimos funcionários da *Transocean*.²⁷

Formalmente, a decisão foi de responsabilidade do funcionário da BP (ou funcionários, neste caso). Ele foi autorizado pela BP a tomar qualquer decisão consistente com os procedimentos da BP. Se estivesse em dúvida ou fosse de qualquer outra forma incapaz de decidir, era esperado que ele “subisse” a questão para seu supervisor, o líder da equipe de poços em terra. Os gerentes da BP acreditavam que seus homens na plataforma deveriam tê-los chamado para discutir os problemas que estavam tendo, e expressaram espanto por eles não terem feito isso.²⁸ Mas a própria política da BP desencorajava o funcionário (ou funcionários) da empresa a telefonar para terra. A política era “empoderar” os funcionários para que tomassem suas próprias decisões²⁹ e há evidências de que essa política afetou o julgamento feito por esses dois homens.³⁰

Seja como for, o processo real pelo qual a decisão foi tomada se afastou significativamente da situação formal. De acordo com o gerente do poço de Macondo em terra, a verdade é que foi uma decisão da equipe.³¹ Além disso, de acordo com um dos investigadores da BP, era assim que deveria ser. “Todas as partes precisam se sentir à vontade para aceitar que o teste está bom”, disse ele.³² Essa é uma afirmação crucial. Essa prática real de tomada de decisões coletivamente abriu caminho para vários processos psicológicos sociais assumirem o controle.

O primeiro é o fenômeno da “mudança arriscada”. Foi demonstrado experimentalmente que grupos com frequência estão mais propensos a tomar decisões arriscadas do que cada membro individual do grupo tomaria ao agir sozinho.³³ Foi discutido em um capítulo anterior que a tomada de decisões em grupo tende a absolver indivíduos de responsabilidade, resultando em decisões menos do que adequadas, e pode ter havido algo disso acontecendo aqui.

No entanto, houve um segundo e mais significativo processo em ação. É um fato psicológico social interessante que, quando as decisões devem ser tomadas por pequenos grupos, existe a presunção de que serão unânimes. Não há

26 O mais sênior dos dois era formalmente um empurrador de ferramenta (*tool pusher*).

27 CCR, pp. 156, 157

28 DWI, 7 de outubro, Manual, p. 207.

29 DWI, 8 de dezembro, AM, Robinson, pp. 18-19.

30 CCR, p. 336.

31 DWI, 22 de julho, Manual, p. 161.

32 DWI, 8 de dezembro, AM, Robinson, p. 91.

33 Moghadden, 1998, pp. 316, 318.

razão lógica para que isso ocorra. Em grupos maiores, estamos felizes em aceitar uma tomada de decisão majoritária, mas em grupos pequenos presume-se que todos concordarão.

Esse fenômeno cria dificuldades para quem tenha dúvidas sobre a sabedoria da visão dominante expressa no grupo. Obviamente, os que duvidam estão em uma posição forte porque têm o poder de bloquear o consenso. Mas isso, por sua vez, significa que uma pressão enorme pode ser exercida sobre eles por outros membros do grupo, a fim de obter consenso. Isso pode resultar em falhas na tomada de decisões. O processo é conhecido como pensamento de grupo.

O pensamento de grupo é um conceito que foi desenvolvido pela primeira vez por um cientista político para explicar certas decisões desastrosas da política externa dos Estados Unidos, tomadas pelos presidentes em consulta com pequenos grupos de conselheiros.³⁴ Parece que os membros desses grupos que tinham opiniões divergentes se sentiam incapazes de falar. Desde então, o fenômeno tem sido amplamente estudado por psicólogos sociais experimentais.³⁵

O pensamento de grupo também foi usado para entender os processos que levaram à decisão de lançamento do *Challenger*. Os engenheiros haviam alertado sobre os riscos de um lançamento em baixas temperaturas. Um grupo de quatro gerentes foi chamado para tomar a decisão. Três eram a favor do lançamento, enquanto um continuava indeciso. Eventualmente, o líder do grupo disse que era “hora de tirar o chapéu de engenheiro e colocar o chapéu de administrador”. Ele capitulou e, como resultado, o líder do grupo pôde apresentar a recomendação de lançamento por unanimidade.³⁶

Ao olhar o grupo de tomada de decisão de Macondo sob essa perspectiva, é importante identificar onde está o poder real no grupo. Aqui, precisamos entender a cultura da plataforma. Os tripulantes da *Transocean* estavam juntos há anos e formavam um grupo unido. Como qualquer sociólogo lhe dirá, grupos dessa natureza têm normas fortes, isto é, regras sobre o que é e o que não é um comportamento aceitável. Elas surgem da dinâmica do próprio grupo e podem ter relativamente pouco a ver com as regras ou procedimentos de qualquer organização formal mais ampla da qual fazem parte. Por exemplo, a cultura do grupo de colegas da escola opera dentro de um contexto mais amplo das regras da escola, mas é independente dessas regras. As regras dos grupos informais

34 Janis, 1982.

35 Moghadden, 1998, pp. 460-463.

36 Vaughan, 1996, pp. 316, 318.

são aplicadas por meio de sanções informais, porém poderosas, sendo uma das mais poderosas a ridicularização.

A cultura dos sondadores foi descrita da seguinte forma:³⁷

Os sondadores são técnicos altamente qualificados que têm interesse pessoal em todos os poços. Essa pequena fraternidade firmemente unida de pessoas com opiniões muito arraigadas tem muita consciência de sua importância para o sucesso do projeto. A maioria dos sondadores qualificados tem mais de 50 anos de idade [...]

É um papel de liderança, por prática, se não definição [...]

A complexidade é refletida nas siglas aparentemente intermináveis, termos obscuros vindos de várias disciplinas profissionais livremente misturados e gírias do setor petrolífero somam-se ao quadro mental complexo. Esses termos também são um meio de gerenciar a complexidade. Eles formam um tipo de linguagem secreta que une os trabalhadores *offshore*. A complexidade também é atenuada pelo humor competitivo, provocador e autodepreciativo. A pressão dos colegas é importante. Ninguém quer ser chamado de “verme” (gíria usada para descrever alguém por fazer perguntas aparentemente “idiotas”).

Essa era a cultura que o funcionário (ou funcionários) da BP tinha que enfrentar. Eles não estavam associados à plataforma de forma permanente, tinham uma presença temporária. De fato, nessa ocasião, um dos dois funcionários estava na plataforma havia apenas alguns dias.

Dadas todas essas circunstâncias, era natural que os funcionários da BP se submetessem aos sondadores quando eles próprios estavam em dúvida. Como observado acima, o papel do sondador é, na prática, um papel de liderança e, claramente, o sondador sênior presente exerceu liderança em relação à teoria da bexiga.

Os funcionários da BP se mostraram inicialmente céticos em relação à teoria da bexiga. Então, um deles decidiu aceitá-la. Isso deixou o outro como o único obstáculo contra a teoria – a única pessoa bloqueando o consenso. Essa era claramente uma situação difícil para ele. O que piorou foi que, como ele disse aos entrevistadores da BP, os “sondadores acharam engraçado” que ele

37 P. Donley, “Isso não é sobre misticismo: ou por que um pouco de ciência iria ajudar muito”, documento de trabalho do grupo de estudo do acidente da plataforma *Deepwater Horizon*, janeiro de 2011, pp. 11, 18.

estivesse desconfortável com a explicação da alta pressão no tubo de perfuração.³⁸ Podemos inferir disso que eles o estavam “provocando”, para usar a linguagem citada acima. Essa era a cultura dos sondadores em ação – neste caso, com o objetivo de alinhar não apenas um deles, mas também o próprio funcionário da BP.

No final, os membros dominantes do grupo prevaleceram. Eles não apenas silenciaram os que duvidavam, eles os convenceram. Tal é o poder do pensamento de grupo. Foi assim que, como resultado desse processo inteiramente informal, os dois homens da empresa declararam formalmente que o teste havia sido bem-sucedido.

O relatório do conselheiro-chefe observa que os funcionários da BP falharam em exercer “julgamento independente sobre os resultados dos testes [...] [Eles] tentaram criar consenso aceitando a explicação da tripulação da plataforma em vez de verificar independentemente a explicação que a tripulação da plataforma havia fornecido”.³⁹ Essa é uma visão muito limitada. O fato é que os processos sociais no trabalho tornaram virtualmente impossível que eles agissem de forma independente.

Algumas soluções

O que pode ser feito para garantir que processos como pensamento de grupo e normalização não entrem em ação da mesma forma que no poço de Macondo?

Obviamente, são necessários procedimentos mais rigorosos e uma abordagem mais rigorosa para garantir a competência. Mas este capítulo sugeriu que uma parte fundamental do problema era o processo coletivo de tomada de decisão. Sendo assim, a solução deve ser garantir que uma pessoa seja responsável pelas decisões, tanto na teoria quanto na prática.

A tomada de decisão coletiva geralmente se baseia na suposição de que a sabedoria coletiva do grupo é maior do que a de qualquer membro do grupo. No entanto, pesquisas mostram que as decisões coletivas não são melhores do que a decisão que seria tomada pelo membro mais experiente do grupo.⁴⁰ Portanto, nada se perde e muito se ganha com a tomada de decisão individual, desde que a pessoa possua a perícia apropriada.

38 CCR, p. 158.

39 CCR, p. 240.

40 Hilmer e Donaldson, 1996, pp. 69, 70; Yetton e Bottger, 1982, pp. 307-321.

Para que o tomador de decisão seja o mais eficaz possível, essa pessoa deve estar em certa medida isolada das pressões de grupo descritas acima. 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, se afastar antes de tomar a decisão.

As mudanças regulatórias que foram feitas pelos órgãos governamentais americanos após Macondo terão esse efeito. As decisões sobre se o trabalho de *cimentação* está adequado e se o poço está devidamente selado terão que ser certificadas por um engenheiro profissional. Essa pessoa terá responsabilidade exclusiva e não poderá passar essa responsabilidade para outras pessoas. Além disso, essa pessoa estará no local apenas de forma intermitente e, portanto, não estará sujeita a pressões de grupo, como estavam os funcionários da BP.

Na ausência de tais regulações, é importante que as empresas garantam que aqueles que são formalmente responsáveis pelas decisões tenham os conhecimentos necessários para tomá-las sozinhos, sem ter que confiar na experiência informal e incerta daqueles que os cercam. Estamos de volta aqui às questões de competência e à necessidade de ter profissionais qualificados no local para ajudar ou tomar decisões importantes. Como observado anteriormente, a indústria nuclear é um modelo nesse sentido.

Uma estratégia que é aplicável – seja para uma decisão a ser tomada por um grupo ou por um indivíduo – é nomear um advogado do diabo. Isso envolve atribuir a uma pessoa o papel de crítico, responsável por argumentar contra qualquer que seja o curso de ação proposto. O tomador de decisão (ou tomadores) precisa considerar esse caso e rejeitá-lo explicitamente antes de tomar uma ação. Isso minaria a presunção de consenso que gera pensamento de grupo. Pode ser que o papel de advogado do diabo tenha que ser alternado entre trabalhadores para garantir que as pessoas não o levem para o lado pessoal.⁴¹

Também pode haver maneiras de criar essa posição naturalmente. O plano de gerenciamento de segurança para uma mina de carvão australiana específico que, quando certos incidentes ocorrem – incidentes que alertam para a

⁴¹ Klein (2009, pp. 234, 235) argumenta que advogados do diabo designados não fazem uma diferença positiva. Na pesquisa que ele menciona, o assunto a ser decidido diz respeito à programação de férias dos empregados da empresa. Na situação, os advogados do diabo foram ignorados. Apesar disso, errar na definição dos melhores arranjos para as férias não é um assunto de consequências significativas, enquanto errar com relação a riscos catastróficos tem consequências enormes. As pessoas tendem a ser mais cuidadosas ao rejeitar as opiniões de um advogado do diabo em tais circunstâncias, especialmente porque terão medo de ser responsabilizadas se as coisas derem errado.

possibilidade de desastre –, um grupo de tomada de decisão deveria ser constituído. O plano especificava que esse grupo deveria incluir um oficial de segurança externo vindo do sindicato dos mineiros. Pode-se esperar que essa pessoa resista a pressões de grupo que podem levar à rejeição prematura de avisos. Em pelo menos uma ocasião, a estratégia provou seu valor, impedindo o grupo de tomar uma decisão que resultaria em uma explosão subterrânea.⁴²

Conclusão

A interpretação incorreta do teste de integridade do poço foi tratada por muitos observadores como uma falha intrigante e inexplicável. O único fio explicativo comum que percorre grande parte dos comentários é que aqueles que realizaram o teste não tinham a competência necessária.

Vimos aqui, no entanto, que havia vários processos sociais em ação que contribuíram para o resultado: viés de confirmação; normalização de sinais de alerta; consciência situacional inadequada; e pensamento de grupo. Uma vez que esses processos são levados em consideração, as decisões errôneas tomadas pelo grupo de Macondo tornam-se inteiramente compreensíveis, de forma aterradora. Eles contribuíram para desastres no passado e poderiam fazê-lo facilmente novamente em outros contextos. As organizações que operam em ambientes perigosos precisam estar alertas a esses processos e encontrar maneiras de se proteger contra eles.

42 Hopkins, 2002.

Capítulo 4. Efeito dominó: a falha na defesa em profundidade

Uma série de defesas ou controles deveria ter impedido a explosão de Macondo. Se pelo menos uma dessas defesas tivesse funcionado como planejado, o acidente não teria acontecido. Mas todas elas falharam. Como isso ocorreu? Foi pura coincidência ou houve algo sistemático nessas falhas? Este capítulo fornece uma resposta.

Vamos pensar de forma abstrata por um momento. Os acidentes em sistemas bem defendidos ocorrem apenas quando todas as defesas falham simultaneamente. Usando a metáfora do queijo suíço, elas ocorrem apenas quando todos os buracos se alinham. Supondo que os buracos sejam independentes um do outro, a probabilidade de que todos eles se alinhem, ou seja, que todas as barreiras falhem simultaneamente, deve ser infinitesimal. Deste ponto de vista, um acidente grave é um evento estranho, contra todas as probabilidades.

Mas há outra possibilidade: a de que as falhas nas barreiras não sejam eventos independentes. Em vez disso, as barreiras são conectadas de maneiras que tornam falhas múltiplas mais prováveis. Foi o que aconteceu no acidente de Macondo. O uso de múltiplas barreiras para proteger contra um evento catastrófico é conhecido como “defesa em profundidade”. O argumento aqui, então, é que foi toda a estratégia de defesa em profundidade que falhou. Além disso, como veremos, é provável que os motivos pelos quais ela falhou operem em muitas outras situações nas quais se deposita confiança nessa estratégia.

Este capítulo está dividido em duas partes. A Parte 1 analisa algumas das falhas de barreiras que permitiram a explosão. A Parte 2 analisa as falhas após a explosão, cujos resultados fizeram com que a explosão se transformasse numa catástrofe humana e ambiental.

Parte 1: Falhas nas barreiras pré- explosão

Para os propósitos desta análise, quero me concentrar nas quatro falhas a seguir e demonstrar como elas interagiram:

- (1) a falha do trabalho de cimento,
 - em conjunto com a declaração de êxito, e
 - a decisão de não usar uma ferramenta de avaliação de cimento;
- (2) a falha no teste de integridade do poço;
- (3) a falha no monitoramento; e
- (4) a falha do preventor de explosão (BOP).

Essa sequência está resumida na Figura 4.1 para pronta referência. Tratarei brevemente dos dois primeiros, uma vez que foram discutidos em detalhes nos capítulos anteriores.

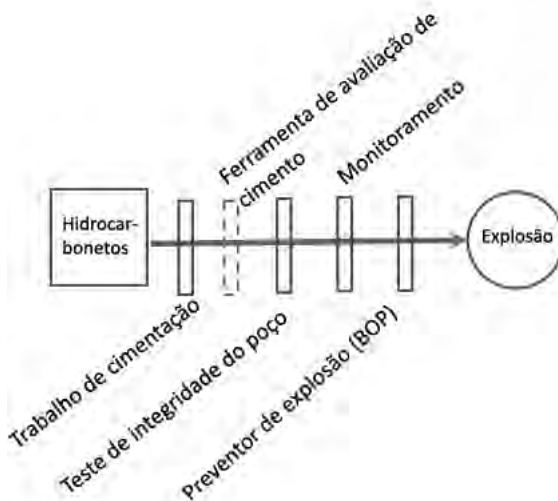


Figura 4.1 Falhas das barreiras pré- explosão

O trabalho de cimentação

Um bom trabalho de cimentação no fundo do poço é vital para a prevenção de explosões. Ele consiste em uma barreira física que deve ser colocada quando a perfuração for concluída e a plataforma de perfuração estiver prestes a passar para a próxima tarefa.

Apesar da importância dessa barreira física, o trabalho de cimento não foi projetado de maneira a maximizar suas chances de sucesso. Como vimos, foram tomadas várias decisões de projeto que eram amplamente vistas na época como um aumento no risco de falha. Mostrarei aqui que isso foi considerado aceitável pela suposição de que as defesas subsequentes funcionariam como pretendido.

Como foi observado no Capítulo 2, um engenheiro de Macondo escreveu sobre uma das decisões arriscadas de cimentação da seguinte forma: “Mas quem se importa, já está feito, fim da história, [nós] *provavelmente* ficaremos bem” (grifo nosso). Esse comentário reconhece implicitamente que, para ter certeza, a equipe precisaria confiar em avaliações e testes subsequentes, como o teste de integridade do poço.

Um outro exemplo dessa atitude foi descrito no Capítulo 2. Antes de bombear cimento para o poço, uma válvula no fundo do poço precisava ser ativada. Isso exigia que a pressão do fluido de perfuração fosse aumentada. Para surpresa e preocupação de todos, foram necessárias seis vezes a pressão esperada para que algo acontecesse e, mesmo assim, ninguém tinha certeza do que havia acontecido. (Alguma coisa quebrou?) As questões se tornaram ainda mais misteriosas quando, posteriormente, foi necessária menos pressão do que o esperado para manter o fluido de perfuração em movimento. Foram eventos anômalos que puseram em dúvida se o trabalho de cimento seria eficaz. No entanto, a equipe decidiu ignorá-los e confiar em testes de integridade posteriores para determinar se esses eventos impediram ou não o cimento de selar o poço.¹ Infelizmente, a importância que estava sendo colocada no teste posterior nunca foi comunicada àqueles que o realizaram.

O uso de cimento nitrificado ou espumado foi outro fator que aumentou o risco de falha no trabalho do cimento. O funcionário sênior da *Transocean* na plataforma expressou dúvidas sobre o cimento nitrificado e comentou na época: “Acho que é para isso que temos esses alicates de corte”. Esta foi uma referência ao BOP, sentado no fundo do mar em cima do poço. O BOP estava

¹ CCR, p. 90.

equipado com tesouras poderosas que, em teoria, podiam cortar o tubo de perfuração e fechar completamente o poço, se o pior acontecesse. Esses eram os alicates de corte aos quais o gerente da *Transocean* estava se referindo, que, em sua mente, compensavam o aumento do risco de usar cimento nitrificado.² O funcionário sênior da BP na plataforma evidentemente tinha a mesma preocupação. Há relatos de que ele disse: “Tenha cuidado com o nitrogênio e esteja pronto para fechar a bolsa”, outra referência ao BOP.³ Em outras palavras, esses dois homens duvidavam do trabalho do cimento, mas presumiram que a última linha de defesa, o BOP, seriam a salvação se necessário. Examinaremos em breve por que essa fé foi colocada no lugar errado.

Vemos, então, que houve um reconhecimento generalizado de que as circunstâncias do trabalho de cimento aumentavam o risco de fracasso e que muitas pessoas, lá no fundo, estavam confiando nas defesas subsequentes para funcionar adequadamente, caso o trabalho de cimento falhasse de fato.

A declaração de sucesso

Depois que a equipe terminou de bombear o cimento, ocorreu uma mudança de pensamento sutil. Eles sabiam que o cimento havia chegado ao local pretendido, porque eles tinham retornos plenos. Com base nisso, eles anunciaram que o trabalho de cimento havia sido bem-sucedido, mesmo antes que o cimento estivesse curado. Ao fazer isso, eles não levaram em consideração as outras maneiras pelas quais o cimento poderia ter falhado (por exemplo, por fuga de nitrogênio – a migração e coalescência das bolhas de nitrogênio – ou contaminação com lama). As reservas anteriores pareceram desaparecer e o trabalho de cimento foi implicitamente considerado um sucesso em todos os aspectos.

A decisão de não usar a ferramenta de avaliação de cimento

Uma consequência da declaração de sucesso foi a decisão de não avaliar a qualidade do cimento usando um perfil CBL, conforme discutido no Capítulo

2 DWI, 26 de maio, p. 132; DWI, 27 de maio, pp. 57, 106.

3 DWI, 27 de maio, Harrell, p. 72.

2. O uso dessa ferramenta provavelmente teria revelado a falha do trabalho de cimento. No entanto, não o tratarei aqui como uma falha de barreira separada, porque nunca se pretendeu que fosse uma barreira independente. A intenção era usar um registro de ligação de cimento apenas se houvesse outras indicações de que o trabalho de cimento poderia ter falhado. Por esse motivo, nos diagramas de barreira deste livro, ele é representado com uma linha pontilhada.

O teste de integridade do poço

O teste de integridade do poço foi um ponto crucial na estratégia de defesa em profundidade. Esse era o teste que estabeleceria definitivamente se o cimento havia selado o poço. Este era o teste no qual os engenheiros se apoiavam, quando pensavam sobre isso, para resolver quaisquer incertezas que pudessem ter sobre o sucesso do trabalho de cimento.

Mas os engenheiros não estavam diretamente envolvidos na realização do teste. Esse era o trabalho do funcionário da BP na plataforma, junto com os sondadores da *Transocean*. Essas pessoas não viram o teste como essencial. O trabalho de cimento já havia sido declarado um sucesso e, do ponto de vista deles, o teste de integridade do poço era apenas uma atividade de rotina projetada para confirmar o que eles já sabiam. Como vimos no Capítulo 3, esses homens foram profundamente afetados por um viés de confirmação que os impedia até mesmo de considerar que o poço poderia não estar selado. O relatório do conselheiro-chefe descreve bem:⁴

[Os testadores] começaram com a suposição de que o trabalho de cimento havia sido bem-sucedido e continuaram executando testes e propondo explicações até se convencerem de que sua suposição estava correta.

A questão é que isso não era mais uma linha de defesa independente. Ela foi totalmente minada pelas crenças sobre as linhas de defesa anteriores. Falhou precisamente por causa do anúncio incorreto de que o trabalho de cimento fora um sucesso.

4 CCR, p. 161.

A falha no monitoramento

A próxima falha na sequência foi a falha no monitoramento. Por quase uma hora antes de a lama e o gás começarem a derramar incontrolavelmente no chão da plataforma, havia indicações claras do que estava prestes a acontecer. Se as pessoas estivessem monitorando o poço, como deveriam, teriam reconhecido essas indicações e adotado medidas preventivas. Então, por que eles não estavam monitorando o poço? Para responder a essa pergunta, precisamos de mais algumas informações básicas. As operações de perfuração envolvem uma circulação constante de fluidos para dentro e para fora do poço. Normalmente esses fluxos estão em equilíbrio. Mas se o petróleo e o gás estiverem entrando no fundo do poço, a vazão excederá a entrada e o poço estará “fluindo”. É fundamental para a operação segura de uma plataforma de perfuração que os fluxos para dentro e para fora de um poço sejam monitorados continuamente, para que os fluxos em excesso possam ser detectados rapidamente e o poço fechado, muito antes de o petróleo e o gás que escapam atingirem a superfície.

Normalmente, os fluidos que entram no poço são retirados de um tanque de entrada ou “reservatório”, enquanto os fluidos que saem do poço entram em um reservatório de saída. Existem instrumentos que medem os níveis nesses reservatórios. O volume no reservatório que recebe o fluido do poço deve aumentar na mesma taxa em que diminui o volume no reservatório que injeta fluido no poço. Se aumentar a uma taxa mais rápida, é provável que o poço esteja fluindo. Existe até um alarme que pode ser definido para indicar quando as alterações de volume em um reservatório são significativamente diferentes das alterações de volume no outro. Essa comparação entre volume *entrando* e volume *saindo* é o indicador mais básico e também mais confiável para saber se um poço está fluindo.

Havia dois grupos de pessoas na *Deepwater Horizon* responsáveis pelo monitoramento dos fluxos. Primeiro, havia os sondadores e seus assistentes, todos funcionários da proprietária da plataforma, *Transocean*. Segundo, a BP havia contratado outra organização, a *Sperry Sun*, para fornecer um serviço de monitoramento independente. Um funcionário da *Sperry Sun*,⁵ conhecido como puxador de lama (*mudlogger*),⁶ estava de plantão o tempo todo na plataforma.

5 Uma subsidiária da *Halliburton*.

6 O *mudlogger* é o técnico responsável pelo serviço de operação dos equipamentos de extração de lama. [N.T.]

Na tarde do acidente, a lama pesada do *riser* estava sendo substituída por água do mar mais leve, para que o *riser* pudesse ser removido antes da partida da plataforma. Em algum momento dessa operação, o poço ficaria desequilibrado, o que significa que o peso da lama no poço e no *riser* não seria mais suficiente para contrabalançar a pressão de petróleo e gás no reservatório. Nesse estágio, o poço começaria a fluir, a menos que houvesse pelo menos uma barreira de cimento efetiva em vigor. Mas o trabalho de cimento havia falhado, de forma que o poço começou a fluir a partir do momento em que ficou desequilibrado.

No entanto, durante várias horas naquela tarde, a equipe da *Transocean* impossibilitou o monitoramento confiável dos fluxos que saíam do poço. Em vez de transportar a vazão para um tanque onde o volume pudesse ser medido, eles estavam descarregando-a diretamente para um navio de abastecimento ao lado da plataforma, para economizar tempo. A puxadora de lama apontou para a equipe da *Transocean* que isso a impedia de realizar seu trabalho de monitoramento adequadamente, mas ninguém deu atenção a sua queixa.⁷ Mais tarde, por razões que não precisam ser discutidas aqui, a equipe começou a direcionar o fluido de saída diretamente para o mar, novamente impossibilitando o monitoramento preciso das alterações de volume. Esse segundo período de descarga ocorreu no exato momento em que o poço estava fluindo e mascarou as indicações que, de outra forma, seriam aparentes para o puxador de lama (um segundo puxador de lama estava de serviço agora, após uma mudança de turno).⁸

Fica claro a partir desse relato que a equipe de perfuração tomou atitudes que impediram que os puxadores de lama realizassem seu trabalho com eficiência. A capacidade dos próprios sondadores de monitorar o poço também foi afetada.

Apesar das reservas dos puxadores de lama,⁹ esse desvio do reservatório de saída pode muito bem ter sido a norma. Como um funcionário da *Transocean* disse: “[...] bombear [diretamente] para o barco era algo que a sonda fazia”.¹⁰ Além disso, essas operações estavam acontecendo ao mesmo tempo que um grupo de executivos seniores da BP e da *Transocean* estavam visitando a plataforma. Curiosamente, eles não questionaram o que estava acontecendo, o que

7 BP, 2010, p. 91.

8 Durante o período crítico em que o poço estava fluindo, os sondadores também se envolveram em outras atividades (esvaziamento de tanques de viagem) que tornaram impossível para o puxador de lama fazer seu trabalho corretamente.

9 DWI, 7 de dezembro, Keith, p. 94.

10 DWI, 9 de julho, Bertone, p. 350.

sugere que eles não viam nada de anormal na prática. Mesmo que essa inferência seja contestada, o que está claro é que o pessoal da plataforma naquela tarde não tinha noção de que o que estavam fazendo poderia ser questionável de alguma forma, ou que deveriam mudar seu comportamento enquanto esses executivos seniores estivessem a bordo.

Então, por que os sondadores estavam se comportando dessa maneira, com tão pouca preocupação sobre se o monitoramento estava sendo realizado com eficácia? Qual era o estado de espírito deles?

Para eles, o trabalho terminara. De acordo com uma testemunha do inquérito: “[...] quando você chega a esse ponto, todo mundo vai para uma mentalidade de que terminou; esse trabalho está concluído”.¹¹ O poço havia sido perfurado e por duas vezes declarado seguro: uma vez quando os engenheiros anunciaram que o trabalho de cimento havia sido bem-sucedido e outra vez quando o funcionário da BP na plataforma declarou que o poço havia passado pelo teste de integridade. A equipe agora estava só terminando e, do ponto de vista deles, era desnecessário monitorar o poço de perto. Além disso, eles estavam com pressa. Os limpadores de tanque viriam a bordo à meia-noite e a lama precisava ser removida antes que eles pudessem começar a trabalhar.¹² Se os atalhos que eles estavam tomando interferiam na capacidade dos puxadores de lama de fazer seu trabalho, que assim fosse.

O resultado desse estado de espírito foi que outra das defesas contra explosões foi completamente desativada. Presumiu-se que ela era desnecessária precisamente por causa do funcionamento de defesas anteriores.

O preventor de explosão

Na perfuração em águas profundas, o preventor de explosão (BOP) fica no fundo do mar, acima do poço. O tubo de perfuração passa por ele no caminho da sonda até o fundo do poço. O BOP possui dois modos principais de operação. Primeiro, ele pode ser usado para fechar um poço durante operações normais, como é necessário de tempos em tempos. Segundo, em uma emergência, ele pode ser usado para cortar o tubo de perfuração e selar o poço.

Nesse modo de emergência, o BOP foi considerado por muitos como a última linha de defesa. Se tudo o mais falhasse, o BOP os salvaria. Essa foi uma

11 Boemre, p. 86.

12 DWI, 8 de dezembro, PM, Spraghe, p. 50.

suposição explícita de várias pessoas envolvidas na perfuração do poço de Macondo. Mas essa fé foi indevida pelas seguintes razões.

Primeiro, há o registro de falhas. Em 2009, a *Transocean* encomendou um estudo confidencial da confiabilidade dos BOPs usados pelas plataformas de perfuração em águas profundas. Segundo o *New York Times*,¹³ o estudo:

[...] encontrou 11 casos em que equipes de plataformas de águas profundas perderam o controle de seus poços e, em seguida, ativaram preventores de explosão para impedir um derramamento. Em apenas seis desses casos os poços foram controlados, levando os pesquisadores a concluir que, na prática, os preventores de explosão usados pelas plataformas de águas profundas tinham uma taxa de “fracasso” de 45%.

Essas são descobertas chocantes. Eles indicam que ninguém deveria ter confiado no BOP para operar efetivamente em uma emergência. Essa foi uma defesa que forneceu uma sensação totalmente falsa de segurança.

Fundamentalmente, havia limitações de design do BOP em uso na *Deepwater Horizon*. O tubo usado para perfurar um poço consiste em seções parafusadas. A espessura do metal nessas junções tem o dobro da espessura normal do tubo de perfuração. As junções representam 10% do comprimento do tubo. Sabia-se que o BOP não conseguiria atravessar essas junções. Desse ponto de vista, se o BOP fosse chamado a cortar o tubo para fechar o poço em uma emergência, há 10% de chance de que ele falhe. Esse fato em si deveria ter alertado contra a dependência do BOP como o salvador final.

Além disso, o BOP não foi projetado para lidar com uma explosão que já estava em intensidade máxima.¹⁴ O pressuposto do projeto era que a equipe estivesse monitorando o poço o tempo todo e que eles reconheceriam rapidamente quando o controle do poço fosse perdido. Eles ativariam o BOP muito antes de o material começar a ser expelido no convés da plataforma. No poço de Macondo, a explosão se desenvolveu sem reconhecimento e sem controle, fazendo com que o tubo de perfuração dentro do BOP se deformasse e dobrasse.¹⁵

13 20 de junho de 2010.

14 Veja a discussão em *Transocean*, 2011, seções 3.4.5, 3.4.6, 3.4.7. Ver também Boemre, p. 145; e o relatório da Academia Nacional de Engenheiros, cap. 3.

15 As condições que levaram à deformação estiveram presentes a partir do momento em que o poço começou a vaziar (Boemre, p. 140), e significou que a dobra do tubo de perfuração “provavelmente ocorreu no momento ou perto do momento em que o controle do poço foi perdido” (Boemre, p. 5).

Como resultado, quando as tesouras do BOP foram ativadas, elas não conseguiram atravessar o tubo.¹⁶

Curiosamente, uma avaliação de risco da *Transocean* realizada em 2000 identificou a falha dos operadores em agir rapidamente como uma grande ameaça à confiabilidade do BOP.¹⁷ Aqui, então, está o ponto principal. O BOP não operava independentemente das barreiras anteriores. Ele dependia, para sua eficácia, da atenção dos sondadores na plataforma. Dado que eles haviam baixado a guarda, o BOP não era absolutamente confiável como barreira contra explosões.

Há um paradoxo aqui. Se um poço estiver sendo monitorado adequadamente, os sondadores o fecharão muito antes de perderem o controle e não haverá necessidade de o BOP operar em modo de emergência. Por outro lado, se ocorrer um rompimento porque o poço não está sendo monitorado, essas são as circunstâncias nas quais é menos provável que o BOP opere de maneira eficaz. Em suma, a função de emergência do BOP oferece pouca proteção além daquela oferecida pela atividade de monitoramento de uma equipe de alerta. Se isso fosse compreendido pelos interessados, eles teriam depositado muito menos confiança no BOP.

Um resumo

As barreiras em discussão podem agora ser vistas como intimamente conectadas. Os engenheiros tomaram decisões arriscadas sobre a cimentação, supondo que o teste de integridade do poço iria identificar qualquer problema. Alguns membros da equipe de Macondo olhavam mais longe ao longo da linha de defesa, para o BOP, que eles consideravam a melhor defesa caso o trabalho de cimento falhasse. Então, antes do trabalho de cimento, as pessoas estavam procurando barreiras *subsequentes* para compensar quaisquer deficiências. Depois veio a declaração de que o trabalho de cimento fora um sucesso, com base em retornos plenos. Conseqüentemente, a ferramenta de avaliação de cimento foi dispensada. Além disso, as pessoas responsáveis pelas defesas subsequentes começaram agora a considerar as defesas anteriores como garantia de segurança. Os resultados dos testes de integridade do poço foram

16 De acordo com Boemre (p. 151), as deficiências de manutenção, tão discutidas, não desempenharam nenhum papel no fracasso do BOP em fechar corretamente, nem houve vários vazamentos no BOP (Boemre, p. 153).

17 Veja <https://documents.nytimes.com/documents-on-the-oilspill#document/p40>.

mal interpretados porque os engenheiros declararam o trabalho de cimento um sucesso, e o monitoramento do poço foi efetivamente abandonado por causa das duas declarações anteriores de sucesso. Finalmente, o BOP falhou em grande parte porque o monitoramento falhou. Uma vez que os engenheiros declararam erroneamente o trabalho do cimento como um sucesso, todas as barreiras subsequentes foram efetivamente anuladas. É difícil imaginar um fracasso mais extraordinário de toda a filosofia da defesa em profundidade.

O outro aspecto importante desse relato é que ele revela que não havia um compromisso real com a filosofia da defesa em profundidade. Ninguém realmente acreditava na importância de múltiplas barreiras. Uma boa barreira era suficiente. Existem algumas razões profundas para esse tipo de pensamento que abordarei no Capítulo 8.

Antes de seguir em frente, é preciso dizer que a crença de que uma barreira é suficiente não é de modo algum uma maneira universal de pensar em indústrias perigosas. Hayes estudou a tomada de decisões da alta gerência de unidades de produção em organizações que se aproximam do ideal de organização de alta confiabilidade.¹⁸ Ela as caracterizou como comprometidas com os princípios de defesa em profundidade. Se descobrissem que nem todas as barreiras estavam em vigor, consideravam que o sistema não estava seguro e que algo precisava ser feito. Hayes descobriu que eles adotavam uma das duas opções:

- (1) interromper/limitar/reduzir a produção dentro dos limites das barreiras restantes; ou
- (2) fornecer uma barreira de substituição temporária (que pode ser simplesmente um aumento no monitoramento pela equipe operacional).

Esse pensamento não estava presente na *Deepwater Horizon*.

Parte 2: Falhas nas barreiras pós-explosão

Houve duas consequências em grande parte independentes do vazamento do poço de Macondo. A primeira foi uma explosão, com grande perda de vidas. A segunda foi o derramamento de óleo, com consequências ambientais catastróficas. Isso torna o acidente de Macondo incomum. Alguns dos acidentes mais conhecidos, como o de Santa Barbara, na costa da Califórnia em 1969, e

18 Hayes, 2012.

o vazamento de Montarra, na costa da Austrália Ocidental, em 2009, resultaram em grandes derramamentos de óleo, mas não houve ignição¹⁹ nem perda de vidas.

O fato de o vazamento de Macondo ter duas consequências desastrosas independentes significa, com efeito, que dois conjuntos independentes de barreiras pós-vazamento falharam. O modelo de queijo suíço pressupõe uma seqüência linear de barreiras e não pode ser usado para representar essa situação. Precisamos generalizar o modelo de alguma maneira. O modelo de gravata-borboleta de causa e prevenção de acidentes faz exatamente isso (veja a Figura 4.2).²⁰ Um modelo de gravata-borboleta identifica um evento de acidente grave, como um vazamento, rotulado aqui como um “evento principal”.²¹ Ele permite a possibilidade de mais de um caminho para esse evento e mais de um caminho a partir do evento. Para evitar o maior acidente ou mitigar suas consequências, devem ser estabelecidas barreiras em cada uma dessas vias.



Figura 4.2 Diagrama de gravata-borboleta simples

No caso do vazamento de Macondo, estamos interessados em duas vias que partem do evento, uma levando à explosão e perda de vidas e a outra ao

19 Pelo menos, não naquele momento. O equipamento envolvido no derramamento de Montarra pegou fogo muitos dias após o evento.

20 Bice e Hayes, 2009.

21 Esta terminologia não faz sentido no contexto do modelo de gravata-borboleta. Ela vem da análise da árvore de falhas, onde faz sentido.

derramamento catastrófico de petróleo. Vamos nos concentrar em duas barreiras em potencial para cada uma dessas vias (ver Figura 4.3).

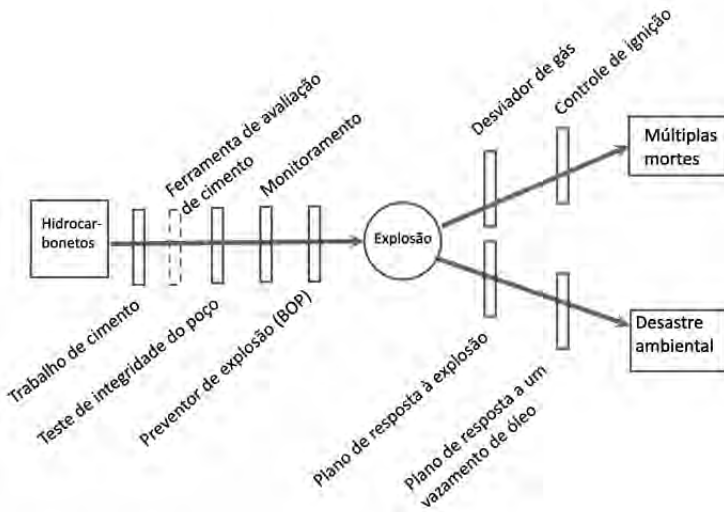


Figura 4.3 Modelo gravata-borboleta simplificado do acidente de Macondo

Em relação ao caminho superior no diagrama, se o gás da explosão tivesse sido desviado para o mar, o risco de explosão teria sido consideravelmente menor. Da mesma forma, se o equipamento tivesse sido projetado para impedir que o gás atingisse todas as fontes potenciais de ignição, a explosão poderia ter sido evitada. Em relação ao caminho de baixo, se a BP tivesse um plano eficaz de resposta ao vazamento ou, na sua falta, um plano eficaz de resposta a derramamentos de óleo, os danos ambientais poderiam ter sido muito reduzidos.

O argumento da Parte 2 deste capítulo é que a BP subestimou consistentemente a importância das barreiras pós-vazamento, seja por depositar confiança nas barreiras pré-explosão ou por subestimar de alguma outra maneira a importância das consequências pós-explosão.

O *diverter*

A sonda estava equipada com um *diverter* (desviador) que permitia que a lama e o gás fossem desviados para o mar, para bombordo ou estibordo. Se os

ventos fossem favoráveis, isso levaria o gás para longe da embarcação. Mesmo com ventos desfavoráveis, o desvio ao mar reduziria a chance de explosão. Um estudo do regulador revelou que, em 16 das 20 vezes em que os vazamentos foram desviados para o mar, uma explosão foi evitada.²²

Uma consequência do desvio ao mar é que o fluido de perfuração à base de óleo (lama) acabaria no mar, constituindo um derramamento, um evento ambiental de notificação compulsória.

Havia, portanto, outra opção associada ao *diverter*. A equipe poderia fechar uma válvula e direcionar o fluxo para um dispositivo que separava o gás da lama. Esse dispositivo expeliria o gás para longe do piso da plataforma e permitiria que a lama fosse retida a bordo, evitando assim um derramamento. Essa era uma estratégia apropriada quando o fluxo era relativamente pequeno. Mas o separador de lama/gás não consegue lidar com grandes vazões. Usá-lo em tais circunstâncias inevitavelmente geraria uma nuvem de gás no chão da plataforma.

Quando o vazamento de Macondo começou, a tripulação ativou o *diverter*, mas, em vez de enviar o fluxo para o mar, eles o enviaram através do separador de lama/gás, que foi rapidamente sobrecarregado, gerando uma nuvem de gás na plataforma. É fácil dizer em retrospectiva que esse foi um grave erro de julgamento. A questão então é: por que eles cometeram esse erro?

A posição da *Transocean* era que a tripulação estava simplesmente seguindo procedimentos-padrão,²³ segundo os quais o desvio ao mar era o último recurso. Os procedimentos, em outras palavras, minaram a eficácia do *diverter* como barreira contra explosões. Além disso, o *diverter* havia sido configurado anteriormente para direcionar o fluxo através do separador de lama/gás, não para o mar, e exigia uma intervenção ativa da tripulação para trocá-lo para a posição ao mar.²⁴ Se a principal consideração fosse fazer essa barreira o mais eficaz possível, a configuração-padrão da válvula teria sido desviar para o mar. O fato de que essa não era a configuração-padrão significava que a principal consideração era evitar pequenos derramamentos de notificação compulsória.²⁵ Em outras palavras, a equipe estava mais sintonizada com eventos de alta probabilidade e baixo impacto, como pequenos derramamentos, do que com eventos de baixa probabilidade e alto impacto, como explosões. Esse é um tema

22 CCR, p. 200.

23 CCR, p. 201.

24 CCR, p. 196.

25 CCR, p. 196.

que abordaremos no Capítulo 5. Mas o ponto importante no contexto atual é o seguinte: uma vez que se pensou tão pouco em maximizar a eficácia do *diverter* como barreira contra explosões, todos os envolvidos devem simplesmente ter assumido que as barreiras anteriores teriam o desempenho pretendido.

Controle de ignição

O projeto da plataforma leva em consideração o potencial de uma mistura explosiva de ar/gás estar presente em vários locais. O projeto da *Deepwater Horizon* previa que pequenas quantidades do gás produzido pelas operações de perfuração podiam se acumular nas áreas de perfuração da plataforma. Elas foram, portanto, definidas como áreas perigosas e o equipamento elétrico nessas áreas foi projetado para ser à prova de explosão.²⁶

No entanto, a casa das máquinas não foi designada como uma área perigosa e não foi projetada para impossibilitar o contato do gás com fontes de ignição.²⁷ Na noite em questão, a nuvem de gás migrou para a casa das máquinas e provavelmente entrou em combustão por uma faísca de um motor.²⁸ Um dos relatórios oficiais identificou posteriormente essa falha em tratar a casa de máquinas como área perigosa como um “intensificador de risco”,²⁹ enquanto outro a chamou de “possível causa contribuinte para a explosão”.³⁰

Pode-se perguntar: com base em que a casa das máquinas foi designada como área não perigosa? A resposta é que não se esperava que houvesse uma mistura explosiva de ar/gás na casa das máquinas.³¹ Em outras palavras, a classificação desconsiderava implicitamente a possibilidade de um evento como o vazamento de Macondo. A única base para descartar essa possibilidade é a suposição de que as defesas anteriores terão funcionado para impedir que esse vazamento ocorra.

Apesar de ser classificada como não perigosa, a possibilidade de gás entrar na casa das máquinas havia sido prevista, e o pessoal da plataforma deveria fechar

26 *Transocean*, 2011, seg. 3.5.3.

27 *Transocean*, 2011, p. 190.

28 *Transocean*, 2011, p. 190. Boemre (p. 15) afirma que, além dos motores, o separador de lama/gás era outra fonte possível de ignição.

29 Guarda Costeira dos EUA, Relatório de investigação da *Deepwater Horizon*, pp. M-3.

30 Boemre, p. 126.

31 B. Campbell, “Análise da causa da explosão na *Deepwater Horizon*”, 24 de junho de 2010, artigo publicado no website *Deepwater Horizon Study Group*, 5 de agosto de 2010, p. 7.

manualmente as entradas de ar na casa das máquinas no caso desse evento.³² Talvez não seja surpreendente, dada a situação caótica que eles enfrentaram, que a tripulação da *Deepwater Horizon* não o tenha feito. O comentário da BP sobre esta situação é o seguinte:³³

[...] havia um alto nível de confiança na intervenção manual/humana na ativação dos sistemas de segurança da *Deepwater Horizon* [...] A confiabilidade dos sistemas era, portanto, limitada pela capacidade dos indivíduos de responder em um ambiente estressante.

A agência regulatória foi um passo além em seu relatório oficial:³⁴

A ausência de dispositivos de desligamento de emergência que pudessem ser acionados *automaticamente* em resposta a altos níveis de gás na plataforma foi uma possível causa contribuinte da explosão da *Deepwater Horizon*. (grifo nosso)

De acordo com um analista do Reino Unido, esse aspecto do projeto da *Deepwater Horizon* não seria aceitável pelo quadro regulatório da segurança do Reino Unido.³⁵ No mínimo, as entradas de ar para a casa das máquinas seriam equipadas com mecanismos de fechamento automáticos, que teriam sido ativados automaticamente na detecção de gás.³⁶ Essa, segundo ele, foi uma das lições do desastre de *Piper Alpha* em 1988. Ele continua:³⁷

[...] parece que, quase um quarto de século depois que 167 pessoas foram mortas porque o gás entrou em uma área não perigosa contendo fontes de ignição, isso aparentemente aconteceu de novo na *Deepwater Horizon*.

32 BP, 2010, pp. 132, 139.

33 BP, 2010, p. 139.

34 Boemre, p. 198.

35 Campbell, op. cit., p. 33.

36 Campbell, op. cit., p. 7.

37 Campbell, op. cit., p. 8. Tanto o relatório da *Transocean* quanto o relatório do Boemre explicam a ausência de disjuntores automáticos com base no fato de que a plataforma estava posicionada dinamicamente e precisava ser capaz de usar seus motores no caso de uma emergência (*Transocean*, p. 190; Boemre, p. 116). O argumento é difícil de ser seguido. Se a situação exigir que o ar de entrada seja cortado, é certamente melhor fazer isso automaticamente em vez de confiar em um ser humano que previsivelmente não será confiável.

A falta de um plano de resposta para vazamentos

Considere agora a outra consequência decorrente do vazamento, o derramamento catastrófico de petróleo. Logicamente, há duas coisas que precisam ser feitas para evitar um desastre ambiental. O vazamento deve ser interrompido e o que foi extravasado deve ser limpo. Em relação ao primeiro, a BP não tinha um plano para lidar com petróleo e gás fluindo descontroladamente do fundo do mar 1,6 km abaixo da superfície do mar, a não ser perfurar um poço de alívio para interceptar o poço que estava vazando e bombear cimento no poço até fechá-lo.³⁸ Isso deixaria o vazamento fluindo incontrolavelmente por muitas semanas até que o poço de alívio pudesse ser perfurado. É claro que, quando chegou nesse ponto, a BP improvisou brilhantemente e, desde então, houve um grande progresso na tecnologia de bloqueio e contenção que pode ser usada para parar esse fluxo. Mas, na época, os executivos da BP admitiram que estavam inventando a cada dia e que não tinham “equipamentos e tecnologia comprovados” para lidar com um vazamento.

O plano de exploração apresentado à agência regulatória antes de a BP começar a perfurar o poço de Macondo continha as seguintes declarações:³⁹

Controle de poços em águas profundas

A BP Exploration and Production Inc, empresa MMS número 02481, tem capacidade financeira para perfurar um poço de alívio e realizar outras operações de controle de emergência.

Cenário de vazamento

Um cenário para um vazamento potencial do poço a partir do qual a BP esperaria ter o maior volume de hidrocarbonetos líquidos não é necessário para as operações propostas neste PE [plano de exploração].

Essas afirmações demonstram uma abordagem minimalista e burocrática aos requisitos regulatórios do plano de exploração. Não há nenhuma evidência no plano de que a BP tenha considerado como lidaria com um vazamento. Novamente, ficamos com a impressão de que a BP presumiu que as defesas anteriores funcionariam para impedir um vazamento e também que, se isso ocorresse, o plano de resposta a derramamentos de óleo funcionaria como planejado para evitar danos ambientais sérios. Em outras palavras, a suposição de

38 OSC, p. 273.

39 A exigência normal para um cenário de explosão é especificada em 30 CFR 250.213(g).

que outras defesas funcionariam conforme o planejado os isentava de qualquer necessidade de pensar cuidadosamente sobre como impediriam um vazamento em águas profundas.⁴⁰

O Plano de Resposta a Vazamento de Óleo

Embora o regulador não exigisse um plano de resposta para explosões, era exigido um plano de resposta para derramamentos de petróleo e uma avaliação de impacto ambiental (AIA). Esses documentos subestimaram seriamente as possíveis consequências ambientais. De acordo com o AIA:⁴¹

Um derramamento acidental de petróleo a partir das atividades propostas poderia causar impactos nas praias. No entanto, devido à distância da costa (48 milhas) e às capacidades de resposta que estariam instaladas, não são esperados impactos significativos.

O plano de exploração também contém a seguinte passagem, que acaba sendo extremamente otimista:

No caso de uma explosão imprevista que resulte em um derramamento de petróleo, é improvável que tenha um impacto, com base nos padrões gerais da indústria de uso de equipamentos e tecnologia comprovados para essas respostas e na implementação do Plano Regional de Resposta a Derrames de Petróleo da BP, que trata dos equipamentos disponíveis e pessoal, técnicas de contenção, recuperação e remoção do derramamento de óleo.

Em alguns aspectos, o plano de resposta a derramamentos de óleo e a AIA foram exemplos do que um escritor chamou de “documentos fantasia” – documentos que as empresas produzem para demonstrar aos órgãos reguladores e ao público como eles lidariam com eventos catastróficos.⁴² Talvez a evidência

40 Após o acidente Macondo, a agência regulatória impôs uma exigência de que as operadoras demonstrem que têm a capacidade de limitar e conter um vazamento no fundo do mar. Ver NTL 2010 N10. As principais petroleiras criaram uma empresa de contenção de vazamento de poços marítimos para fornecer este serviço.

41 Ver www.gomr.boemre.gov/PI/PDFImages/PLANS/29/29977.pdf, seções 7.1 e 14.2.2.

42 Clarke, 1999.

mais clara da natureza fantasiosa desses documentos é a menção, no plano de resposta a derramamentos de petróleo, à necessidade de proteger leões-marinhos, lontras e morsas, nenhum dos quais existe no Golfo do México.⁴³ É claro que, embora a BP tenha preparado vários documentos para atender aos requisitos regulatórios, não havia barreiras eficazes pós-explosão contra desastres ambientais.

Explicando a ausência de barreiras pós-explosão eficazes

Um dos principais motivos da falta de atenção às barreiras pós-explosão foi a dependência da BP dos controles pré-explosão. Isso fica muito claro em uma avaliação de risco genérica que a BP fez em 2009 para perda de controle do poço no Golfo do México. Essa avaliação identifica incêndio e explosão, além de danos ambientais, como possíveis consequências de um vazamento, mas as estratégias de mitigação que ela vislumbra são todas focadas em primeiro lugar na prevenção de um vazamento, e não na limitação de suas consequências depois que ele ocorrer. A principal entre essas estratégias é o treinamento de controle de poço. Não há menção a planos de resposta a vazamento ou de resposta a derramamento de petróleo.

Há um dilema aqui. A melhor maneira de lidar com explosões é impedir que elas ocorram. A prevenção é sempre preferível à resposta de emergência. Mas uma estratégia completa para gerenciar riscos graves deve incluir medidas para mitigar o efeito de um evento de acidente grave, uma vez ocorrido.⁴⁴ Deste ponto de vista, não era suficiente para a BP confiar nas barreiras pré-vazamento. Claramente, seria desejável que a BP insistisse em melhores sistemas de prevenção de explosões nas plataformas que ela contratava para fazer sua perfuração e que desenvolvesse um sistema de bloqueio e contenção para controlar os poços com vazamento.

Parece que a BP implementou controles pós-explosão apenas na medida em que eram exigidos pela legislação. Portanto, dado que os sistemas de proteção contra incêndio exigidos no Golfo do México eram menos rigorosos que os exigidos nas águas do Reino Unido, os padrões de proteção contra incêndio nas plataformas utilizadas pela BP no Golfo do México eram mais baixos do que no

43 OSC, p. 84.

44 Por exemplo, o fornecimento de alojamento à prova de explosão para o pessoal, e sistemas automáticos de combate a incêndios.

Reino Unido.⁴⁵ Da mesma forma, a atenção da BP à resposta a vazamento e derramamento de petróleo limitou-se ao exigido pelo órgão regulatório. E, dado que esse órgão não tinha os recursos para examinar e questionar efetivamente os planos de exploração fornecidos a ele, quando a hora da crise chegou, esses planos tinham muito pouca substância. Não poderia haver maior demonstração da importância de uma regulamentação eficaz. É uma questão que discutirei no Capítulo 10.

Se nos concentrarmos por um momento em segurança e não no risco ambiental, há outro fator que ajuda a explicar a aparente falta de preocupação com a eficácia das barreiras pós-exploração. A avaliação de risco genérica do Golfo do México avaliou formalmente o risco de segurança representado por uma explosão como “baixo”. Esta é uma avaliação um tanto surpreendente. De fato, ela foi explicitamente baseada na crença de que um evento de perda de controle do poço seria precedido por indicadores de fluxo/pressão que dariam tempo para a evacuação segura do pessoal. A suposição aqui é que a equipe estaria monitorando esses indicadores efetivamente. Em outras palavras, a avaliação do risco como “baixa” depende da suposição de que uma defesa anterior funcionou. Obviamente, nessa suposição, há pouco sentido em se preocupar com as defesas subsequentes. Deste ponto de vista, a confiança em uma defesa anterior prejudicou qualquer compromisso de garantir a eficácia das defesas pós-exploração.

A avaliação de que o risco à segurança era “baixo” teve outra consequência. A política da BP era que um risco de baixo nível poderia ser aprovado por um gerente de baixo escalão. Por isso, do ponto de vista da segurança, as mitigações para lidar com o risco de uma explosão catastrófica precisavam apenas da aprovação do líder da equipe do poço. O problema é que algumas das estratégias mais eficazes de gerenciamento de riscos estão muito além do controle de um gerente de baixo escalão. Considere, por exemplo: melhorar o design dos BOPs para que funcionem de maneira mais confiável em circunstâncias extremas; alterar os projetos das plataformas para que elas sejam menos vulneráveis a explosão; automatizar sistemas de monitoramento e implantar padrões de engenharia mais rigorosos. Todas essas estratégias exigem um comprometimento de recursos que só pode ser feito no mais alto nível corporativo. A designação do risco de segurança como baixo pela BP atua contra qualquer envolvimento de alto escalão. Avaliações de risco dessa natureza são notoriamente não confiáveis, no sentido de que avaliadores independentes costumam fazer

45 Veja o artigo de B. Campbell citado anteriormente.

juízos bastante diferentes sobre o nível de risco.⁴⁶ Portanto, é preocupante encontrar empresas concluindo que uma explosão catastrófica pode não ser um risco que exija um exame minucioso da situação no nível hierárquico mais alto.

Um aparte sobre avaliação de risco

As incertezas do processo de avaliação de risco podem ser mais ilustradas no caso em discussão aqui. Diferentemente da avaliação *genérica* de risco de vazamento discutida acima, a equipe de Macondo realizou uma avaliação de risco específica para esse poço antes da sua perfuração. Como foi mostrado no Capítulo 2, essa avaliação de risco se concentrou apenas no risco comercial, embora devesse cobrir também o risco de segurança. É instrutivo voltar e aplicar essa ferramenta de avaliação de risco ao risco de segurança de um vazamento do tipo de Macondo. A ferramenta exige que avaliemos o nível de impacto e a probabilidade e, em seguida, eles sejam combinados em uma única avaliação de risco (ver o Apêndice 2). Uma explosão do tipo de Macondo, resultando em uma ou mais fatalidades, seria classificada como tendo um *impacto* “muito alto”. Quanto à *probabilidade*, as categorias variam de muito baixa a alta.

Probabilidade “muito baixa” é definida como: “só poderia ocorrer como resultado de várias falhas independentes de sistema ou controle. Ocorrência futura considerada improvável. Nenhuma ocorrência comparável é conhecida”.

“Baixa” é definida como: “pode resultar de uma combinação plausível de falhas no sistema ou controle. Provavelmente ocorreria se o sistema fosse operado por tempo suficiente. Sabe-se que eventos comparáveis ocorreram no passado”.

Vamos dar à BP o benefício da dúvida e classificar a probabilidade de um incidente do tipo de Macondo como “muito baixa”, com base no fato de que “nenhuma ocorrência comparável é conhecida”. A ferramenta de avaliação a seguir exige que o risco seja avaliado em uma escala de cinco pontos: muito baixo, baixo, moderado, alto, muito alto. Um evento de impacto “muito alto” que tem uma probabilidade “muito baixa” é classificado como um risco “moderado”. Em suma, o risco de um incidente do tipo de Macondo está no ponto médio da escala de risco de cinco pontos. Esta não é a conclusão à qual a BP chegou porque ela nunca aplicou sua ferramenta de avaliação de riscos dessa

46 Pickering e Cowley, 2011.

maneira. Pode-se perguntar se ela teria dedicado mais recursos para lidar com os riscos à segurança de uma explosão caso aplicasse.

Observe que a definição de probabilidade “muito baixa” inclui a pré-condição de que as falhas na barreira são independentes. Agora sabemos que elas não foram independentes na explosão de Macondo. Se permitirmos a possibilidade de que as barreiras possam não ser independentes, precisaríamos classificar a probabilidade de um evento do tipo de Macondo como baixa, e não muito baixa. O nível de risco mudaria para “alto”. Isso seria inaceitável em quase qualquer ponto de vista.

A discrepância entre a avaliação genérica do risco de segurança de explosão (baixa) e a versão específica de Macondo (moderada ou alta) destaca as incertezas do processo de avaliação de riscos e a importância de considerar as premissas em que se baseiam. Como os incidentes catastróficos são raros, é improvável que as avaliações de risco sejam questionadas no curso normal dos eventos. Seus pressupostos e vieses permanecem, portanto, imperturbáveis até que um incidente como a explosão de Macondo faça com que os holofotes se dirijam para eles. Se não for possível confiar nas empresas para avaliar realisticamente o risco de eventos raros, mas catastróficos, é importante que os órgãos regulatórios façam o máximo para verificar o raciocínio das avaliações de risco que lhes são submetidas. O órgão regulador do Golfo do México na época não tinha recursos para fazer isso.

Eventos além da base de projeto

A Comissão Presidencial de Macondo incentivou o setor de petróleo e gás a procurar na indústria nuclear estratégias para lidar com os riscos de acidentes graves. Por coincidência, um desenvolvimento recente na indústria nuclear tem uma relevância considerável para essa discussão. Após o acidente da usina nuclear de Fukushima no Japão em 2011, a Comissão Reguladora Nuclear dos Estados Unidos criou uma força-tarefa para identificar lições para a indústria nuclear americana.⁴⁷ A força-tarefa observou que o tsunami que desencadeou o acidente foi muito mais severo do que a usina foi projetada para suportar. Por isso, defendia que a filosofia tradicional de defesa em profundidade da Comissão fosse reforçada, incluindo a exigência de levar em conta eventos além da

47 Revisão de curto prazo dos conhecimentos do acidente de Fukushima Dai-Ichi, recomendações para aumentar a segurança dos reatores no Século 21, 12 de julho de 2011, US Nuclear Regulatory Commission.

base de projeto, como grandes terremotos, impacto de aeronaves e os chamados “incêndios e explosões além da base de projeto”. Essa é uma ideia desafiadora que poderia muito bem ser implementada na indústria de petróleo e gás. Incentiva os avaliadores de risco a imaginar eventos que estão além da capacidade de seus sistemas de lidar e a considerar qual pode ser a maneira apropriada de responder a tais eventos.⁴⁸ Há um paradoxo aqui, pois, quando você começa a projetar para tais eventos, eles deixam de ser um evento além da base de projeto. É um paradoxo criativo, no entanto, na medida em que equivale a uma estratégia de redução contínua de riscos. O significado dessa abordagem é que ela chama explicitamente a atenção para situações nas quais todas as defesas falharam. Isso impede que os analistas confiem implicitamente em defesas anteriores, como parece ter acontecido com o planejamento do cenário pós-vazamento da BP. É algo que todas as indústrias perigosas deveriam contemplar.

Conclusão

A estratégia de defesa em profundidade deveria significar que a probabilidade de um acidente grave é infinitamente pequena. Claramente não é esse o caso. Uma explicação é que as barreiras não são independentes umas das outras. Foi o que aconteceu em Macondo. As barreiras pós-vazamento eram totalmente inadequadas, em parte porque os projetistas de sistemas de segurança estavam confiando nas barreiras pré-vazamento para realizar seu trabalho. Quanto às barreiras pré-vazamento, a presunção de que uma operara com sucesso parecia anular todas as outras. Depois que os engenheiros anunciaram erroneamente que o trabalho de cimento havia sido bem-sucedido, todas as outras barreiras desabaram, como dominós em queda. A defesa em profundidade só pode funcionar se as barreiras operarem independentemente umas das outras. Essa certamente é uma das lições mais significativas do desastre de Macondo.

⁴⁸ A central elétrica Fukushima foi projetada para lidar com o pior tsunami que tinha ocorrido na área nos mil anos anteriores; ela não foi projetada para lidar com o pior tsunami possível, ou mesmo com o pior tsunami que tinha ocorrido em outras partes do mundo. Ver C. Perrow, “Fukushima e a inevitabilidade dos acidentes”, em <http://bos.sagepub.com/content/67/6/44>. Se a usina tivesse sido projetada com base neste último, o acidente de Fukushima não teria acontecido. Veja também *The New York Times*, 27 de março de 2011. Nancy Leveson escreve persuasivamente sobre a necessidade de levar a sério o pior cenário concebível, não apenas o pior cenário provável (Leveson, 2011).

Capítulo 5. O significado de segurança

Tendo identificado a sequência de falhas de barreira que levaram ao desastre de Macondo, podemos começar a examinar mais detalhadamente algumas das razões organizacionais que deram origem a essas falhas. Considere os engenheiros de Macondo e sua tomada de decisão falha. A coisa mais impressionante nesses engenheiros foi a maneira como eles perderam de vista os riscos à segurança. Segurança não estava na agenda deles. Este capítulo nos ajuda a entender o porquê.

Uma das lições que surgiram do desastre da Refinaria *Texas City* da BP foi a necessidade de distinguir cuidadosamente entre segurança de processo e segurança pessoal e de gerenciar esses dois tipos de segurança de maneira diferente. O relatório oficial Baker, após o acidente, definiu esses dois tipos de segurança da seguinte maneira:¹

Riscos de segurança *pessoal* ou *ocupacional* dão origem a incidentes – como escorregões, quedas e acidentes de veículos – que afetam principalmente um trabalhador individual para cada ocorrência. Os riscos à segurança do *processo* dão origem a acidentes graves que envolvem a liberação de materiais potencialmente perigosos, a liberação de energia (como incêndios e explosões) ou ambos. Os incidentes de segurança de processo podem ter efeitos catastróficos e resultar em múltiplas lesões e fatalidades, além de danos econômicos, patrimoniais e ambientais substanciais. A segurança do processo em uma refinaria envolve a prevenção de vazamentos, derramamentos, mau funcionamento do equipamento, pressões excessivas,

1 Baker et al., 2007, p. x.

temperaturas excessivas, corrosão, fadiga de metais e outras condições semelhantes.

A segurança é geralmente medida usando estatísticas de lesões na força de trabalho (por exemplo, lesões com afastamento, lesões registráveis, primeiros socorros etc.). Uma baixa taxa de lesões é indiscutivelmente uma evidência de que os riscos ocupacionais convencionais estão sendo bem gerenciados, mas essas estatísticas não significam nada sobre o quão bem os riscos de segurança do processo estão sendo gerenciados. O problema é que os incidentes de segurança de processo catastróficos são, por natureza, raros e, mesmo onde os riscos do processo são mal gerenciados, uma instalação pode passar anos sem lesões ou fatalidades relacionadas ao processo. Na Refinaria *Texas City*, os riscos do processo eram muito mal gerenciados e, no entanto, a taxa de lesões era baixa, tão baixa que os funcionários recebiam bônus por seu histórico de segurança.²

O problema é pior que isso. Um foco exclusivo nas estatísticas de lesões corporais em indústrias perigosas é absolutamente perigoso. Isso pode levar as empresas a se tornarem complacentes com relação aos principais riscos, simplesmente porque elas não contribuem para as estatísticas anuais de lesões. Foi o que aconteceu com a BP em *Texas City*.

O acidente em *Texas City* não foi a primeira vez que esse problema foi destacado. Várias investigações anteriores sobre acidentes graves em usinas e refinarias de gás haviam identificado a maneira pela qual o foco em acidentes com afastamento levou à complacência com relação à segurança do processo. Esses relatórios de acidentes anteriores eram bem conhecidos pelas pessoas na Refinaria *Texas City*, mas elas pareciam incapazes de aprender com eles. Daí o título do meu livro anterior – *Failure to Learn* (Fracasso em aprender). Veremos que a BP ainda não havia aprendido adequadamente essa lição na época do acidente de Macondo.

A BP também não estava sozinha em usar estatísticas de lesões como uma medida de segurança geral. A indústria do petróleo há muito se opunha a melhorias regulatórias no Golfo do México, que poderiam ter reforçado o foco na segurança do processo, com o argumento de que as estatísticas de lesões por tempo perdido estavam melhorando constantemente.³ Mesmo após o inci-

2 Fontes para todas estas afirmações sobre o acidente da Refinaria de *Texas City* são dadas em Hopkins, 2008.

3 H. Ryggvik, “Statistical contradictions, BBS and under-reporting: a comparative perspective on the Norwegian and US offshore sectors”, p. 2, relatório não publicado; *Federal Register*, vol. 79, n. 199, 15 October 2010, Rules and Regulations, p. 63612.

dente de Macondo, o regulador continua a usar as estatísticas de lesões como sua principal medida de segurança.⁴

O termo “segurança de processo” se origina em indústrias que processam substâncias perigosas, como a indústria petroquímica. Simplificando, a questão neste contexto é “mantê-lo (o fluido perigoso) nos canos”. Mas a questão é mais ampla que isso. Existem outras indústrias perigosas, como a mineração. As investigações sobre acidentes graves em minas identificaram o mesmo problema mencionado aqui, a saber, que as empresas se concentraram nas estatísticas de ferimentos pessoais e ignoraram os riscos de acidentes graves, como o risco de queda do teto. É importante entender que o risco à segurança do processo faz parte da categoria mais ampla de risco de perigos graves. Isso é particularmente importante quando consideramos a perfuração, como ficará evidente em breve.

Há um setor de grande risco em que o padrão identificado acima não se aplica – o setor de linhas aéreas. Nesse contexto, o risco de perigos graves refere-se ao risco de perda da aeronave. Nenhuma companhia aérea supõe que ter boas estatísticas de lesões pessoais implique algo sobre o quão bem a segurança da aeronave está sendo gerenciada. O motivo, sem dúvida, é que há muito em jogo. Quando um avião de passageiros cai, centenas de pessoas são mortas. Os custos financeiros e de reputação para a companhia aérea são enormes e existe o risco real de que os boicotes aos passageiros ameacem a própria existência do negócio. Além disso, ao contrário dos mortos em acidentes industriais, muitas das vítimas de acidentes de avião provavelmente tinham influência e/ou parentes influentes, o que tende a aumentar os custos e outras consequências para a companhia aérea. Por todos esses motivos, as companhias aéreas desenvolveram maneiras distintas de gerenciar a segurança operacional e nunca cometeriam o erro de usar as estatísticas de acidentes de trabalho como uma medida de segurança da aeronave. É tão insensato nas indústrias de processo quanto no setor aéreo assumir que as estatísticas de lesões nos dizem algo sobre o quão bem os principais riscos à segurança estão sendo gerenciados.

A BP no Golfo do México

Após o acidente de *Texas City*, a BP como um todo aceitou a importância da distinção entre segurança pessoal e de processo e a necessidade de um foco

4 *Federal Register*, vol. 75, n. 199, 15 October 2010, Rules and Regulations, p. 63635.

discreto nessa última. Uma quantidade considerável de trabalho foi subsequentemente realizada em partes da BP para melhorar a segurança do processo.

Quando se tratou do Golfo do México, a distinção foi feita, e a segurança pessoal foi então unida ao meio ambiente e à saúde e denominada “HSE”.⁵ Em outras palavras, a “segurança” em HSE foi explicitamente destinada a se referir somente a segurança pessoal, não segurança de processo.

Essa exclusão da segurança do processo do portfólio de HSE foi claramente entendida pelos envolvidos. O gerente sênior de saúde e segurança de operações de perfuração da BP no Golfo do México declarou em vários inquéritos que seu foco estava na segurança ocupacional, não na segurança de processos. Ele continuou explicando que a segurança, para ele, era sobre se a ação de apertar o botão ou girar a chave representava riscos especificamente para a pessoa que executava essa ação. Se apertar o botão ou girar a chave era a coisa certa a se fazer nas circunstâncias – se poderia levar a uma explosão – não era sua preocupação.

Isso poderia ter sido razoável se houvesse um grupo equivalente de especialistas dedicados ao processo ou à segurança de riscos graves. Mas não havia.

A equipe de liderança para as operações de perfuração da BP antes do acidente está resumida na Figura 5.1.



Figura 5.1 Liderança da equipe de perfuração, 2009

5 Para simplificar, uso a sigla HSE, omitindo “segurança” da sigla HSSE. (N.T.): a sigla em inglês HSSE diferencia *safety*, que pode ser entendida como segurança pessoal, de *security*, segurança física; a sigla HSE, pode sua vez, significa *Health, Safety and Environment* (Saúde, Segurança e Ambiente).

O grupo de subordinados diretos ao VP do GM (vice-presidente do Golfo do México) contém um diretor de HSE (em negrito e itálico), enquanto os subordinados diretos ao “diretor de poços” incluem um gerente de HSE (em negrito e itálico). Esse é um posicionamento impressionante para a equipe de especialistas em HSE, garantindo que as questões de HSE tenham uma boa visibilidade. Mas, lembrando que HSE se refere à segurança pessoal, a questão que isso levanta imediatamente é: e quanto à segurança do processo ou ao gerenciamento de riscos de perigos graves? Notavelmente, não há posições de segurança de processo dedicadas nos dois níveis desse diagrama. A distinção entre segurança pessoal e segurança do processo havia sido feita e, então, pelo menos nesse contexto, a segurança do processo havia desaparecido de cena!

Para retornar ao diagrama, observe-se que existe um gerente de engenharia de perfuração no nível inferior. Essa pessoa era, de fato, a autoridade em engenharia de perfuração, o que significava que ele era responsável pela manutenção dos padrões de engenharia de perfuração. Desse ponto de vista, pelo menos um aspecto da segurança do processo é representado nesse nível inferior.

Mas a autoridade de engenharia não era responsável por todos os aspectos do gerenciamento de segurança do processo. Em particular, ele não era responsável por garantir que trabalhadores cumprissem ou não os procedimentos relevantes para a segurança do processo. Algumas das falhas de barreira críticas no incidente de Macondo envolveram falhas dos trabalhadores da linha de frente, como a falha em realizar o teste de integridade do poço corretamente e a falha em monitorar os fluxos de fluido de perfuração do poço antes de saírem. Esses eram problemas comportamentais que estavam fora do escopo da autoridade de engenharia.

O problema é que esses problemas comportamentais de segurança do processo também estavam fora do escopo do departamento de HSE. Isso significava, em particular, que os programas de segurança comportamental executados pela BP⁶ não incluíam o tipo de comportamento do trabalhador que contribuiu para o desastre de Macondo. De fato, não havia uma equipe especializada com a responsabilidade de garantir que os trabalhadores cumprissem os procedimentos de segurança de processo. Essa foi uma lacuna extremamente significativa na estrutura de segurança da BP e uma assimetria extremamente significativa na maneira como lidava com a segurança pessoal e de processo.⁷

6 DWI, 26 de maio, Tink, p. 343.

7 Leitores de rascunhos anteriores deste livro sugeriram que isso não é exatamente verdadeiro, porque a gerência de linha era responsável pelo comportamento de segurança do processo. Mas a gerência de linha também era responsável pela segurança pessoal. Havia simetria

A ênfase unilateral na segurança pessoal teve inúmeras outras consequências. Uma dessas consequências foi que o desempenho de segurança dos contratados foi avaliado usando dados de lesões,⁸ levando os contratados a se concentrarem muito mais na segurança pessoal do que na segurança do processo. A *Transocean*, por exemplo, teve um desempenho estelar em termos de estatísticas de lesões, mas sua disciplina no controle de poços era inadequada.

Outra demonstração dramática dessa abordagem unilateral à segurança ocorreu no dia do desastre de Macondo. Um grupo de VIPs da BP e da *Transocean* estava na plataforma em uma chamada “visita de visibilidade da gerência”. Eles fizeram inúmeras perguntas sobre segurança pessoal e nenhuma sobre segurança de processos. O fato é que os erros e as não conformidades que levaram diretamente ao incidente estavam ocorrendo enquanto eles estavam lá. Se os visitantes tivessem feito alguma pergunta sobre como os riscos de acidentes graves estavam sendo gerenciados, provavelmente teriam identificado esses erros e não conformidades, evitando assim o acidente. Discutirei essa visita dos VIPs com mais detalhes no Capítulo 9.

É importante dar crédito onde é merecido. O compromisso da BP com a segurança pessoal foi exemplar. Alguns dias antes da explosão, um operário da *Deepwater Horizon* sofreu um leve ferimento na perna devido a uma carga levantada por um guindaste. A lesão exigia apenas tratamento de primeiros socorros. Os gerentes da BP discutiram isso em uma troca de e-mail. O líder da equipe do poço sugeriu “uma parada de segurança para amanhã, para que possamos nos organizar”. O chefe dele respondeu: “Satisfeito em demorar tanto tempo quanto você achar melhor. 2 primeiros socorros e 2 quedas em 2 semanas valem uma pausa”. Consequentemente, o líder da equipe do poço da BP enviou um e-mail a um gerente de plataforma da *Transocean* dizendo que “provavelmente era hora de parar por uma hora ou duas. Vamos garantir que a equipe está envolvida”.⁹ Onde tempo é dinheiro, como era para a BP, parar de trabalhar dessa maneira é um gesto altamente significativo. O fato de uma lesão que requer apenas tratamento de primeiros socorros poder desencadear tal resposta é uma indicação de quão seriamente a BP levou a segurança pessoal.

A *Transocean* também levou a segurança pessoal muito a sério. Havia vários programas de segurança focados, talvez inadvertidamente, na segurança

sobre as responsabilidades da gerência de linha, mas assimetria no que diz respeito ao apoio especializado.

8 DWI, 26 de maio, pp. 357, 358, 364, 365.

9 Boemre, pp. 83, 84.

pessoal. Em particular, a *Transocean* tinha uma política conhecida como “pausa de segurança”. Aqui está como foi descrito em uma investigação:¹⁰

Então, se as pessoas veem qualquer coisa, sejam elas do mesmo departamento, ou se estão andando por ele, ou apenas a veem, ou estão procurando por ela [como quando fazem observações formais de segurança], elas farão uma pausa de segurança.

Além disso, a *Transocean* monitorou essas pausas de segurança e escolheu alguns dos mais significativos para fazer os prêmios “Eu fiz a diferença”. Isso é louvável em certa medida. Porém, na prática, esses programas não cobriam riscos graves e, no dia do acidente, apesar de inúmeras anomalias preocupantes, ninguém pensava que seria apropriado interromper o trabalho ou fazer uma pausa segurança.¹¹

Incidentes e segurança no controle de poço

Vamos focar essa discussão no evento de segurança de processo mais significativo para uma plataforma de perfuração – um vazamento. Considere a seguinte passagem de um texto introdutório:¹²

Antes de um poço explodir, ele dá um pontapé. Um pontapé é a entrada de uma quantidade significativa de fluidos de formação [petróleo e gás] no poço, de modo a ... [criar uma pressão ascendente] no poço. Se os membros da equipe não reconhecerem que o poço deu um pontapé e não tomarem as medidas adequadas para controlá-lo [selando o poço], ele poderá vaziar [...]. A chave para evitar vazamentos é reconhecer e controlar os pontapés antes que eles se tornem vazamentos.

Um pontapé é, portanto, um precursor de um vazamento e, como tal, é um problema de segurança altamente significativo. Porém, devido ao foco na segurança pessoal, os incidentes de controle de poço (como também são chamados) não foram reconhecidos como problemas de segurança e não foram relatados

10 DWI, 26 de maio, p. 446.

11 Boemre, p. 190. As políticas de segurança da *Transocean* estão descritas em Boemre (pp. 185–188).

12 Diener, 1999, p. 1.

pelo sistema de relatórios de segurança.¹³ Isso era uma questão de política. Um funcionário da *Transocean* disse de maneira bem franca: “Não reconhecemos o controle de poço como uma questão de segurança”.¹⁴

Talvez tenha sido reconhecido, mais especificamente, como uma questão de segurança de processo? Segundo os gerentes da BP, não era. Isso levanta a seguinte questão. Se os incidentes de controle de poço, embora sendo precursores de um vazamento, não eram considerados eventos de segurança de processo, exatamente o que significava segurança de processo no ambiente de perfuração da BP? A resposta é: muito pouco. Vou demonstrar isso com mais detalhes no Capítulo 6.

Comentários finais

A BP distinguiu cuidadosamente entre segurança pessoal e de processo e, em seguida, passou a se concentrar fortemente na segurança pessoal – quase com a exclusão da segurança do processo, principalmente na perfuração.

O próprio julgamento da BP em 2008 foi que a segurança do processo era pouco compreendida em suas operações no Golfo do México, não apenas na perfuração, mas também na produção:¹⁵

Quando começamos a investigar mais profundamente os incidentes de segurança de processos, ficou claro que os principais perigos e riscos à segurança de processos não são totalmente compreendidos pelo pessoal de engenharia ou de operação da linha. A conscientização insuficiente está levando a sinais perdidos que precedem incidentes e respostas após incidentes; ambos aumentam o potencial e a gravidade de incidentes relacionados à segurança de processos.

No caso da perfuração, o problema, como vimos, estava incorporado à estrutura organizacional. A equipe de gerenciamento de perfuração incluiu dois gerentes de segurança pessoal de alto nível, mas ninguém com foco dedicado à segurança de processos. Isso fornece algumas dicas sobre a insistência intrínseca dos gerentes da BP após o acidente de Macondo de que a segurança nunca

13 DWI, 9 de dezembro, PM, p. 100.

14 DWI, 9 de dezembro, PM, Caducci, pp. 80, 81.

15 CCR, pp. 243, 244.

foi sacrificada para obter economia de custos.¹⁶ Ao fazer essas alegações, eles se referiam à segurança pessoal e, dado o foco da empresa na segurança pessoal, suas reivindicações são bastante plausíveis.

Voltemos, finalmente, a algumas das defesas que falharam. Considere os membros da equipe de engenharia de Macondo. Eles estavam certos ao pensar que suas decisões de projeto não apresentavam riscos adicionais à segurança pessoal. Essas decisões tiveram implicações para a segurança do processo, mas a segurança do processo estava bastante distante de seus pensamentos. Não estava no radar deles. Este capítulo explica de alguma forma o porquê.

Essa análise tem relevância direta para outras duas falhas de defesa – a falha no teste de integridade do poço e a falha em monitorar o poço nos estágios finais antes do abandono. Essas falhas envolveram erros e violações dos funcionários nas horas imediatamente anteriores ao vazamento. O comportamento dessas pessoas não estava sujeito a nenhum escrutínio ou verificação, e ninguém reconheceu que seu comportamento tinha implicações na segurança de riscos graves. Da mesma forma, foi o comportamento dos operadores que desencadeou o acidente em *Texas City*, mas o seu comportamento não foi considerado relevante para a segurança devido à falta de visão geral do risco de segurança do processo.

Uma solução para esse problema seria a BP estender os programas de segurança comportamental executados pela equipe de especialistas em HSE para abranger comportamentos relevantes à segurança do processo, como o monitoramento da lama. Se observações comportamentais tivessem sido feitas sobre as atividades da tripulação nas últimas horas antes da explosão, vários erros e violações poderiam ter surgido. Essa extensão exigiria uma redefinição das responsabilidades da equipe de HSE para incluir pelo menos alguns aspectos da segurança do processo. O ponto é que a abordagem comportamental é tão aplicável à segurança do processo quanto à segurança pessoal, e as atividades de auditoria e monitoramento devem cobrir ambas. Essa conclusão tem relevância muito além da BP. Uma das críticas feitas à segurança comportamental geralmente é que ela ignora a segurança do processo.¹⁷ É vital que os programas de segurança comportamental enfrentem e superem essas críticas.

16 Veja, por exemplo, DWI, 22 de julho, Guide, p. 61.

17 Hopkins, 2006.

Capítulo 6. Escolhendo as medidas adequadas e fazendo com que elas sejam importantes

Há um velho ditado que diz que o que é medido é gerenciado. Isso não é inteiramente verdadeiro. Só é verdade se se faz com que as medidas importem. Assim, há realmente dois passos para assegurar que algo é bem gerido: primeiro, conceber as medidas apropriadas; e, segundo, fazer com que essas medidas sejam importantes. Indo direto ao assunto: para que os principais riscos sejam geridos eficazmente, devemos primeiro conceber indicadores e depois fazer com que esses indicadores sejam importantes. É esse o objeto deste capítulo. Ele mostrará que a BP fez esforços louváveis para desenvolver indicadores de segurança do processo e para torná-los importantes, incluindo-os nos acordos de desempenho. Isso significava que o desempenho em relação aos indicadores de segurança do processo afetaria diretamente os bônus financeiros. No entanto, o mundo da perfuração permaneceu fora do alcance desses esforços. Como resultado – e este é o argumento central deste capítulo – para as operações de perfuração no Golfo do México, as pressões de custo inerentes aos acordos de desempenho não foram condicionadas por qualquer preocupação com a segurança contra riscos graves.

Indicadores de segurança de processo

Tal como se observou no Capítulo 5, uma das principais lições provenientes do desastre da Refinaria *Texas City* foi a necessidade de um enfoque separado na segurança de processo, em oposição à segurança pessoal.¹ Isso significa, em particular, a necessidade de desenvolver indicadores da segurança

¹ Em indústrias de alto risco é comum ter a segurança de processo separada da segurança do trabalho (que o autor chama aqui de segurança pessoal ou das pessoas). [N.T.]

dos processos. O relatório Baker recomendava que a BP adotasse um indicador de segurança de processo composto, que consistia no número de incêndios, explosões, eventos de perda de contenção e lesões relacionadas ao processo. O Centro para a Segurança dos Processos Químicos dos Estados Unidos subsequentemente recomendou que a indústria química como um todo adotasse essa mensuração.

Quando uma planta está passando por numerosos incêndios e incidentes de perda de contenção, como no caso da refinaria de *Texas City*, tal medida é um indicador útil de quão bem a segurança do processo está sendo gerida, no sentido de que uma redução do número de incidentes desse tipo implica em uma melhoria na gestão da segurança dos processos. Em algumas unidades, no entanto, o número de incêndios e incidentes de perda de contenção já será tão baixo que tais números não podem ser utilizados para monitorar as mudanças na eficácia da gestão de segurança do processo. Para tornar a questão concreta: se houver um evento de perda de contenção em um ano, mas dois no ano seguinte, não se pode assumir que o sistema de gestão da segurança deteriorou-se. Embora isso represente o dobro, ou um aumento de 100%, os números são demasiado pequenos para serem estatisticamente significativos. Esse aumento pode ser simplesmente uma questão de acaso. Em contraste, se os números passassem de 100 para 200 (o mesmo aumento percentual), certamente faríamos a inferência de que a situação havia se deteriorado.

Quando os números são demasiado baixos para que se possa identificar tendências, uma abordagem alternativa é necessária para mensurar a segurança do processo. Essa abordagem serve para identificar as barreiras, ou seja, salvaguardas ou controles, que se acredita que estejam instalados para evitar um acidente grave, e para medir o desempenho desses controles. Para dar um exemplo simples: se a segurança depende em parte de válvulas de alívio de pressão que se abram quando necessário, então o que é preciso é alguma medida de quão bem elas estão funcionando. Ou um tipo diferente de exemplo: se um dos controles dos quais a segurança depende é uma exigência de que os operadores se mantenham dentro de limites de funcionamento predeterminados, então precisamos medir até que ponto eles excedem esses limites.

Os indicadores do primeiro tipo (números de vazamentos de gás e incêndios) são, por vezes, chamados “indicadores reativos”, enquanto as mensurações do tipo desvios de limites de funcionamento seguro são por vezes referidos como “indicadores preventivos”. O Comitê de Segurança Química dos Estados Unidos (*Chemical Safety Board* – CSB) recomendou que o Instituto Americano do Petróleo (*American Petroleum Institute* – API) desenvolvesse um conjunto

desse tipo de indicadores preventivos e reativos.² O Instituto fez exatamente isso e, finalmente, publicou o documento *Recommended Practice 754: Process Safety Performance Indicators for the Refining and Petrochemical Industries* (Prática recomendada 754: Indicadores de desempenho de segurança do processo para as indústrias de refino e petroquímica) em abril de 2010 – coincidentemente, o mês do acidente do Macondo.

O documento 754 da API define uma pirâmide de segurança do processo análoga à familiar pirâmide, ou triângulo, ou iceberg, de segurança pessoal (ver Figura 6.1).



Figura 6.1 Pirâmide de indicadores de segurança de processo API 754

Simplificando um pouco, o Nível 1 é definido da seguinte forma:

- (1) qualquer perda de contenção primária (*loss of primary containment – LOPC*), *independentemente do tamanho*, que tenha consequências significativas, como uma lesão com afastamento ou incêndio; ou
- (2) qualquer perda de contenção primária *superior a um determinado valor-limite*, mesmo que não tenha consequências.

² CSB, 2007, p. 212. A terminologia LEAD/LAG é de certa forma confusa e seu uso será mínimo aqui. Veja Hopkins, 2009a. (LEAD e LAG são outros termos utilizados em inglês para falar dos indicadores preventivos e reativos [N.T..])

Uma vez que a maioria das perdas não tem consequências imediatamente prejudiciais, é a segunda categoria que é mais suscetível de contribuir para o indicador. A dimensão do limite mencionado nesta segunda categoria depende do tipo de material envolvido. Por exemplo, para um gás inflamável, o limite é de 500 kg em um período qualquer de uma hora, enquanto o limite para o petróleo³ é de 2.000 kg por hora – quatro vezes mais. A diferença surge porque, na opinião da API, os últimos tipos de liberação são “eventos com menores consequências”.⁴ Em outras palavras, a norma tem uma inclinação para considerar as liberações de gás como os eventos mais graves em matéria de segurança do processo. Este ponto tornar-se-á relevante mais tarde neste capítulo.

O Nível 2 é definido em termos semelhantes, mas com limiares menores.

Um evento de Nível 3 é definido como evento que “representa um desafio ao sistema de barreiras que progrediu em direção ao dano, mas que foi interrompido antes que tivesse atingido uma LOPC de Nível 1 ou Nível 2”. Por exemplo:

- uma ampliação dos limites de funcionamento seguro;
- resultados de testes fora dos limites aceitáveis;
- o recurso a um sistema de segurança, tal como a ativação de uma válvula de alívio de pressão.
- o Nível 4 refere-se à mensuração de atividades do sistema de gestão de segurança de processos, tais como:
 - avaliações de riscos do processo concluídas a tempo;
 - itens de ação encerrados dentro do prazo;
 - treinamentos concluídos dentro do prazo previsto;
 - procedimentos atualizados e exatos;
 - conformidade das autorizações de trabalho.

Quando eventos de Nível 1 ou Nível 2 estão ocorrendo com frequência suficiente para que se possa calcular uma taxa, o foco deve ser colocado neste nível e o objetivo deve ser o de conduzir a taxa para baixo. Quando o número de eventos de perda de contenção é demasiado pequeno para que se possa calcular uma taxa significativa, o foco se desloca para o Nível 3 e para o Nível 4. Isso será

3 Falando com precisão, este limite é para substâncias com um ponto de ignição maior que 60 °C. Além disso, ele só conta se a substância for liberada em uma temperatura maior do que seu ponto de ignição.

4 API 754, p. 12.

frequentemente a situação em plantas específicas. Mas para algumas unidades grandes, como a Refinaria *Texas City*, e para grandes empresas e indústrias inteiras, o número de eventos de perda de contenção será suficientemente grande para manter o foco neste nível.

Nos anos que se seguiram ao acidente da *Texas City*, a BP desenvolveu vários indicadores de segurança de processo, sendo que o indicador “eventos de perda de contenção” era central entre eles. Os dados foram cuidadosamente analisados no quartel-general da corporação e apresentados de uma maneira uniforme que permitiu comparações de toda a empresa.⁵ Em 2010, a BP adotou as definições da API descritas acima, com ênfase nos Níveis 1 e 2 de eventos de perda de contenção. (A distinção entre perda de contenção primária (LOPC) e perda de contenção (LOC) não é totalmente clara.⁶ Para os nossos objetivos, eu usarei os termos de forma equivalente).

Fazendo com que indicadores de processo sejam importantes

As investigações após o acidente da Refinaria *Texas City* deixaram muito claro que não era suficiente apenas desenvolver indicadores de segurança de processo. Eles deveriam se tornar importantes, por meio de sua inclusão em sistemas de pagamento. Assim, o Painel Baker recomendou que:⁷

[...] uma proporção significativa dos ganhos totais dos gerentes e supervisores das linhas de refino [deveria ser] dependente de que metas de desempenho de segurança sejam atingidas [...]

5 “Os relatórios de HSE e de integridade de operações” (os chamados “livros laranja” da BP). Veja o *4º relatório anual do perito independente*, março de 2011, p. 28, disponível na página da BP na internet.

6 O conceito de contenção *primária* cria algumas dificuldades. Suponha que um recipiente está com pressão excessiva e ativa as válvulas de alívio de pressão, liberando gás inflamável. Mas suponha, além disso, que esse gás é contido em um sistema de contenção secundário e liberado para a atmosfera através de uma tocha (*flare*), apenas como produtos de combustão. Logicamente, essa sequência de eventos resulta em uma perda de contenção primária de um material inflamável, com contenção e neutralização pelo sistema de contenção secundária. Parece que essa é a visão dos redatores dos padrões quando mencionam (no parágrafo 6.1): “Os PSEs (process safety events) do Nível 2, mesmo aqueles que foram contidos por sistemas secundários, indicam fraquezas dos sistemas de barreiras que podem ser precursores potenciais de incidentes futuros mais graves”. Entretanto, alguns comentaristas argumentam que o cenário que acabamos de descrever não é uma LOPC.

7 Baker et al., p. 251.

O raciocínio era simples. Se os sistemas de pagamento enfatizam metas de produção e de redução de custos sem que também sejam especificadas metas de segurança, a segurança de processo sofrerá. Como Bergin observa de forma franca: “Os gerentes não agiram para impedir [o desastre de] *Texas City* porque cada bônus e penalidade potencial que tinham diziam-lhes que não o fizessem”.⁸

No entanto, a BP foi lenta para implementar essa recomendação. A empresa nomeou um “perito independente” para relatar anualmente sobre os progressos no processo de implantação das recomendações do Painel Baker, e o segundo relatório afirma que:⁹

O objetivo do plano de remuneração variável de 2008 para o Refino incluiu as métricas de segurança de processo, mas as pontuações de desempenho não foram atribuídas por qualquer categoria de objetivos ou por qualquer objetivo específico. Como consequência, foi impossível para o perito independente confirmar se uma porção significativa das bonificações relacionadas ao plano foi baseada no atingimento das metas e objetivos de segurança de processo recomendadas pelo Painel Baker.

Essa afirmação é de certa forma obscura. Um ano mais tarde, o perito independente é um pouco mais incisivo:¹⁰

Com relação aos indicadores de segurança de processo preventivos e reativos, etapas adicionais são necessárias para desenvolver metas de desempenho para cada indicador. A BP deve responsabilizar os gerentes de linha pelo cumprimento pelo menos destas metas mínimas.

Claramente, em 2009, os gerentes de refinaria ainda não estavam sendo responsabilizados financeiramente pela segurança de processo.

Em 2010, nada tinha mudado.¹¹ Em 2011, a métrica de segurança de processo, juntamente com metas específicas, foi finalmente incluída nos contratos de desempenho dos gerentes de refinarias nos Estados Unidos, embora os detalhes não tenham se tornado públicos.¹² Foram precisos quatro anos para que a BP implantasse essa recomendação específica do Painel Baker.

8 Bergin, 2011, p. 85.

9 Segundo relatório anual do perito independente, março de 2009, p. 3.

10 Terceiro relatório anual do perito independente, março de 2010, p. 20.

11 Quarto relatório anual do perito independente, março de 2011, p. 29.

12 Quinto relatório anual do perito independente, abril de 2012, p. 21.

A ubiquidade das pressões de custo no contexto de Macondo

Para compreender a importância de tornar as mensurações de segurança de processo importantes para as operações de perfuração, precisamos ter uma certa compreensão de como eram poderosas e ubíquas as pressões de custos no contexto da perfuração.

De acordo com um gerente sênior, “cada conversa, cada decisão tem um certo fator de custo”. É assim que tem que ser para qualquer empresa no mercado.¹³ Ele recebia uma atualização dos custos da perfuração diariamente, segundo o próprio.¹⁴ O líder da equipe do poço de Macondo falou a mesma coisa. A equipe atualizava os registros de custos diariamente e compilava um total cumulativo de forma que estavam sempre cientes de onde estavam posicionados com relação ao gasto autorizado. O líder da equipe do poço observou que havia uma reunião semanal sobre custos e que havia um grande grupo técnico de analistas de custo e engenheiros de custo, que controlava os custos.¹⁵

A organização da perfuração no Golfo do México estava envolvida com exercícios de *benchmarking* (comparação) regulares com outras organizações de perfuração em outras partes do mundo, e com outras empresas. Uma empresa chamada *Rushmore* reuniu dados gerais sobre empresas de perfuração (sobre coisas como dias por 10.000 pés de poço perfurado), e devolveu essa informação para todos os que haviam contribuído com os dados, de forma que eles pudessem ver em que quartil estavam situados. É claro que todos querem estar no quartil superior, mas por definição apenas 25% conseguem. Essas comparações, portanto, ampliaram a pressão para reduzir custos.

Uma outra atividade que pressionou as equipes de perfuração a trabalhar tão rápido quanto possível era a ideia de um limite técnico.¹⁶ Baseada em dados históricos, a BP tinha identificado os tempos mais rápidos para diferentes operações de perfuração de poço.¹⁷ Antes de perfurar cada poço, a equipe faria uma “reunião de limites técnicos” em outro local, em que iriam “perfurar o poço em papel”. Isso envolvia a identificação detalhada de cada passo da operação de perfuração para um poço específico. Então, sabendo os melhores tempos atingidos para cada etapa, eles podiam calcular o melhor tempo atingível para

13 DWI, 26 de agosto, Sims, p. 145.

14 DWI, 26 de agosto, Sims, p. 189.

15 DWI, 7 de outubro, Guide, pp. 161, 162.

16 CCR, p. 247.

17 CCR, p. 247.

perfurar esse poço em particular – o limite técnico. Inevitavelmente, a perfuração vai ficar atrasada com relação a esse cronograma, dando origem a uma pressão constante para perfurar mais rápido.

A BP estava comprometida com a criação de uma “cultura de cada dólar conta”, o que significava que o controle de custos podia atingir níveis extraordinários. O chefe das operações de perfuração no Golfo do México foi chamado por duas vezes a explicar para seu chefe por que ele estava usando uma marca de café em sua sede em Houston que custava US\$ 70 a mais por mês do que uma outra marca.¹⁸

Acordos de desempenho

Uma das formas mais poderosas pelas quais a pressão por custos operava era por meio de acordos de desempenho que eram feitos em todos os níveis de gerência. As metas do líder da unidade de negócios para o Golfo do México eram estabelecidas em consulta com sua chefia, o diretor global de exploração e produção. Essas metas eram então difundidas para os níveis inferiores, o que significa que as metas dos subordinados imediatos eram projetadas para dar apoio à meta do chefe, e assim por diante descendo o organograma, sempre que gerentes em níveis mais baixos tinham a capacidade de influenciar os números. Abaixo disso, as metas eram apresentadas em termos qualitativos ao invés de quantitativos.

O que é crítico sobre esses acordos de desempenho é que os funcionários recebiam um bônus dependendo de seu desempenho com relação a esses acordos. Segundo Bergin, “para os funcionários seniores da perfuração, o bônus anual podia acrescentar mais de US\$ 100.000 a salários que giravam em torno de US\$ 200.000”.¹⁹ Algumas medidas incluíam “alvos ampliados” que, se fossem atingidos, atraíam um bônus ainda maior. Esse era realmente um sistema de incentivo poderoso, projetado para alinhar os funcionários às metas corporativas.

Não é surpreendente que as metas comerciais fossem proeminentes nesses acordos de desempenho. Uma medida importante era a velocidade de perfuração (dias por 10.000 pés). O impacto nos líderes do poço pode ser visto em uma solicitação que um deles fez ao sondador para “bater nele”, isto é, aumentar

18 Comunicação pessoal.

19 Esta seção baseia-se em Bergin, 2011, pp. 126, 127.

a velocidade de perfuração. A avaliação do sondador era de que eles estavam perfurando o mais rápido que podiam nas circunstâncias geológicas predominantes. Apesar disso, o homem da companhia queria que ele perfurasse mais rápido. Ele obedeceu e, em poucos dias, houve problemas. De acordo com uma testemunha, “nós perdemos a circulação. Nós estouramos o fundo do poço”.²⁰ Bergin observa que, “porque perfurar muito rápido era perigoso, outras empresas usualmente não tinham a prática de focar esse tipo de mensuração”. Ele cita um alto executivo da BP como tendo admitido que “nós tropeçamos ao incentivar as pessoas da forma errada”.

A investigação feita pelo órgão regulador descobriu uma outra maneira pela qual essas pressões afetaram o comportamento. Ela notou que, dos 13 empregados cujas avaliações de desempenho foram avaliadas pelo órgão, 12 tinham documentado formas pelas quais eles tinham economizado para a empresa grandes quantias. Um deles tinha anexado uma planilha mostrando como ele havia economizado US\$ 490.000 para a empresa.²¹

Curiosamente, “os engenheiros [da BP] tinham seus bônus e as perspectivas de promoção ligados à eficiência de perfuração, de forma que seu incentivo era pressionar para um avanço rápido e para gastar o mínimo possível”.²² Isso fica claramente evidente no comportamento dos engenheiros de Macondo, para os quais, como vimos, custo e cronograma eram imensamente importantes. É óbvio que as pressões de custo e desempenho que a BP criou para seus engenheiros potencialmente minou seu comprometimento com a excelência técnica em engenharia.

Vale a pena considerar o caso específico das autoridades em engenharia da BP nesse contexto. Essas pessoas são, com efeito, os guardiões dos padrões de engenharia da BP. Quando um gerente de operações (isto é, de linha) busca desviar de um padrão, a autoridade de engenharia pode autorizar o desvio se o risco é considerado aceitável. Ser uma autoridade de engenharia não é uma ocupação em tempo integral. Essas autoridades são selecionadas de acordo com sua especialidade e não estão localizadas em locais predeterminados da estrutura organizacional. Eles podem, na verdade, ser gerentes de linha. Mas os acordos de desempenho dos gerentes de linha destacam metas de redução de custos. Em princípio, parece haver um conflito de interesses particular aqui.

20 DWI, 23 de julho, Williams, pp. 36, 37.

21 DWI, 7 de outubro, p. 148.

22 Bergin, 2011, p. 153.

O lugar da segurança nos acordos de desempenho

Dado que as considerações comerciais estão entranhadas de forma tão central nos acordos de desempenho dos gerentes e engenheiros de linha, surge a pergunta se havia quaisquer requisitos de segurança inseridos nesses acordos que pudessem servir para restringir, temperar ou equilibrar esses imperativos de custo.

A BP havia incluído há muito tempo indicadores de segurança individual nos seus acordos de desempenho, especialmente a frequência de lesões de notificação obrigatória e de casos de afastamento do trabalho.²³ As metas eram estabelecidas e cada bônus era diretamente influenciado pelo cumprimento ou não das metas. Essa não era uma prática restrita ao Golfo do México; ela ocorria em toda a empresa. E resultou em um foco notável nos riscos de lesões individuais no Golfo do México, como demonstrado no Capítulo 5.

Mas e quanto à segurança de processo? A BP reconhecia a necessidade de indicadores de segurança de processo e, após o acidente da *Texas City*, havia tentado desenvolver indicadores relevantes. Havia, entretanto, um certo grau de confusão sobre esses esforços.

Durante algum tempo, a empresa havia tratado o número de derramamentos de óleo como um indicador de segurança de processo. Por exemplo, na revisão anual de 2009, esse foi o único indicador de segurança de processo que foi mencionado. Mesmo depois do acidente de Macondo, a BP afirmou em sua apresentação à Academia Nacional de Engenheiros (*National Academy of Engineers*) que “os dados de derramamento de petróleo são uma métrica de segurança de processo”.

Entretanto, enquanto um derramamento de óleo é certamente uma questão ambiental, sua relevância para a segurança do processo é muito menos clara. O óleo não é volátil e por isso não gera prontamente uma mistura explosiva como a provocada por uma liberação de gás.²⁴ Os sondadores da BP ficavam muito preocupados com vazamentos de óleo (por exemplo, das mangueiras hidráulicas) precisamente porque o número de derramamentos de óleo era um indicador de desempenho que importava. Mas tais eventos tinham pequeno potencial catastrófico.

23 Ver relatórios anuais da BP.

24 Isto é fundamental para as definições de eventos de Nível 1 e de Nível 2 no API 754, como discutido anteriormente.

É interessante que os sondadores da BP distinguiam entre os vazamentos de óleo e os derramamentos de óleo, e ambos eram registrados. Se uma liberação era contida no convés, era um vazamento; se atingisse o oceano, tornava-se algo mais sério – um derramamento. Essa distinção faz todo o sentido do ponto de vista ambiental – um derramamento no oceano é mais poluidor do que um que é contido no convés. Entretanto, a distinção faz pouco sentido do ponto de vista do processo – o óleo na água dificilmente pega fogo e, desse ponto de vista, é menos perigoso do que um vazamento no convés. Em suma, o número de vazamentos de óleo é um indicador ambiental importante, mas não é um bom indicador de segurança de processo.

A BP parece ter reconhecido isso tardiamente. No relatório anual de 2010, ela afirma que:²⁵

A BP está progressivamente se movendo em direção à adoção de [perda de contenção primária] como um dos indicadores-chave para a segurança do processo, pois acreditamos que ele representa um indicador de desempenho melhor e mais abrangente da segurança e integridade de nossas instalações do que apenas o indicador de vazamentos de óleo.

Foi assim que, em 2010, a BP adotou as definições do documento API 754 de perda de contenção primária (que enfatizam as liberações de gás) e começou a incluir a perda de contenção primária (assim definida) nos acordos de remuneração de seus gerentes mais seniores.²⁶ Essa era a situação no Golfo do México na época do acidente de Macondo.

A falta de relevância do indicador de perda de contenção para a perfuração

Infelizmente, a tentativa da BP de fazer a coisa certa foi profundamente imperfeita. O documento API 754 é aplicável a qualquer indústria em que uma perda de contenção tem potencial de provocar sérios danos.²⁷ Ele se aplica

25 Na p. 12. Essa afirmação é confusa. Um derramamento de petróleo é de fato uma medida de integridade – é uma perda de contenção, definida de forma vaga. Mas não é uma medida da segurança do processo. Se o argumento no texto for aceito, a LOPC (conforme definido na API 754) deve substituir o número de derramamentos de petróleo, e não o aumentar, como um indicador de segurança do processo.

26 Relatórios anuais da BP para 2009, p. 84; 2010, p. 114; 2011, p. 140.

27 Seção 1.2.

especificamente às indústrias de refino e petroquímica e é potencialmente relevante para etapas anteriores de *produção* de gás e óleo, mas a *perfuração* é um assunto diferente. Vou argumentar aqui que a perda de contenção *não* é um indicador significativo sobre o quão bem os riscos principais em uma plataforma de perfuração estão sendo gerenciados.

Considere, novamente, o que torna os eventos de perda de contenção relevantes. Em grande parte da indústria do petróleo, uma perda de contenção de gás inflamável ou hidrocarboneto líquido volátil é um evento que, em certas circunstâncias, pode resultar em uma explosão, ou um jato de fogo catastrófico, ou uma explosão de vapor em expansão de líquido fervente (*boiling liquid expanding vapour explosion* – Bleve). Em outras palavras, tais eventos de perda de contenção são precursores de um acidente grave. Segue-se que, ao reduzir o número de tais eventos, o risco de um acidente grave pode ser reduzido.

Agora considere a indústria de perfuração. Gás pode ser e é liberado dos poços durante o processo de perfuração e pode atingir níveis perigosos em uma plataforma. Falando sobre os alertas de gás na *Deepwater Horizon*, uma testemunha disse:²⁸

Nós tínhamos tido alertas tão frequentes que eu tinha na verdade ficado de certa forma imune a eles. Eu tinha chegado a um ponto no qual eu nem mesmo os ouvia, porque estávamos tendo liberação de gás continuamente. Era uma luta constante. Quando o nível atingia 200, esse é o ponto de corte para interromper todo o trabalho externo a quente, como corte, soldagem, rebarbação, esmerilhamento e outros trabalhos externos a quente. É aí que eu começo a me preocupar com níveis de gás [...] [é quando] eu não posso fazer nenhuma faísca em lugar nenhum, de nenhum tipo. Então é nesse ponto que eu realmente começo a prestar atenção aos níveis de gás.

Fica aparente a partir desse relato que as liberações de gás durante as operações de perfuração de poço não eram normalmente consideradas significativas. Nem eram tratadas como eventos notificáveis de perda de contenção. O gás a que se referem é em geral “gás de perfuração” ou “gás de ventilação”, que é rotineiramente gerado em alguns poços conforme a perfuração avança, especialmente quando se está perfurando xisto. Ele é normalmente ventilado para a atmosfera.²⁹ E, mais importante, ele não é o precursor de um vazamento.

28 DWI, 23 de julho, Williams, pp. 8, 9.

29 Estou em dívida para com David Pritchard por este relato.

Por isso, mesmo que essas liberações sejam tratadas como eventos notificáveis de perda de contenção, reduzir o número de tais eventos não seria necessariamente reduzir o risco de um vazamento.

O gás de ventilação não tem o potencial catastrófico de um vazamento, mas é um perigo por si só. Infelizmente, o padrão API não tem utilidade nesse contexto. O padrão depende da habilidade de avaliar o peso de gás liberado, e é improvável que estimativas realistas possam ser feitas sobre o peso do gás de ventilação liberado. Entretanto, o que pode ser mensurado é o número de ocasiões nas quais gás de ventilação atinge *concentrações* perigosas. Este seria um indicador totalmente diferente. É desejável que tal indicador seja desenvolvido. O órgão regulador estava ciente do problema de gás de ventilação na *Deepwater Horizon*, e tinha pedido que a perfuração “procedesse com cautela”. Um indicador relevante seria de grande utilidade para a gestão desse risco.

Pontapés (*kicks*)

Então, o que pode ser sensatamente usado como indicador de risco de explosão na perfuração? Se os vazamentos estavam ocorrendo com frequência suficiente para poder falar de uma taxa que poderia ser reduzida, então a própria taxa de vazamentos seria um indicador apropriado de risco de vazamento. Entretanto, de acordo com um estudo feito pelo órgão regulador, houve 39 vazamentos no Golfo do México em um período de 15 anos, de 1992 a 2005, isto é, uma média de dois a três por ano.³⁰ Esse número é muito pequeno para ser útil.

Considere, portanto, o precursor imediato de um vazamento/explosão, isto é, um pontapé do poço, ou um incidente de controle de poço (esses termos são usados de forma equivalente). Como foi observado no Capítulo 5, um pontapé do poço pode ocorrer quando se está perfurando através de areias de óleo e gás. Algumas vezes, a pressão nessas areias é grande o suficiente para superar o peso do fluido de perfuração, e óleo e gás podem começar a entrar no poço e abrir caminho para cima. Isso é um pontapé. A menos que os operadores controlem o pontapé de alguma forma, ele pode evoluir para um vazamento. Pontapés são mais numerosos que vazamentos, e é amplamente reconhecido que a redução do número de pontapés reduz o risco de vazamentos. Os órgãos reguladores em certos lugares do mundo coletam e publicam de forma rotineira dados sobre o

30 Izon et al, 2007.

número de pontapés.³¹ Para qualquer poço específico, o número de pontapés pode ser muito pequeno para servir como um indicador útil, mas o número por empresa por ano é algo que seria útil às empresas computar e tentar reduzir.

Uma consideração a ser feita quando da introdução de novos indicadores, especialmente se são indicadores que importam, é a facilidade com a qual eles podem ser manipulados. Quando se faz com que mensurações sejam importantes, a primeira resposta é tentar *gerenciar a mensuração*. A estratégia mais simples é desencorajar o registro, mas há também jogos de classificação muito espertos que podem ser jogados para minimizar os números. Por exemplo, as estatísticas de lesões com afastamento sofrem desse tipo de manipulação.³² Mesmo os eventos de perda de contenção podem ser manipulados. O peso de uma liberação deve ser calculado a partir da pressão, duração e tamanho do orifício, todos os quais devem ser estimados, o que deixa bastante espaço para manipulação de dados. Um pontapé, no entanto, é um evento relativamente sem ambiguidade que não é facilmente suprimido. O número de pontapés é, portanto, um indicador razoavelmente robusto desse ponto de vista.

Vamos fazer uma pausa por um momento para considerar o problema da subnotificação que frequentemente ocorre quando uma medida como a perda de contenção é tornada importante. Esse é um problema bastante real. Felizmente, há uma solução, que envolve um ajuste fino dos acordos de incentivo. Os gerentes de alto escalão são aqueles que estão em posição de reduzir as taxas de perda de contenção, ou qualquer outro indicador que importe, utilizando as ferramentas de gestão à sua disposição. Eles devem, portanto, receber incentivos para fazer isso. Entretanto, para muitos indicadores (por exemplo, perdas de contenção), nós podemos estar na dependência de que trabalhadores da linha de frente reportem as ocorrências; daí decorre que eles devem ser incentivados a fazer isso. Isso significa que, em primeiro lugar, a remuneração deles não deve ser dependente de reduzir a taxa relevante e, em segundo, que eles devem receber um incentivo positivo para notificá-las. Quando as ocorrências de interesse estão bem definidas, tal como a perda de contenção, isso pode ser atingido pelo oferecimento de uma pequena recompensa financeira para cada ocorrência reportada. Esses arranjos terão um efeito geral de incentivar o aumento das notificações e, ao mesmo tempo, contribuir para reduzir a taxa de ocorrência real.

31 Por exemplo, na Noruega; ver Skogdalen et al., 2011. Também na Austrália; ver: www.nopsa.gov.au/document/Charts%20-%20Quarterly%20Key%20Performance%20Indicators%20June%202011.pdf

32 Hopkins, 2008, pp. 85, 86.

Voltando à questão dos pontapés, algumas vezes se argumenta que os poços diferem em complexidade e, por isso, na sua propensão a dar pontapés, e que qualquer indicador baseado simplesmente no número de pontapés seria, portanto, enganoso. Pode ser que seja assim. Mas há maneiras pelas quais os níveis de complexidade podem ser levados em consideração de forma que comparações válidas possam ser feitas.³³ Esse é claramente o tipo de refinamento que precisa ser feito conforme os sistemas de mensuração tornam-se mais maduros.

Infelizmente, a BP não tinha reconhecido a importância de usar o número de pontapés como um indicador do risco de vazamento antes do evento de Macondo. Os dados sobre o número de pontapés eram registrados, mas isso não era uma medida importante. Dados de tendência sobre os pontapés não eram disponibilizados para a equipe de gestão do Golfo do México. Tampouco havia acordos de desempenho que colocassem metas para uma redução no número de pontapés.

O problema é que a BP não tinha pensado minimamente em como poderia transferir para o ambiente de perfuração a maior consciência sobre a segurança de processo gerada pelo acidente da *Texas City*. Um alto executivo da BP reconheceu após o acidente que, na sua cabeça, a segurança de processo se referia às plataformas de produção, enquanto para plataformas de perfuração a questão era simplesmente segurança, que significava para ele segurança individual. De fato, enquanto metas numéricas de segurança de processo eram incluídas nos acordos de desempenho dos executivos responsáveis pela produção, não havia nenhuma meta desse tipo para os executivos de perfuração.³⁴ Dessa forma, a segurança de processo simplesmente desapareceu de vista no que se referia à perfuração.

Outros indicadores do risco de vazamento

Vários outros potenciais indicadores do risco de vazamento tornaram-se aparentes durante os inquéritos depois do acidente de Macondo.³⁵

33 D. Pritchard e K. Lacy, "Deepwater well complexity – the new domain", documento de trabalho do *Deepwater Horizon Study Group*, janeiro de 2011.

34 Comunicação pessoal.

35 Uma discussão muito mais completa sobre este tópico pode ser encontrada em Skogdalen et al., 2011.

Tempos de resposta aos pontapés

A prevenção de vazamento depende de os sondadores identificarem os pontapés o quanto antes depois que eles ocorrerem, e tomarem ações corretivas, como o fechamento do poço. Na noite do vazamento de Macondo, os sondadores levaram aproximadamente 40 minutos para perceber que um pontapé havia ocorrido, e a essa altura já era muito tarde. Pouco mais de um mês antes, a *Deepwater Horizon* havia experimentado um outro pontapé que passou despercebido por 33 minutos. A análise subsequente indicou que ele deveria ter sido reconhecido muito mais cedo.³⁶ Pode-se então facilmente imaginar um indicador baseado no tempo de resposta aos pontapés, que seria relevante no nível da indústria ou da empresa, se não no nível dos poços individualmente. Os dados são todos registrados automaticamente de forma que, como dito anteriormente, esse seria um indicador razoavelmente robusto. Curiosamente, a BP e a *Transocean* faziam testes não anunciados de tempo de resposta, talvez uma vez por semana. Esses testes envolviam a simulação de um pontapé e avaliação de quanto tempo as equipes levavam para reconhecê-lo e responder à alteração das circunstâncias. Isso também poderia servir como base de um indicador do quão bem o risco de vazamento está sendo gerenciado.

Falhas de cimentação

Um outro indicador potencial de risco de vazamento é o número de falhas na cimentação. O vazamento de Macondo foi iniciado por uma falha não detectada de cimentação. Além disso, haviam ocorrido duas falhas de cimentação em pontos mais altos no poço. O estudo do órgão regulador mencionado anteriormente descobriu que, dos 39 vazamentos no período de 15 anos sob análise, 18 haviam começado por falhas de cimentação. A falha do cimento é, portanto, um evento precursor, e reduzir as taxas deste tipo de falha seria desejável do ponto de vista da segurança, além de ser comercialmente desejável.

Indicadores específicos de risco

Um ponto geral emerge dessa discussão: os indicadores de segurança de processo devem ser escolhidos à luz do maior risco que deve ser gerenciado.

³⁶ BP, 2010, p. 107; ver também BP, 2011, p. 9.

Uma companhia de petróleo que estudei identificou seu cenário de acidente grave mais preocupante como um acidente com um caminhão-tanque que resultasse em fogo ou explosão. Ela estava monitorando o comportamento dos motoristas utilizando gravadores de dados, e decidiu usar esses dados para identificar situações precursoras, isto é, situações de risco aumentado. A primeira ideia era focar o número de ocasiões em que os motoristas excederam o limite de velocidade. Entretanto, a análise revelou que alguma das situações mais perigosas ocorreram em velocidades que eram menores que o limite e, inversamente, havia situações nas quais exceder o limite não aumentava significativamente o risco de um acidente. Foi então que eles compreenderam que, quando os motoristas eram forçados a breicar de forma mais forte do que o usual, eles não estavam tão no controle da situação como era desejável. Essas “brecadas fortes” eram, portanto, eventos precursores, que valia a pena monitorar, estudar e reduzir.

De novo, uma colisão entre navios no mar, ou entre um navio e uma plataforma, poderia ser um evento de acidente grave. O órgão regulador norueguês coleta dados sobre o número de ocasiões em que esses navios estão em rota de colisão.

Alternativamente, seria possível monitorar as ocasiões em que tais navios estão mais perto do que deveriam, de uma plataforma ou entre si. Tal evento pode ser descrito como uma “quebra de separação”. Esse é o indicador de segurança mais importante usado pelo controle de tráfego aéreo ao redor do mundo. Quebras de separação são eventos precursores que podem ser monitorados e reduzidos. O ponto geral, então, é que, na indústria do petróleo, a perda de contenção não é sempre o indicador mais adequado do risco de grande perigo. Os indicadores devem ser feitos sob medida para eventos específicos de acidentes graves. Isso é particularmente verdadeiro para vazamentos.

Indicadores precursores *versus* outros indicadores de risco

O leitor atento terá notado que essa discussão tem sido feita principalmente sobre eventos precursores, o equivalente dos indicadores do Nível 1 e Nível 2 no triângulo da API para as indústrias de refino e petroquímicas (Figura 6.1). Mas também há circunstâncias nas quais precisamos considerar indicadores de risco mais remotos, como os indicadores do Nível 3 e Nível 4. Isso é tão verdadeiro para os riscos da indústria da perfuração e outras indústrias de grande risco quanto é para aquelas de refino e petroquímica. As empresas e unidades

de negócio devem estar atentas a esses indicadores mais remotos quando não têm números suficientes de eventos precursores que permitam construir indicadores significativos.

Entretanto, há boas razões para se concentrar nos eventos precursores quando estamos desenvolvendo medidas para incluir nos acordos de desempenho da alta hierarquia. Indicadores precursores adequados mensuram o risco de forma direta e óbvia. Por sua vez, eles encorajam a alta hierarquia a pensar mais sobre como reduzir o risco. Esses gerentes podem decidir que a melhor maneira é desenvolver um conjunto de indicadores de Nível 3 e de Nível 4 sob medida para seu próprio ambiente, ou podem optar por outras táticas, como uma auditoria melhor ou supervisão mais próxima. O indicador de evento precursor deixa os gerentes livres para criar as melhores estratégias de redução de risco no seu ambiente particular, ao mesmo tempo que mantém a pressão neles para fazer exatamente isso.

Há ainda uma outra razão para focar a extremidade superior da pirâmide durante a construção de indicadores para incluir em acordos de desempenho. Os indicadores do Nível 4, como o número de recomendações de auditoria cumpridas no prazo, leva rapidamente a resultados perversos se se tornarem medidas importantes. Se a taxa de fechamento no prazo influencia os bônus, os gerentes podem aumentar a *quantidade* de fechamentos sacrificando sua *qualidade*. Como resultado, eles podem ser capazes de atingir quaisquer metas de fechamento que forem estabelecidas, sem recursos adicionais, mas sem necessariamente melhorar a segurança. Isso não é desonestidade, é simplesmente pragmatismo. É uma hipótese razoável de que, quanto mais distante causalmente o indicador está do resultado indesejado, maiores são as oportunidades para resultados perversos dessa natureza.

A resposta da BP

Tendo em mente essas observações de cautela, vamos finalmente considerar o conjunto de indicadores que a BP desenvolveu desde o incidente de Macondo para auxiliar o gerenciamento do risco de vazamento:³⁷

- eventos de controle de poço (pontapé) e/ou de ativação do preventor de explosão;

37 BP, 2011, p. 51.

- investigações de incidentes de controle de poço – ações atrasadas;
- desvios aprovados das práticas técnicas de engenharia;
- falhas de equipamentos críticos de plataforma de perfuração – ações atrasadas;
- o número de poços com pressão do invólucro sustentada;
- o número de poços com falhas nas válvulas de segurança abaixo da superfície ou no fundo do poço; e
- o número de recomendações feitas no relatório de investigação do incidente da BP em Macondo implementadas.

O primeiro deles é essencialmente o indicador de pontapés recomendado anteriormente. Os outros são uma mistura judiciosa de indicadores do Nível 1 ao Nível 4 que a BP acha que ajudarão a gerenciar o risco de vazamento mais efetivamente. A questão crucial é: quais desses indicadores, se houver, irão tornar-se medidas que importam, no sentido de afetar a remuneração. A BP não tornou essa informação pública.

O único comentário que desejo fazer a respeito desse conjunto de indicadores diz respeito ao terceiro item, o número de desvios aprovados das práticas técnicas de engenharia – presumivelmente, quanto menos melhor. Há duas razões pelas quais as autoridades de engenharia podem aprovar desvios. A primeira é quando os padrões não estão de fato apropriados ou necessários nas circunstâncias. Se os desvios estão sendo aprovados por essa razão, então o uso do indicador proposto irá impulsionar melhorias nos padrões, pois quanto mais cuidadosamente projetados os padrões forem, menores serão as situações nas quais eles parecem inadequados. A segunda razão pela qual as autoridades de engenharia podem aprovar um desvio é que os gerentes de linha estão buscando um afrouxamento dos padrões por razões comerciais, e estão argumentando que o aumento de risco é insignificante ou no mínimo razoável nas circunstâncias. Isso coloca as autoridades de engenharia em uma posição difícil. O problema é que, embora em qualquer caso específico pode ser verdadeiro que o desvio não aumenta significativamente o risco, se tais autorizações se tornarem a regra, os riscos associados irão subir lenta e imperceptivelmente. O indicador proposto ajuda a controlar esse processo e fortalece a vontade de quem tem que aprová-lo de resistir às pressões comerciais. Além disso, esse é um indicador relativamente robusto, no sentido de que a autorização é um evento discreto e por isso o número de autorizações é difícil de disfarçar. (É claro que, como a maioria dos indicadores, ele pode ser falsificado, mas isso é um assunto

totalmente diferente.) Por esse motivo, pode muito bem ser apropriado tornar essa medida uma das que importam por meio da especificação das metas nos acordos de desempenho. E, ainda sobre esse assunto, um indicador relacionado é o número de autorizações concedidas a desvios do sistema de segurança. Esse também é um indicador que deve ser tornado importante.

Observações finais

A BP fez a coisa certa ao tentar construir indicadores de segurança de processo e incluí-los nos acordos de desempenho. Porém, ela falhou em traduzir a ideia de segurança de processo para o contexto de perfuração. Isso significou que, para a equipe de Macondo, não havia ímpeto para reduzir o risco de vazamento. Esse fato oferece uma maior compreensão sobre o fracasso da equipe em pensar cuidadosamente sobre a segurança do que estava fazendo.

Suponha que façamos a seguinte pergunta: dado que um acidente grave estava para ocorrer nas operações da BP no Golfo do México, por que isso ocorreu em uma plataforma de perfuração, e não em uma plataforma de produção? Esse capítulo sugere uma resposta possível. O indicador de risco grave que a BP desenvolveu e incluiu nos acordos de desempenho era relevante para as plataformas de produção, mas não para as de perfuração. Era, portanto, efetivo em chamar a atenção para o risco grave nas plataformas de produção, mas não nas de perfuração.

Eu concordo com o penúltimo parágrafo do livro de Tom Bergin sobre a BP, que inclui as seguintes palavras:³⁸

Até que ponto uma empresa é uma boa cidadã social é menos uma função da bússola moral de seus gerentes do que [...] dos incentivos dados por eles para os funcionários. Se eles desenvolvem incentivos que não foram bem pensados e os aplicam cegamente, haverá consequências não intencionais, algo que o setor financeiro ilustrou em grande escala nos últimos anos.

³⁸ Bergin, 2011, p. 267.

Capítulo 7. Estrutura organizacional

O acidente de Macondo foi iniciado por tomadas de decisão de engenharia ruins, que culminaram em uma declaração de que o poço havia sido cimentado com sucesso, quando de fato não havia sido. Já examinamos alguns dos fatores organizacionais que minaram a qualidade da tomada de decisões de engenharia, como a falha da BP em fornecer incentivos financeiros apropriados. Um outro fator contribuinte foi a estrutura organizacional da BP, que, como veremos, subordinava os engenheiros aos gerentes de linha. Este capítulo examina a questão e mostra como a BP estava procurando melhorar sua estrutura organizacional na época do acidente. O argumento será que a melhoria veio muito tarde para impedir o desastre.

As questões

Antes de examinar o assunto no contexto do acidente de Macondo, será útil desenvolver algumas das questões de uma forma mais abstrata. Grandes corporações frequentemente consistem em uma série de unidades de negócio que, por sua vez, podem ser compostas por subunidades de negócios, e assim por diante. Essas unidades em vários níveis são frequentemente descritas como “ativos”, e o termo ativo é usado aqui de forma alternada com unidade ou subunidade de negócio aqui. Os gerentes de ativos são responsáveis pelo desempenho comercial de seus ativos. Os ativos podem precisar dos serviços de vários tipos de especialistas, entre os quais os mais relevantes no presente contexto são os engenheiros. Há duas linhas hierárquicas potenciais para os engenheiros que trabalham para um ativo ou unidade de negócio particular: eles podem reportar-se ao gerente do ativo ou reportar-se a um engenheiro

sênior que não faz parte daquele ativo particular. O engenheiro sênior pode se reportar ao gerente de ativo no próximo nível hierárquico ou para outro engenheiro sênior, e assim por diante. Essa linha de engenharia auxiliar deve, em um dado momento, reportar-se a uma pessoa que é responsável pelo desempenho de negócios, e a melhor possibilidade é que a linha de engenharia siga todo o caminho até o CEO. Essa gama de possibilidades é representada nas Figuras 7.1 a 7.3. As linhas sólidas nesses diagramas representam linhas de responsabilidade formal; as linhas pontilhadas referem-se ao fornecimento de serviços de engenharia aos ativos.

A distinção entre gerentes de ativos e engenharia (ou outras atividades especializadas) é usualmente descrita como uma distinção entre linha e função, isto é, entre gerentes de *linha* e especialistas que servem a uma *função* particular. Usando essa linguagem, podemos dizer que os modelos descritos nas Figuras 7.1 a 7.3 diferem no fato de que linha e função caminham juntas em níveis progressivamente mais altos da organização. Quando as hierarquias de autoridade especialista vão até o alto da estrutura, a organização é algumas vezes descrita como uma organização funcional.

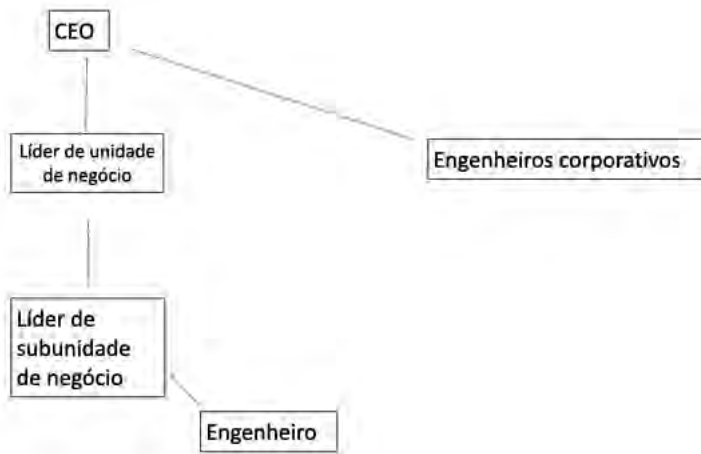


Figura 7.1 Engenheiro no nível da base reporta-se ao líder da subunidade – uma organização descentralizada

Note que, mesmo quando os engenheiros se reportam aos gerentes de ativo do nível mais baixo, a corporação pode ter engenheiros corporativos que se reportam a um nível alto da hierarquia (como na Figura 7.1), mas essas pessoas

não exercem controle direto sobre os engenheiros dos níveis hierárquicos inferiores e têm outras responsabilidades, como o estabelecimento de padrões.

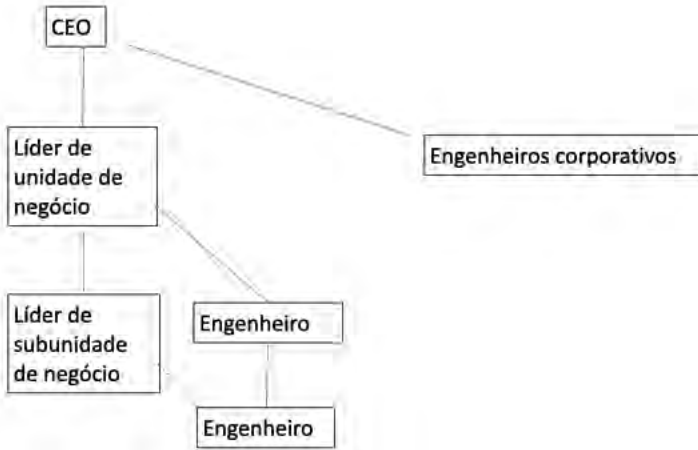


Figura 7.2 Engenheiro no nível da base reporta-se ao engenheiro sênior

Esses diferentes modelos têm consequências diferentes sobre a tomada de decisão. Considere a situação na qual um engenheiro no nível da base da hierarquia está propondo a melhor prática de engenharia, enquanto o gerente do ativo no nível da base está querendo decidir por uma solução subótima, mas que pode ser defendida como adequada, com o intuito de reduzir custos. Na Figura 7.1, o tomador de decisão final é o gerente do ativo no nível da base (líder de subunidade de negócio) e os argumentos de engenharia podem terminar por ser ignorados muito prontamente. Entretanto, na Figura 7.2, o engenheiro da base da hierarquia é subordinado a um engenheiro sênior que pode transmitir a recomendação da melhor prática de engenharia para a sua chefia. Desta forma, a decisão é levada a um nível acima. A estrutura da Figura 7.3 permite atingir um nível mais alto. Evidentemente, quanto mais longa for a linha de responsabilidade de engenharia, maior será a probabilidade de que as soluções de melhor prática em engenharia sejam adotadas.

Há ainda uma diferença importante. Quando o engenheiro da linha de base se reporta a um gerente de ativo no nível da base, o seu acordo de desempenho provavelmente irá enfatizar sua contribuição para os objetivos comerciais do ativo, talvez às custas da excelência em engenharia. Por outro lado, quando o engenheiro da base se reporta a um engenheiro sênior, o acordo de desempenho provavelmente irá enfatizar as metas de engenharia.



Figura 7.3 Linha de engenharia reportando-se ao CEO – uma organização “centralizada” ou “funcional”

Por fim, quanto maior a linha de prestação de contas, melhor a estrutura de carreira para os engenheiros dentro da organização, e maiores as chances de mentoria e treinamento para eles.

Essa discussão postulou apenas três níveis de decisão, mas, em qualquer grande corporação, pode haver seis níveis ou mais. Há, por isso, um espectro de possibilidades. Em uma de suas extremidades, quaisquer conflitos entre as considerações comerciais e de engenharia são resolvidos no ativo do nível da base. No outro extremo, as diferenças podem ser levadas até o CEO, se necessário, para resolução.

Este espectro pode ser descrito como sendo de tomada de decisão descentralizada *versus* centralizada. Nos casos em que as diferenças de opinião são resolvidas no nível da base do ativo, sem envolver tomadores de decisão de nível hierárquico mais alto, podemos falar de tomada de decisão descentralizada; naqueles em que a estrutura organizacional encoraja que as diferenças sejam levadas a níveis mais altos, como nas Figuras 7.2 e 7.3, podemos falar de tomada de decisão centralizada. Enquanto o uso de palavras como centralização/descentralização sugere apenas duas opções, a discussão torna claro que há graus de centralização, e que as organizações podem posicionar-se em vários pontos ao longo do espectro.

Quando a integridade da engenharia é de suma importância, estruturas organizacionais mais centralizadas são consideradas preferíveis. O ponto de vista contrário é que as soluções de melhores práticas de engenharia podem

ser desnecessariamente conservadoras, chegando a “folhear em ouro” quando talvez “niquelar” fosse suficiente. Nesta visão, a gerência de ativo no nível da base é, em última instância, responsável por suas decisões e está mais bem posicionada para equilibrar a competição entre os imperativos da engenharia e os comerciais. Além disso, resolver os assuntos nos níveis mais baixos é mais eficiente em termos de tempo. Por isso, quando as considerações comerciais são as mais importantes, estruturas organizacionais descentralizadas são consideradas preferíveis. É interessante que as empresas algumas vezes alternam entre esses dois desenhos organizacionais conforme suas circunstâncias mudam.

A estrutura organizacional da BP – Contexto e história¹

Na época do acidente de Macondo, a BP era uma das mais descentralizadas entre as grandes empresas de gás e petróleo. Ela era formada por uma série de negócios regionais relativamente autônomos, que estavam ligados de forma frouxa ao centro corporativo de Londres.

No outro extremo estava a *ExxonMobil*, uma organização altamente centralizada. A empresa *BHP Biliton Petroleum* é outra empresa que parece ter se posicionado no extremo centralizado do espectro. Seu relatório anual de 2010, escrito depois do acidente de Macondo, coloca grande ênfase nisso. Aqui estão duas afirmações daquele relatório anual (que lá aparecem destacados pelo uso de uma fonte extragrande):

Na *BHP Biliton*, estamos organizados para excelência funcional [...]

A profundidade de nossa competência funcional, nossos serviços especializados centralizados no quartel general de Houston e nossos padrões mundiais nos permitem operar em qualquer parte do mundo com segurança, eficiência e rapidez.

O relatório anual faz a mesma afirmação em muitos outros lugares. O tema é enfatizado de forma tão forte que é difícil não o ler como uma tentativa de distanciar-se do modelo descentralizado da BP.

Muitas empresas tentaram tirar o melhor dos dois modelos organizacionais adotando o chamado “modelo em matriz”, no qual os funcionários devem

¹ A menos que seja especificado de outra forma, essa seção foi baseada em Bergin, 2011, cap. 1.

prestar contas para hierarquias de gestão tanto funcionais como de ativo. Em teoria, há uma ambiguidade inerente sobre onde fica a autoridade para tomada de decisão em organizações em matriz, mas, na prática, parece que funciona. Reconhecidamente, essa forma de responsabilidade dupla torna mais lenta a tomada de decisão, levando seus críticos a descreverem-na como “desajeitada”. Entretanto, seus advogados argumentam que ela entrega as vantagens tanto das estruturas descentralizadas como das centralizadas. O exemplo paradigmático dessa estrutura em matriz é oferecido pela *Shell*.

Enquanto a *Shell* e a *ExxonMobil* operaram com seus respectivos modelos por décadas, a BP não fez isso. Nos anos 1980, a BP operava com uma estrutura de matriz, muito parecida com a da *Shell*. Consultorias de gestão sob a influência da Escola Americana de Administração (*American Business School*) recomendaram à *Shell* nos anos 1970 e 1980 que abandonasse seu modelo em matriz para um modelo totalmente descentralizado, mas a *Shell* resistiu. Ela adotou a posição de que, embora o modelo descentralizado pudesse funcionar bem para corporações de negócios envolvidas com atividades menos perigosas, ele não era apropriado para a indústria do gás e óleo. Entretanto, quando John Brown se tornou o chefe da exploração e produção da BP em 1990, ele estava muito mais receptivo ao conselho de consultores de gestão. Ele começou por dismantlar a matriz e substituí-la por uma estrutura simplificada, com tão poucos funcionários na sede quanto possível. A mudança foi um sucesso comercial, mas semeou as sementes dos desastres tanto de *Texas City* quanto de Macondo.

Descentralização e o desastre de *Texas City*

A Refinaria *Texas City* esteve sob um controle relativamente centralizado de sua proprietária, a *Amoco*, até 1998, quando a BP comprou a *Amoco*.² Nessa época, Brown era o CEO de toda a BP, o que significava que era em última instância responsável pelo refino, bem como pela exploração e produção. Ele imediatamente descentralizou o controle dos novos ativos dos Estados Unidos, incluindo a Refinaria *Texas City*.

Tanto o Comitê de Segurança Química quanto o Painel Baker identificaram a estrutura organizacional descentralizada da BP como tendo contribuído para o desastre da *Texas City* seis anos mais tarde.³ O Painel Baker, em particular, notou que na estrutura organizacional descentralizada da BP:

2 Bergin, 2011, p. 35.

3 CSB, 2007, pp. 150, 151; Baker et al., 2007, pp. 92, 94.

[...] o gerente de planta da refinaria tem uma quantidade enorme de escolhas na condução do negócio. Algumas pessoas na BP se referem a isso como um “etos de empoderamento”. Como o [CEO] Brown descreveu, “nós queremos que eles sejam empreendedores, e não burocratas fazendo exatamente o que lhes é dito pelos superiores”.

O Painel Baker enfatizou sua preocupação ao declarar como um achado formal:

O sistema de gerenciamento descentralizado da BP e a cultura de empreendedorismo delegaram escolha substancial aos gerentes de refinaria sem definir claramente as expectativas de segurança de processo, as responsabilidades ou a prestação de contas.

Depois do acidente de *Texas City*, a BP tomou medidas significativas para uma maior centralização. Em especial, ela estabeleceu um sistema de autoridades de engenharia em toda a empresa que se reportavam para uma autoridade de engenharia de hierarquia mais alta por linhas “pontilhadas fortes”. Entretanto, todos esses indivíduos respondiam primariamente aos gerentes de ativos relevantes.⁴ Isso não era centralização no sentido discutido acima.

O Golfo do México

A estrutura organizacional da perfuração de águas profundas⁵ da BP no Golfo do México passou pelo ciclo de descentralização/centralização mencionado. Quando a BP adquiriu os ativos do Golfo do México, por volta do ano 2000, ela herdou uma estrutura organizacional centralizada. Quase imediatamente, essa estrutura foi completamente descentralizada e quebrada em ativos integrantes, cada um com seus próprios recursos de engenharia. Isso era visto

4 Veja Baker et al., 2007, pp. 41, 42. Para uma discussão mais longa, veja Hopkins, 2008, pp. 101-103.

5 Depois que um poço foi perfurado, ele é normalmente fechado e “abandonado” até o momento certo de colocá-lo em produção. Nesse momento, o poço é “completado”, isso é, ele é preparado para produzir e conectado a plataformas apropriadas. A nomenclatura relevante da BP é, portanto, “perfuração e finalizações”, e não “perfuração”. Entretanto, a atenção aqui é dirigida à fase de perfuração, e eu utilizarei “perfuração”, e não “perfuração e finalizações”, em tudo o que se segue.

como benéfico do ponto de vista de negócio, isto é, esperava-se que reduzisse os custos.

Recentralização

Após o os relatórios do Painel Baker e do Comitê de Segurança Química em 2007, essa estrutura foi reconsiderada e tomou-se a decisão de centralizar novamente as operações de perfuração, o que ocorreu na metade de 2008. Houve duas exceções. Primeiro, o grupo de perfuração de exploração⁶ (o grupo que perfurou o poço de Macondo) permaneceu uma entidade autônoma, a ser centralizada depois. A segunda exceção foi que cada líder de equipe de poço manteve um único engenheiro de operações de perfuração, que se reportava diretamente a ele. Esse foi um arranjo temporário, aparentemente projetado para tranquilizar os líderes de time de poço sobre a transição. Mas significava que a centralização não foi tão limpa quanto poderia ter sido, levando alguns a descrever a nova organização como “funcional híbrida”. A nova estrutura para toda a perfuração, exceto a perfuração de exploração, está demonstrada na Figura 7.4.⁷

Como a Figura 7.4 deixa claro, a nova organização não era de maneira nenhuma totalmente centralizada: o gerente de engenharia de perfuração se reportava aos gerentes de linha no Golfo do México, e não ao alto da corporação. Esse ponto será desenvolvido brevemente.

O objetivo da nova centralização era explicitamente melhorar a “excelência de engenharia”. Isso teria duas consequências. Primeiro, podia-se esperar que a melhora da excelência técnica de engenharia iria melhorar a segurança de processo, como defendido nos relatórios da *Texas City*. Neste sentido, a mudança refletia o aprendizado dessa refinaria. Mas, em segundo lugar, podia-se esperar que a maior excelência técnica de engenharia poderia melhorar a produtividade. A BP tinha formado a opinião de que as outras grandes do petróleo e gás (em particular a *ExxonMobil*) eram mais produtivas precisamente porque eram mais centralizadas.⁸ Esse argumento da produtividade era, de fato, o motor

6 Na verdade, o grupo de perfuração “exploração e avaliações”. Para os presentes fins, a avaliação pode ser considerada uma variação da exploração. Para simplificar, vou me referir apenas à exploração neste livro.

7 As Figuras 7.4, 7.5 e 7.6 são construídas a partir de gráficos elaborados pelos inquiridos Boemre e do CCR, p. 31.

8 Bergin, 2011, pp. 116, 117.

mais significativo da mudança. Ironicamente, isso era o repúdio derradeiro do modelo da escola de negócios americana. A centralização era não apenas mais segura, era também mais produtiva!



Figura 7.4 Estrutura organizacional para engenheiros de perfuração, exceto perfuração de exploração, Golfo do México, 2009

Perfuração de exploração

Considere agora o caso da perfuração de exploração, que deve ser diferenciada da perfuração de desenvolvimento. Muitas perfurações ocorrem em áreas nas quais os reservatórios de hidrocarbonetos já foram descobertos, e um número de poços novos devem ser perfurados para permitir que as reservas sejam extraídas. Isso é conhecido como perfuração de desenvolvimento e é relativamente fácil de fazer, pois a geologia já é conhecida. A perfuração de exploração, por seu lado, ocorre em novas áreas nas quais óleo e gás estão previstos, mas não foram ainda descobertos. Essa é uma atividade mais incerta. A perfuração de exploração é, portanto, realizada por um grupo especializado. Tipicamente, o grupo de exploração da BP contratava apenas uma plataforma

para fazer esse trabalho, a *Deepwater Horizon*. Em 2008 foi tomada a decisão de não colocar a perfuração de exploração na nova estrutura organizacional centralizada, e ela permaneceu um grupo autônomo com seus próprios serviços de engenharia, como demonstrado na Figura 7.5. O líder da equipe de engenharia para esse grupo estava, dessa forma, subordinado ao gerente de operações dos poços de exploração, e não ao gerente de engenharia de perfuração, que está de forma claramente visível ausente desse organograma (compare a Figura 7.5 com a Figura 7.4). Essa era uma estrutura que acentuava a flexibilidade e eficiência da perfuração de exploração, porém às custas do rigor de engenharia.



Figura 7.5 Estrutura organizacional para a perfuração de exploração, Golfo do México, 2009

A razão pela qual a perfuração de exploração era tratada de forma diferente é reveladora.⁹ O vice-presidente (VP) de perfuração tinha tentado centralizar o grupo de perfuração de exploração, junto com os outros, mas o grupo de exploração resistiu. Eles ocupavam um piso separado no prédio em Houston

9 Comunicação pessoal.

e, por razões próprias, não queriam ser integrados aos outros. Além disso, sua produtividade era boa. Isso significou que o VP não tinha um argumento de produtividade convincente para centralizá-los, como ele fez com os outros grupos.

Assim, no fim, o grupo de exploração permaneceu descentralizado *porque sua produtividade era boa*. Isso significava que as questões relativas à integridade dos poços não tiveram o mesmo nível de exame minucioso ou controle da alta hierarquia, como foi o caso nos outros grupos de perfuração. Falando de uma forma sem rodeios, a segurança estava em segundo lugar comparada à produtividade, embora os tomadores de decisão não tivessem percebido isso.

Entretanto, a intenção sempre foi trazer a perfuração de exploração para o rebanho em um momento posterior, e a data para que isso acontecesse foi prevista para o 14 de abril de 2010, apenas seis dias antes do acidente. A nova estrutura organizacional da perfuração de exploração, a partir daquela data, está demonstrada na Figura 7.6. Algumas coisas devem ser notadas. Primeiro, o gerente de engenharia de perfuração agora se reportava diretamente ao VP de perfuração, um nível acima do que anteriormente (veja a Figura 7.4). Segundo, a mudança significava que o gerente de engenharia de perfuração agora tinha autoridade sobre os engenheiros de exploração, autoridade que ele, como veremos, começou a exercer quase que imediatamente. Terceiro, o líder de equipe de engenharia de exploração agora se reportava dentro da própria linha de engenharia, o que implicitamente acentuava sua autoridade sobre os líderes de equipe de poço. A importância disso ficará aparente em breve. Quarto, um engenheiro de perfuração operacional continuava a se reportar ao líder de equipe do poço de Macondo, ao invés de reportar-se ao líder de equipe de engenharia. Essa situação anômala era vista como temporária, a ser retificada num futuro próximo.

A centralização limitada da função engenharia

Mesmo depois que a centralização da estrutura organizacional do Golfo do México foi completada, em abril de 2010, a BP ainda estava longe de uma organização totalmente centralizada. Em particular, a função de engenharia se reportava na linha hierárquica muitos níveis abaixo do CEO da BP. Essa situação é cruamente evidenciada na Figura 7.6. Isso significava duas coisas. Primeiro, que o gerente de engenharia de perfuração para o Golfo do México estava subordinado a um gerente de ativo do Golfo do México, com tudo o que essa posição implicava. Por exemplo, a remuneração do gerente de engenharia era

afetada se as operações de perfuração no Golfo do México atingissem ou não as suas metas de redução de custos. Segundo, significava que os padrões de engenharia usados no Golfo do México não eram necessariamente os mesmos que aqueles usados nas operações da BP em outras partes do mundo. A estrutura, em outras palavras, dava espaço para a variação global nos padrões que a BP usava. Isso aumentava a probabilidade de que as operações da BP em algumas partes do mundo pudessem estar, de certo modo, “abaixo dos padrões”.

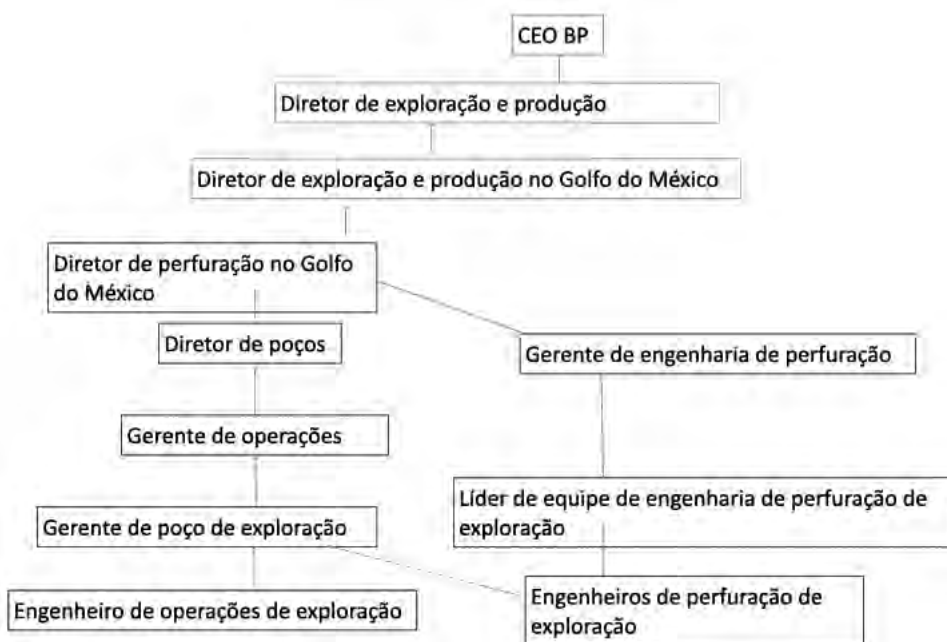


Figura 7.6 Estrutura organizacional para a perfuração de exploração, Golfo do México, depois de 14 de abril de 2010

O impacto da nova estrutura organizacional

O processo de tomada de decisões nos dias imediatamente antes do acidente de Macondo pareceu ser, para muitos dos envolvidos, bastante caótico. Talvez em resposta a essa situação, uma das primeiras coisas que o gerente de engenharia fez quando assumiu sua posição de autoridade sobre o grupo de exploração foi pedir deles que desenvolvessem uma árvore de decisões para ajudar na tomada de decisões. O objetivo específico era ter certeza de que todos

entendiam as condições sob as quais eles usariam a ferramenta de avaliação do cimento (*cement bond log*). O líder de equipe de engenharia, que era novo nessa posição, mas não no conhecimento dessas questões, também estava fazendo perguntas duras e urgindo para uma abordagem mais cautelosa de certos pontos. Em um dado momento, ele disse ao gerente do poço de Macondo¹⁰ que eles precisavam “honrar o modelo”, que estava prevendo dificuldades com o serviço de cimentação se eles fossem em frente como planejado.¹¹ O gerente do poço de Macondo aceitou essas duas intervenções e, ao fazê-lo, reconheceu que esses indivíduos tinham alguma autoridade sobre as decisões dele, mesmo que ele não se reportasse diretamente a nenhum dos dois.

Apesar disso, o gerente do poço de Macondo ressentiu-se dessas intervenções. Em um e-mail dirigido a seu chefe operacional, intitulado “A forma como trabalhamos com a engenharia”, ele declarou que seu grupo “tinha chegado ao fim de suas possibilidades [...] Esse nível gigantesco de paranoia da liderança de engenharia está provocando o caos”. Mas o que era paranoia para o gerente do poço era apenas boa prática de engenharia para o líder de equipe de engenharia. Claramente, o novo regime estava começando a surtir efeito. O e-mail do gerente do poço para seu chefe continuava com o seguinte comentário enigmático: “Essa operação não é *Thunderhorse*”. *Thunderhorse* foi uma plataforma de perfuração gigantesca da BP, de última geração, que quase emborcou em razão de falhas de engenharia. Presumivelmente, o gerente do poço está sugerindo que o nível de escrutínio da engenharia que seria apropriado para a *Thunderhorse* não era apropriado para o poço de Macondo. Pelo menos *a posteriori*, podemos ver que ele estava inteiramente errado a esse respeito.

Não há dúvida de que a reorganização criou incerteza e conflito apenas alguns dias antes do acidente. Isso pode levantar a questão sobre a contribuição que essa incerteza e conflito podem ter tido para o acidente. O relatório do conselheiro-chefe para a comissão de derramamentos de óleo enfatiza a “confusão” e “distração” que foram criadas pela mudança organizacional,¹² mas não afirma explicitamente que isso contribuiu para o acidente. O relatório é pouco honesto sobre isso. Se não há relação causal, por que então mencionar o assunto? O leitor menos cuidadoso do relatório do conselheiro-chefe irá fazer a inferência de que há uma conexão e presumirá que é isso que o relatório pretende comunicar. O fato é que não há evidências de que a confusão gerada pela

10 O líder da equipe de poço.

11 DWI, 7 de outubro, AM, Walz, p. 220.

12 CCR, pp. 226, 227.

mudança organizacional contribuiu para o acidente. Nós já vimos que decisões errôneas de engenharia foram um dos principais fatores contribuintes. As intervenções da liderança de engenharia nos dias antes do acidente foram uma tentativa de melhorar a qualidade desta tomada de decisão. Infelizmente, elas vieram tarde demais para ter o efeito pretendido. O problema não era confusão; era que as novas formas de pensar e as novas maneiras de tomar decisões ainda não tinham entrado totalmente em vigor no momento do acidente.

Sumário

Em resumo, podia-se esperar que a reestruturação organizacional na qual a BP estava engajada no Golfo do México iria gerar maior integridade da engenharia ao longo do tempo. Infelizmente, ela ocorreu em estágios e fez com que o grupo de exploração fosse o último a juntar-se ao controle mais centralizado de engenharia. Esse grupo legislou para si próprio¹³ até o dia 14 de abril, e ainda não tinha sido efetivamente colocado sob controle seis dias depois. Como resultado disso, uma série de decisões errôneas de engenharia foram tomadas, levando à falha do trabalho de cimentação e, mais importante, à *falha em reconhecer* que o trabalho de cimentação havia falhado.

A resposta da BP a partir do acidente de Macondo

De acordo com a declaração da BP à Academia Nacional de Engenheiros, a empresa fez uma série de mudanças organizacionais radicais desde o acidente de Macondo, das quais a mais dramática foi talvez uma mudança para o modelo da *ExxonMobil*. Ela reorganizou completamente seus negócios a montante em três divisões que operam globalmente, Exploração, Desenvolvimento (incluindo perfuração) e Produção, cada uma com um vice-presidente recém-indicado. Estes três vice-presidentes não respondem a um diretor executivo de Exploração e Produção; esse cargo foi abolido. Ao invés disso, eles respondem diretamente ao CEO do grupo BP como um todo.¹⁴ Dentro da divisão de Desenvolvimento, a BP criou uma única Organização Global de Poços, que irá

13 Por exemplo, ele falhou em realizar uma avaliação de risco formal das barreiras de cimento do ânulo, como exigido pela prática técnica. CCR, p. 227; BP, 2010, pp. 36, 37.

14 BP, 2011, p. 30.

trabalhar para uniformizar os padrões.¹⁵ Entretanto, não está claro na declaração à Academia Nacional de Engenheiros exatamente como a função de engenharia se articula com os gerentes de linha.

Além disso, cinco meses depois do acidente, a BP fez o seguinte anúncio:¹⁶

A BP irá criar uma nova divisão de segurança com amplos poderes para supervisionar e auditar as operações da empresa ao redor do mundo. A função de Segurança e Risco Operacional [*Safety and Operational Risk – S&OR*] terá autoridade para intervir em todos os aspectos das atividades técnicas. Ela terá seu próprio time de peritos inseridos nas unidades operacionais da BP, incluindo projetos de exploração e refinarias. Ela será responsável por assegurar que todas as operações são realizadas dentro de padrões comuns, bem como por auditar a conformidade a estes padrões. A nova e poderosa organização é projetada para fortalecer a segurança e a gestão do risco em todo o grupo BP. [Sua chefia se reportará diretamente ao presidente da BP.]

Neste contexto, a BP está usando “risco operacional” de forma intercambiável com “risco de segurança de processo”. A empresa anunciou que, quando estiver em pleno funcionamento, S&OR terá aproximadamente 900 pessoas localizadas tanto na organização central como instaladas nos negócios da BP a montante e a jusante.¹⁷ Mais importante, o pessoal de S&OR instalado nos vários negócios se reportaria ao chefe de S&OR, e não ao líder de negócio local.¹⁸

O pessoal instalado localmente reporta-se a um VP de S&OR da divisão de negócio envolvida [em oposição ao líder de negócio]. Enquanto os VPs de S&OR trabalham nas equipes de liderança de suas respectivas divisões [de negócios], eles se reportam ao [diretor de S&OR] e são, portanto, independentes das chefias de negócios divisionais.

A estrutura de S&OR era assim a de uma função, reportando-se no ponto mais alto da corporação, mas envolvida intimamente no direcionamento da atividade das unidades de negócios ou ativos. Pode-se esperar que sua estrutura

15 BP, 2011, p. 46.

16 Declaração no site da BP, publicada no dia 29 de setembro de 2010.

17 BP, 2011, p. 44.

18 BP, 2011, p. 45.

funcional maximiza a sua independência das pressões do negócio e fortalece sua capacidade de fazer aplicar práticas padrão em toda a empresa.

Este desenvolvimento se baseia em uma iniciativa tomada em 2005, depois do desastre de *Texas City*. Naquela época, a BP criou uma função de Segurança e Operações no nível corporativo. Entretanto, sua chefia não se reportava ao CEO. Ela tinha uma função de auditoria, mas o CEO daquela época não estava engajado em dar a ela os recursos que poderiam ter feito com que fosse verdadeiramente efetiva. “Nós temos muitas pessoas verificando os verificadores”, disse ele.¹⁹ Ela também não tinha pessoal inserido nas unidades de negócios. A nova função S&OR é assim um passo adiante na direção de controle técnico centralizado da empresa.

Conclusão

A BP descentralizou radicalmente suas operações americanas quando as adquiriu da *Amoco and Arco* em 1998 e 2000. A partir de 2005, ela experimentou uma série de eventos desastrosos – a explosão da Refinaria *Texas City*, o colapso de sua sonda *Thunderhorse* no Golfo do México, o vazamento de petróleo que levou ao fechamento do oleoduto da Baía de Prudhoe no Alasca e, finalmente, a explosão de Macondo. É difícil escapar da conclusão de que a descentralização da BP, feita com o objetivo de maximizar os lucros, está de alguma forma relacionada a essa sequência de desastres. Desde o acidente de *Texas City*, a BP vinha recentralizando lentamente para assegurar que a função de engenharia não estava subordinada a fins comerciais de curto prazo. Esse lento processo de recentralização estava em andamento no Golfo do México, mas era tarde demais para impedir o acidente de Macondo.

Para retornar, finalmente, a este acidente, o argumento aqui é que, embora as operações de perfuração estivessem lentamente sendo centralizadas no Golfo do México, o grupo de perfuração de exploração permaneceu fora do rebanho, operando de forma autônoma, até que fosse tarde demais. Se ela tivesse sido trazida antes, a qualidade da tomada de decisão de engenharia teria melhorado e o vazamento poderia ter sido evitado. Se alguém, no início de abril de 2010, tivesse que prever qual das equipes de perfuração da BP no Golfo do México iria ter uma explosão desastrosa, poderia muito bem ter previsto que era a equipe

¹⁹ Bergin, 2011, p. 121.

de exploração, não apenas porque a perfuração de exploração é mais incerta do que a perfuração de desenvolvimento, mas também porque essa equipe estava sob um controle de engenharia mais fraco do que era o caso nas outras operações de perfuração do Golfo do México.

Capítulo 8. Aprendizagem

No livro *Failure to Learn*, identifiquei várias razões para a falha da BP em aprender com os incidentes anteriores, entre elas a sua estrutura organizacional e o seu sistema de incentivos. Este capítulo oferece mais algumas reflexões sobre por que a aprendizagem parece tão difícil quando se trata de eventos de graves consequências e baixa probabilidade. Ele trata tanto de aprendizagem organizacional como individual. Frequentemente me perguntam como as organizações podem combater a complacência e promover a aprendizagem individual, e, portanto, o capítulo conclui com algumas sugestões práticas, muito específicas.

O tipo de aprendizagem de que estamos falando aqui é diferente do aprendizado defendido por *experts* em gestão. Do ponto de vista deles, uma organização que aprende é aquela que responde rapidamente e de forma flexível ao ambiente de negócios, em um processo de aprendizagem por tentativa e erro que maximiza o sucesso comercial. Isso é mais bem alcançado por uma estrutura organizacional com unidades de negócio independentes. A BP havia sido vista como a personificação de uma organização capaz de aprender nesse sentido.¹ Infelizmente, tal estrutura desencoraja o aprendizado de como prevenir eventos raros, mas catastróficos. É este último tipo de aprendizado que é o assunto deste capítulo, e os leitores deverão manter isso em mente daqui por diante.

1 Bergin, 2011, p. 33.

Aprendizagem organizacional

Frequentemente afirma-se que a rápida rotatividade de pessoal corrói a memória corporativa. Nessa visão, a memória de uma organização é nada mais que a memória combinada de seus membros. O corolário é que a aprendizagem organizacional é redutível à aprendizagem dos membros individuais da organização.

Mas isso não é a única forma, ou a mais útil, de pensar sobre aprendizagem organizacional. Pode-se dizer que uma organização aprendeu com um incidente quando ela muda sua estrutura, procedimentos, prioridades de aplicação de recursos ou indicadores de desempenho, ou se faz alguma outra mudança organizacional em resposta a ele.² Assumindo que tais mudanças são reais e não apenas decorativas, a aprendizagem a partir do incidente será incorporada na organização e sobreviverá à partida de qualquer um ou de todos aqueles diretamente envolvidos nele. Reconhecidamente, tais mudanças são feitas por indivíduos posicionados no topo da organização e podem ser vulneráveis quando essas pessoas partem, mas, com essa condição, a mudança organizacional transcende os indivíduos. Em suma, a aprendizagem organizacional envolve a inserção das lições de um incidente na própria organização, e não nos indivíduos que compõem a organização. É claro que a aprendizagem organizacional promoverá a aprendizagem individual de várias formas, um tema que será retomado mais à frente.

Podemos ir além e observar que as organizações capazes de aprender não são simplesmente feitas de indivíduos que aprendem: elas são organizações que têm estruturas e procedimentos para garantir que as lições de incidentes são elas próprias incorporadas como mudanças organizacionais. Em particular, elas têm procedimentos de notificação altamente desenvolvidos e dedicam recursos para analisar relatórios e identificar e implementar as lições aprendidas.³ Com excessiva frequência, as organizações aspiram a ser organizações

2 Argoteand e Todrova (2007) definem aprendizagem organizacional como “uma mudança na organização que ocorre em função da experiência”.

3 Refiro-me aqui a toda a literatura sobre organizações de alta confiabilidade (veja, em particular, Weick & Sutcliffe, 2007), bem como à literatura sobre cultura de segurança (veja, em particular, Reason, 1997, cap. 10). Eis um exemplo prático: as equipes HAZOP frequentemente abordam sua tarefa por meio da identificação de cenários plausíveis, excluindo outros com base na afirmação de que não são “críveis”. A realidade é que esses eventos “não críveis” podem já ter ocorrido nas fábricas que estão sendo auditadas com o HAZOP ou em outras similares. As boas equipes HAZOP, portanto, tentarão reunir histórias relevantes de incidentes antes de começarem. Dessa forma, aprendem com os incidentes já ocorridos.

capazes de aprender sem compreender as implicações de tal alocação de recursos.⁴

Essa análise torna claro que a aprendizagem organizacional a partir de acidentes depende da aprendizagem individual de pessoas no topo da organização. É apenas quando essas pessoas podem identificar pessoalmente a necessidade de mudanças na estrutura, nos recursos e assim por diante que essas mudanças serão feitas. Talvez seja por isso que grandes organizações acham tão difícil aprender a partir de incidentes. É apenas quando tais incidentes têm um impacto nos tomadores de decisão do alto da hierarquia que se pode esperar uma resposta organizacional.

A BP aprendeu com *Texas City*?

Considerando que o acidente de Macondo foi o segundo evento catastrófico da BP em cinco anos, vamos começar perguntando o que a BP aprendeu como organização com o primeiro acidente – o desastre da Refinaria *Texas City* em 2005, no qual 15 pessoas morreram. Ela não aprendeu tanto quanto precisava, e aprendeu muito mais com o acidente de Macondo, mas certamente aprendeu com *Texas City*.

As lições mais amplamente assimiladas do acidente de *Texas City* foram também as mais tangíveis. Uma delas foi a necessidade de manter as pessoas fora de perigo tanto quanto possível. Isso significava minimizar o número de pessoas trabalhando próximo a fontes potenciais de explosão e fornecer paredes à prova de explosão para proteger aqueles que não poderiam ser removidos. O outro resultado tangível dizia respeito ao uso de respiros atmosféricos que tinham potencial para liberar hidrocarbonetos mais pesados que o ar. Eles foram todos substituídos por queimadores capazes de inflamar os materiais de vazamento no momento da liberação, impedindo assim o acúmulo de gás inflamável no nível do chão, como havia ocorrido em *Texas City*. Essas mudanças foram promovidas a partir do topo da hierarquia da BP.

Entretanto, a BP não fez as mudanças organizacionais que precisava fazer. Ela deixou amplamente intacta a estrutura organizacional descentralizada que havia permitido que partes da BP, e a Refinaria *Texas City* em particular, operassem muito aquém das melhores práticas – na verdade, de adotar uma cultura de “conformidade casual”, como era chamada na *Texas City*. Houve alguns gestos

4 Veja Hopkins, 2008, pp. 146, 147.

na direção de fortalecer a função central de engenharia depois do acidente de *Texas City*, mas eles não tiveram impacto na tomada de decisões de engenharia em Macondo. Só depois do acidente de Macondo foi que a BP centralizou radicalmente suas operações de produção e exploração (como descrito no Capítulo 7) de maneira a garantir alta prioridade à excelência de engenharia.

A BP também não fez, depois de *Texas City*, mudanças radicais em seus arranjos de bonificação, que ofereciam recompensas para a produção maiores do que para a segurança. Só depois do acidente de Macondo esse assunto tornou-se finalmente central. O novo CEO disse em outubro de 2010:⁵

Nós estamos fazendo uma revisão fundamental de como incentivamos e recompensamos o desempenho, com o objetivo fundamental de encorajar a excelência em segurança e gestão de risco. Acredito firmemente que você consegue o comportamento que você incentiva. Para tornar absolutamente claro que essa é nossa prioridade absoluta, neste trimestre atual nós tornamos o desempenho em segurança, conformidade e gestão de risco operacional o único critério de recompensa por desempenho em todos os nossos negócios em operação.

Os resultados da revisão de longo prazo não foram tornados públicos.

Macondo chegou perto de destruir financeiramente a BP, diferente de *Texas City*, e é difícil fugir da conclusão de que foi isso que forçou o alto escalão a fazer as mudanças que eles falharam em fazer depois de *Texas City*.

A falha em aprender com incidentes relacionados a vazamentos

Embora a BP tenha aprendido algumas lições depois de *Texas City*, ela não parece ter desenvolvido a capacidade de aprender efetivamente de outros acidentes.

A BP sofreu um vazamento no Mar Cáspio 18 meses antes do vazamento de Macondo. Felizmente não houve ignição, mas 211 pessoas foram evacuadas de uma plataforma de produção. O campo foi fechado por meses, causando grandes perdas de produção. O vazamento aparentemente foi o resultado de um

5 Discurso para marqueteiros dos Estados Unidos, 25 de outubro de 2010.

trabalho de cimentação ruim.⁶ Esse é o tipo de evento que oferece uma oportunidade ideal de aprendizado. Foi muito grande, muito perturbador e muito caro, e teve impactos significativos sobre os parceiros do empreendimento no Mar Cáspio – *Chevron*, *ExxonMobil* e outros. A lição era que a BP tinha que prestar muito mais atenção em assegurar bons trabalhos de cimentação. Mas essa lição não foi assimilada pelos engenheiros que estavam tão longe no Golfo do México. Se tivesse sido, eles não poderiam ter assumido uma atitude tão arrogante em relação ao trabalho de cimentação de Macondo como assumiram.⁷

Houve uma segunda oportunidade de aprendizado muito mais perto de casa da qual a BP não conseguiu se beneficiar. No dia 8 de março de 2010, pouco mais de um mês antes do vazamento, o poço de Macondo teve um pontapé significativo. A tripulação da plataforma levou 33 minutos para compreender que o poço estava vazando, o que só pode significar que eles não estavam monitorando o poço como deveriam.⁸ A equipe mais tarde admitiu que eles “erraram”,⁹ e a BP exigiu que a *Halliburton* removesse um dos responsáveis pelo monitoramento deficiente.¹⁰ Um documento “Lições aprendidas” foi distribuído pela organização de perfuração do Golfo do México.¹¹ Mas a BP não inseriu esse incidente em seu sistema de notificação de incidentes e não conduziu¹² o tipo de investigação requerida por suas próprias políticas.

Foi essencialmente a mesma equipe envolvida na falha de monitoramento do dia 8 de março a responsável pela falha de monitoramento que precedeu o vazamento no dia 20 de abril. Reconhecidamente as circunstâncias eram diferentes: na segunda vez, a equipe acreditava que o poço tinha sido cimentado com sucesso e isso foi o que os levou a baixar a guarda. Mas foram eles que baixaram a guarda. Qualquer aprendizado que tenha havido depois do 8 de março foi mínimo, e a BP não tinha tomado quaisquer medidas para assegurar que as lições daquele incidente fossem gravadas na organização.

6 *Financial Times*, 15 de dezembro de 2010.

7 O vazamento de Montara, que ocorreu ao largo da costa da Austrália apenas oito meses antes do vazamento de Macondo, também envolveu uma falha de cimentação e, pior, uma falha em reconhecer que ele havia falhado (Hayes, 2012a). Esta foi uma explosão de alto nível que fez muitas pessoas nos Estados Unidos se perguntarem: isso poderia acontecer no Golfo do México? Entretanto, o relatório de Montara apareceu depois do vazamento de Macondo e, portanto, não estava disponível para os engenheiros de Macondo. Se eles leriam o relatório, caso estivesse disponível, é um outro assunto.

8 BP, 2010, p. 107.

9 Boemre, p. 76.

10 BP, 2011, p. 107.

11 BP, 2010, p. 107.

12 Boemre, p. 76.

Uma terceira falha de aprendizagem foi particularmente relevante para o evento de Macondo. Essa falha foi primariamente da *Transocean*, e não da BP. No dia 23 de dezembro de 2009, apenas quatro meses antes do vazamento de Macondo, a *Transocean* passou por um evento extraordinariamente parecido nas águas do Reino Unido enquanto terminava um poço para a *Shell*. Nessa ocasião, os funcionários da plataforma estavam deslocando a lama no *riser* com água do mar, como estavam fazendo em Macondo. Eles haviam feito previamente um teste de pressão reduzida no poço que foi declarado um sucesso, tal como aconteceu em Macondo. Eles então aparentemente pararam de monitorar e foram pegos de surpresa quando a lama extravasou para o piso da plataforma. Felizmente, eles foram capazes de fechar o poço antes que um vazamento incontrolável ou um incêndio ocorresse.¹³

Depois desse incidente, a *Transocean* criou uma apresentação em *Powerpoint* alertando que “barreiras testadas podem falhar” e observando que “a percepção de risco de falha de barreira foi diminuída” pelo teste de pressão reduzida. A apresentação concluía que uma alta vigilância é necessária quando operando em desequilíbrio com uma barreira – exatamente a situação em Macondo. A *Transocean* eventualmente publicou um outra consultoria de operações para a sua frota do Mar do Norte no dia 14 de abril, seis dias antes do acidente de Macondo. Entre outras coisas, o relatório da consultoria advertia:¹⁴

Não sejam complacentes porque o reservatório foi isolado e testado. Permaneçam focados no controle do poço e nos bons procedimentos de controle do poço.

Aparentemente, nem a apresentação em *Powerpoint* nem o relatório da consultoria tinham sido enviados à *Deepwater Horizon*. De fato, um executivo da *Transocean* com responsabilidade pela *Deepwater Horizon* nem mesmo estava ciente do incidente do Mar do Norte até algum tempo depois do acidente de Macondo.¹⁵ Foi assim que a *Transocean* no Golfo do México não aprendeu nada com o incidente do Mar do Norte.

13 A maior parte das informações sobre esse incidente e a resposta a ele vêm do relatório da Comissão Presidencial (OSC, p. 124).

14 DWI, 9 de dezembro, PM, Caducci, p. 99.

15 DWI, 24 de agosto, Winslow, p. 122.

Explicando essas falhas de aprendizagem

Eu gostaria de usar esses exemplos para explorar um pouco mais algumas das razões para essa falha em aprender. A estrutura descentralizada da BP claramente desempenhou um papel em sua falha, no Golfo do México, em aprender com aquilo que ocorreu na BP do Mar Cáspio. Similarmente, a estrutura descentralizada ou divisional da *Transocean* significou que as lições do Mar do Norte nunca chegaram ao Golfo do México. Porém, mesmo que essas lições tivessem sido disseminadas no Golfo do México, não há garantia de que elas teriam feito alguma diferença; a falha da tripulação da *Deepwater Horizon* em aprender com seus próprios incidentes é uma demonstração suficiente disso.

A estratégia de aprendizagem que muitas organizações adotam após um acidente é preparar um documento de “Lições aprendidas”, ou um “alerta”, ou um “relatório de consultoria”, e distribuí-lo por e-mail às outras partes da organização. Elas então lamentam o fato de que esses documentos não são lidos ou implementados. O problema é que, para que uma mensagem seja comunicada com sucesso, ela deve tanto ser emitida quanto recebida. A chegada de um e-mail em uma caixa de entrada não garante que uma comunicação real ocorrerá. É preciso que haja uma pessoa do lado que recebe, comparável de certa forma com a pessoa que está do lado que transmite, dedicada a receber as “lições aprendidas” e a transformá-las em ações. Essas próprias ações podem envolver recursos adicionais. Por exemplo, se as lições sobre a importância de monitorar os poços em todos os estágios de perfuração devem ser aprendidas adequadamente, pode ser necessário estabelecer um programa para auditar a conformidade. Ou pode ser que os puxadores de lama devam ser responsáveis por relatar regularmente se houve impedimentos ao monitoramento, como foi o caso nas horas finais antes da explosão de Macondo. Apenas advertir as pessoas a serem mais vigilantes, como a consultoria da *Transocean* fez, é previsivelmente inútil.

Aprendizagem individual

A estratégia da *Transocean*, de avisar que barreiras testadas podem falhar e destacar a necessidade de vigilância, está claramente direcionada a educar os indivíduos, e não a encorajar mudanças organizacionais. Há algumas razões fundamentais pelas quais a aprendizagem individual é problemática como

estratégia para prevenir eventos raros mas catastróficos. Elas devem ser compreendidas para que a aprendizagem individual seja mais efetiva.

Vamos começar fazendo uma distinção entre o que vou chamar de aprendizagem baseada na experiência e aprendizagem teórica. Essa é, *grosso modo*, a distinção que os psicólogos fazem entre aprendizagem comportamental e aprendizagem cognitiva,¹⁶ mas vou usar os termos “baseada na experiência” e “teórica” com a esperança de que sejam termos mais facilmente inteligíveis.

A aprendizagem baseada na experiência apoia-se no *feedback* de nossa própria experiência.¹⁷ Se fazemos alguma coisa que resulta em um benefício, sem consequências negativas, o comportamento é reforçado positivamente. Se houver consequências negativas, somos menos propensos a fazê-lo novamente. Por exemplo, eu pego um atalho e ele funciona: é provável que eu pegue novamente, e rapidamente isso se torna a norma. Isso foi descrito no Capítulo 3 como a “normalização do desvio”. Se ele não funciona, eu aprendo a não o fazer novamente. Essa é a aprendizagem por ensaio e erro. É indiscutivelmente a mais básica e mais poderosa forma de aprendizagem humana.

A outra forma, aprendizagem teórica, envolve a busca de novas informações, resolução de problemas e memorização. Ela envolve aprender sobre a experiência de outros, e não apenas de si mesmo. De acordo com o provérbio latino, “o homem sábio aprende com os erros dos outros, um tolo com os seus próprios”. O provérbio ignora injustamente o papel da aprendizagem baseada na experiência, mas destaca o fato de que a aprendizagem teórica pode ser mais difícil.

Não é surpreendente que, para homens e mulheres práticos no trabalho (sondadores, por exemplo), a forma predominante de aprendizado seja aquela baseada na experiência. Eis aqui como um pesquisador tentou captar a estratégia de aprendizagem dos sondadores:¹⁸

A mentalidade dos sondadores é moldada pelos anos de experiência e treinamento prático necessários para cumprir sua função [...] Os sondadores

16 Lefrancois, 1994, caps. 4 e 5. R. Lardner e I. Robertson fazem uma distinção similar entre aprendizagem direta e indireta. A primeira é baseada na experiência pessoal; a segunda é baseada na experiência de outros. Veja o artigo deles “Towards a deeper level of learning from incidents: use of scenarios”, apresentado em Hazards XXII, Manchester, 2011.

17 Por essa razão, pensei em usar o termo “aprendizagem experiencial”. Entretanto, há uma literatura que faz distinções entre aprendizagem experiencial e aprendizagem comportamental, por isso, para evitar confusão, uso o termo “baseado na experiência”.

18 Veja P. Donley, “This is not about mystics: or why a little science would help a lot”, documento de trabalho para o grupo de estudo *Deepwater Horizon*, p. 18.

são ao mesmo tempo resistentes a novos métodos de treinamento e abertos a qualquer coisa que funcione. É mais uma perspectiva indutiva e heurística do que analítica e dedutiva.

Nesse contexto, “indutivo” significa que tira conclusões com base na experiência passada, enquanto “dedutivo” corresponde à aprendizagem teórica.

O problema é que, no que tange a eventos raros mas catastróficos, esses modos de aprendizagem podem entrar em conflito. A defesa em profundidade requer defesas múltiplas e independentes. A teoria nos diz que, se uma das barreiras é contornada rotineiramente, o risco de desastre aumenta. Pior, se pessoas diferentes contornam diferentes defesas sem que saibam o que o outro está fazendo, a efetividade do sistema de defesa em profundidade pode ser minada rapidamente sem que ninguém perceba. Foi isso que levou à trágica derrubada de dois helicópteros das Nações Unidas por jatos dos Estados Unidos no Iraque em 1994.¹⁹ Ou, de novo, se as barreiras não são de fato independentes, contornar uma delas pode efetivamente minar as outras, como aconteceu no caso de Macondo. Sabemos essas coisas por meio do estudo de outros eventos. É conhecimento teórico. Por outro lado, a experiência pessoal pode nos dizer que uma defesa específica pode ser ignorada rotineiramente sem consequências. Isso parece ter sido o caso para os sondadores que estavam se preparando para partir depois que o poço de Macondo tinha sido cimentado e testado. Sua aprendizagem baseada na experiência contribuiu para o desastre.

Essa análise ajuda a esclarecer a ideia de “complacência”. Lembre-se da resposta da *Transocean* ao vazamento do Mar do Norte – “não sejam complacentes”, dizia a consultoria. Similarmente, a investigação do órgão regulador concluiu que “a complacência geral da tripulação da *Deepwater Horizon* foi uma possível causa contribuinte da falha de detecção de pontapé” e, portanto, da explosão.²⁰

Entretanto, complacência é uma falha moral, um pouco como o descuido. E escolher uma falha moral como fator contribuinte contribui muito pouco para fazer avançar a causa da prevenção de acidentes. A realidade é que as pessoas aprendem que o chamado comportamento complacente funciona. A complacência é o produto da experiência prática, que, como sabemos, é consideravelmente mais influente do que o conhecimento abstrato sobre o risco. É óbvio,

19 Snook, 2000.

20 Boemre, pp. 110, 111.

portanto, que é muito pouco provável que uma campanha contra a complacência, como fez a *Transocean* em sua consultoria, atinja o efeito desejado.

Aproveitando a aprendizagem baseada na experiência

É possível, apesar disso, aproveitar a aprendizagem baseada na experiência, mesmo em relação a eventos raros mas catastróficos. Considere, primeiro, o problema da “complacência”. Mesmo que normalmente possam não existir consequências catastróficas quando se toma um desvio ou contorna uma barreira, as organizações podem *criar* consequências. Se ela institui procedimentos de supervisão e auditoria que identificam a não conformidade, e se impõe consequências quando uma não conformidade é identificada, então, considerando que essas consequências envolvem certo grau de certeza, as pessoas aprenderão rapidamente a agir em conformidade. Muito frequentemente, as organizações impõem consequências para a não conformidade apenas quando ocorre um incidente ou acidente. Isso não é o que se está sugerindo aqui. O ponto importante aqui é que pode nunca haver um evento desastroso. As consequências devem decorrer da própria não conformidade. Não estou sugerindo que as organizações ampliem a lista de regras pelas quais os funcionários podem ser demitidos. As pessoas aprendem a partir de consequências muito menos draconianas, desde que essas consequências sejam consistentes e razoavelmente certas – isso é uma descoberta básica da pesquisa em criminologia. Esse ponto pode ser ilustrado com simplicidade: ser pego por excesso de velocidade uma ou duas vezes tende a fazer com que as pessoas dirijam mais devagar.

Uma segunda maneira de aproveitar o conhecimento baseado na experiência no contexto de eventos raros mas catastróficos é treinar as pessoas em simuladores, em que possam experimentar condições anormais e aprender por ensaio e erro como lidar com elas. Os simuladores das cabines de aeronaves são agora tão bons que os pilotos que ali são treinados podem passar diretamente a pilotar voos regulares com passageiros pagantes, sem a necessidade de nenhum treinamento adicional em aeronaves reais.

De forma semelhante, os simuladores de salas de controle em indústrias de processo contínuo podem dar aos operadores experiência pessoal de eventos raros, capacitando-os a aprenderem por ensaio e erro sem explodir uma fábrica real no processo. A BP prometeu introduzir treinamentos em simuladores para operadores na refinaria de *Texas City* depois do desastre de 2005. Infelizmente, cinco anos depois, ela ainda não fez isso.

Finalmente, devemos notar que quase acidentes também podem ser uma fonte de aprendizagem baseada na experiência. Pesquisas em curso nas quais profissionais experientes tomam decisões em organizações de alta confiabilidade mostram que eles frequentemente aproveitam de sua própria experiência com quase acidentes assustadores de maneiras que reforçam seu engajamento no sistema de defesa em profundidade. Considere um gerente de operações em uma usina nuclear que foi entrevistado por Jan Hayes em sua pesquisa.²¹ Ele estava trabalhando em turnos em uma posição mais baixa na hierarquia muitos anos antes, quando a usina passou por um incidente significativo. Ainda se lembrava dos detalhes daquele turno, bem como a data e o dia da semana. Ele disse:

Eu acho que você tem que passar por uma experiência desse tipo [...] digamos que você foi marcado a ferro quente naquele momento e você percebe às vezes as decisões que você toma depois disso, quais implicações podem vir dessas decisões ou de não tomar decisões.

Esse era um homem cuja experiência pessoal ensinou uma lição importante sobre a prevenção de eventos raros mas catastróficos.

Fortalecendo a aprendizagem teórica

Não obstante os comentários anteriores, há oportunidades limitadas para aprendizagem baseada na experiência em relação a eventos raros mas catastróficos. Para a maioria das pessoas, as estratégias de aprendizagem disponíveis são mais teóricas, tais como aproveitar a experiência dos outros. Nós precisamos, portanto, pensar quais são as maneiras de fortalecer uma aprendizagem teórica desse tipo.

Um primeiro ponto a ressaltar é que as pessoas aprendem mais facilmente com histórias do que com informação abstrata ou com lemas (por exemplo “segurança é bom para os negócios”). Por isso, a aprendizagem mais efetiva vem quando se contam histórias sobre eventos que ocorreram tanto na própria organização quanto fora dela.

21 Jan Hayes, *Operational decision making in high hazard organizations*, tese de Phd, Universidade Nacional da Austrália, setembro de 2009, p. 231.

A narrativa é uma forma natural de aprendizagem que pode ocorrer quase que espontaneamente. Hayes descobriu que os gerentes operacionais que ela entrevistou adoravam compartilhar histórias sobre suas experiências. Ela argumenta que isso era uma parte importante de seu desenvolvimento profissional contínuo.²²

Em segundo lugar, apenas oferecer a informação, mesmo que seja em forma de história, não é o meio mais efetivo de assegurar a aprendizagem. Como Lardner nos relembra, a aprendizagem teórica pode ser passiva ou ativa. “[Aprendizagem] passiva [...] como ouvir um resumo sobre um incidente que aconteceu com outra pessoa, terá impacto limitado.”²³ “Lições aprendidas” são às vezes comunicadas dessa forma em reuniões de segurança e previsivelmente têm pouco efeito. O aprendizado é alcançado mais facilmente *fazendo*. Por exemplo, em um contexto de universidade, as pessoas aprendem escrevendo monografias, fazendo tarefas, exercícios, experiências e assim por diante. Assistir a aulas é uma forma relativamente ineficiente de aprender. A minha própria experiência é que somente quando eu tenho que dar uma aula sobre um assunto é que eu o aprendo verdadeiramente.

Pesquisas recentes mostraram que estratégias ativas ou engajadas são muito mais efetivas do que estratégias passivas, *em particular no que diz respeito a aprender sobre grandes riscos*. Parece que, nesse contexto, métodos de aprendizagem ativa provocam uma sensação de medo que, por sua vez, torna o aprendizado mais efetivo.²⁴

Juntando esses pontos, uma forma de aumentar a aprendizagem teórica, ou o aprendizado a partir da experiência de outros, é pedir que as pessoas estudem algum acidente e façam uma apresentação sobre ele – que contem uma história –, talvez para seus subordinados imediatos, talvez para seus pares ou mesmo para seus superiores. Ter que fazer uma apresentação para outras pessoas força o apresentador a se engajar com o material de uma forma como poucas estratégias de aprendizagem diferentes conseguem. Deve-se enfatizar que o benefício da apresentação será primariamente para o apresentador, e não para a audiência, mas, se todos tiverem a sua vez de apresentar, todos se beneficiarão. Esses exercícios devem ser realizados abrangendo tantos níveis mais baixos da hierarquia quanto possível. Pode-se pedir aos apresentadores que escolham um incidente externo de relevância geral para a organização – há

22 Hayes, *ibid.*, p. 252.

23 Lardner e Robertson, *op. cit.*

24 Burk et al., 2011.

vários relatórios de grandes acidentes que poderiam ser usados – ou podem falar sobre um incidente externo que seja relacionado à sua própria área de trabalho. Assim, um engenheiro de equipamento rotativo poderia selecionar um acidente envolvendo esse tipo de equipamento etc.²⁵ As pessoas também podem fazer apresentações sobre acidentes ou incidentes que ocorreram em sua própria companhia quando relatórios detalhados estão disponíveis. Esses relatórios frequentemente contêm lições importantes que são rapidamente esquecidas a menos que sejam revisitados regularmente.

Esse tipo de exercício de aprendizagem pode ser enfatizado se, depois da apresentação, os membros da audiência têm uma discussão sobre se um acidente similar poderia acontecer ou não em seu contexto e quais são os controles que podem assegurar que ele não ocorra.

É vital que esse tipo de apresentação seja dado por pessoas no topo da organização, bem como nos níveis mais baixos. Os gerentes mais graduados algumas vezes têm especificada em seu acordo de desempenho a exigência de comparecer a um certo número de eventos de segurança a cada ano. É improvável que esse seja um processo de aprendizagem efetivo se eles comparecerem apenas na qualidade de ouvintes, pelas razões dadas acima. Algumas vezes sua participação é feita por meio de uma apresentação sobre a importância da segurança. Isso geralmente equivale a pregar para o convertido e provavelmente não será uma experiência de aprendizado, seja para o público ou para o apresentador. Mas, se eles fizerem uma apresentação sobre as lições que tiraram de um incidente que ocorreu dentro ou fora de sua organização, a preparação necessária para fazer tal apresentação quase certamente será uma experiência de aprendizado. Com sorte, o público também pode se beneficiar.

Uma organização para quem eu dei esse conselho respondeu de uma forma inovadora. Ela estabeleceu uma série de seminários “almoce e aprenda” sobre segurança de processo. A série começou com uma apresentação sobre um acidente específico, *Piper Alpha*, mas foi solicitado aos apresentadores seguintes que fizessem apresentações sobre a importância da segurança de processo em seu próprio contexto. Eis aqui alguns dos títulos e apresentadores:

- “O que a segurança de processo significa para as disciplinas não técnicas”, apresentado pelo VP de Finanças e chefe do Jurídico;

25 Uma boa fonte para esse tipo de apresentação mais específica poderia ser o livro de Trevor Kletz *Learning from accidents*, que consiste em uma série de estudos de caso facilmente compreensíveis (Kletz, 2001).

- “O que o pessoal técnico faz a respeito de segurança de processo?”, apresentado pelo VP de produção;
- “Como aplicamos segurança de processo no projeto e perfuração do poço”, apresentado por um gerente de ativo; e
- “Comportamentos da liderança – criando uma cultura de ‘inquietação crônica’”, apresentado pelo VP da área comercial.

Essas serão experiências de aprendizado significativas para os apresentadores. OVP de Finanças e o chefe do Jurídico certamente estarão fora de sua zona de conforto falando sobre o que a segurança de processo significa para eles, especialmente se se dedicarem a compreender o que eles podem fazer para melhorar a segurança de processo. Similarmente, o VP da área comercial pode nunca antes ter sido solicitado a pensar sobre e explicar o significado de “inquietação crônica”.²⁶ Mesmo para os gerentes de produção, ter que articular a importância da segurança de processo dessa forma provavelmente exigirá uma boa dose de reflexão. Em suma, essa série de almoços e aprendizado é um esforço notável para assegurar que as pessoas nos níveis mais altos estão aprendendo sobre o que é necessário para evitar eventos raros mas catastróficos.

Em outra organização com quem eu trabalhei, uma líder inspiradora tinha desenvolvido algumas estratégias interessantes para aprender a partir de incidentes. A sua organização tinha a prática de enviar boletins e notificações sobre incidentes, com muito pouco resultado aparente. Assim, ela organizou um “clube do livro de segurança de processo” e escolheu livros fáceis de ler sobre acidentes provocados por segurança de processo. Ela mantinha discussões regulares por videoconferências sobre capítulos variados, seguidas por questionários. Dessa maneira, ela transformou aquilo que de outra forma poderia ser uma atividade de aprendizagem passiva em uma experiência muito mais ativa. A participação no clube era voluntária, mas havia centenas de participantes, inclusive alguns gerentes executivos muito no alto da hierarquia. Ela me disse que estava tentando criar uma “cultura de leitura” sobre segurança de processo. O clube de leitura era parte de uma campanha mais ampla de segurança de processo, cujo tema era “prevenir acidentes aprendendo com os outros”.

Um último exemplo diz respeito a um CEO que introduziu no acordo de desempenho de seus subordinados a exigência de que eles lessem um livro

²⁶ Reason, 1997, pp. 37, 214.

específico sobre um acidente de segurança de processo e discorressem sobre ele em seus relatórios diretos.

Conclusão

Eu estava fazendo observações em uma sala de controle de tráfego aéreo na Austrália alguns anos atrás quando um controlador cometeu um erro que lembrou os gerentes de uma colisão desastrosa em pleno ar sobre a Europa cinco anos antes. O erro do controlador de tráfego aéreo australiano não teve consequências e nenhuma aeronave chegou a ficar em perigo. Mas a história da colisão no ar ocorrida na Europa era muito conhecida pelos gerentes australianos e eles ficaram muito perturbados que um precursor para um evento dessa natureza tivesse ocorrido em seu próprio centro de controle de tráfego aéreo.²⁷ Por isso, tomaram ações corretivas imediatas.

Similarmente, se a história do vazamento no Mar Cáspio tivesse sido bem conhecida pelos engenheiros de Macondo, ou se o vazamento da *Transocean* nas águas do Reino Unido tivesse se tornado parte do estoque comum de conhecimento dos sondadores da *Deepwater Horizon*, é menos provável que eles tivessem tomado as decisões que levaram à explosão de Macondo.

Mas os indivíduos só aprenderão as lições dos acidentes anteriores se as organizações de que fazem parte compreendem a necessidade dessa aprendizagem individual e criam as condições para que a aprendizagem possa ocorrer. São as organizações que devem fomentar os tipos de narrativas das quais todos podem aprender. Isso requer um comprometimento das pessoas no topo. São elas que devem assegurar que as organizações que lideram são organizações que aprendem e que as pessoas pelas quais eles são responsáveis estão cientes das lições relevantes decorrentes de acidentes anteriores.

27 Um relato mais completo sobre esse incidente é dado em Hopkins (ed.), 2009, pp. 25–27.

Capítulo 9. Visitas dos gestores

Aproximadamente sete horas antes do vazamento e explosão de Macondo, quatro VIPs¹ da companhia foram de helicóptero para a *Deepwater Horizon*. Eles estavam fazendo uma “visita de visibilidade da administração” e estavam visitando a plataforma ativamente quando ocorreu o desastre. Todos os quatro sobreviveram.

Como vimos nos capítulos anteriores, nas horas anteriores ao vazamento houve várias indicações de que o poço não estava selado. Todos os VIPs que estavam visitando, dois da BP e dois da proprietária da plataforma, a *Transocean*, tinham trabalhado como engenheiros de perfuração ou gerentes de plataforma no passado e tinham conhecimento detalhado de operações de perfuração. Se eles tivessem focado sua atenção no que estava acontecendo com o poço, teriam quase certamente percebido a necessidade de intervir. Mas sua atenção estava focada em outra coisa, e uma oportunidade de evitar o desastre foi perdida. Esse comentário é feito em retrospectiva, e não estou sugerindo que eles possam ser de forma nenhuma culpabilizados. Mas claramente há lições aqui para todos os gerentes da alta hierarquia que fazem esse tipo de visita de visibilidade em instalações de alto risco.

Há uma ironia trágica aqui. Um dos objetivos principais da visita era enfatizar a importância da segurança, e ainda assim os visitantes não prestaram atenção às atividades críticas para a segurança que estavam ocorrendo durante sua visita. O que eles estavam fazendo? Em que sua atenção estava focada? Esse capítulo oferece algumas respostas para essas questões. Mas, primeiro, vamos pensar um pouco sobre os objetivos gerais dessas “visitas” dos gestores, como são frequentemente chamadas.

1 VIP = *Very Important Person*, pessoa muito importante. [N.T.]

Os objetivos das visitas de gestores

Muitas empresas acreditam que uma boa gestão requer que os diretores e gerentes sêniores passem tempo junto aos trabalhadores da linha de frente. Algumas companhias inserem nos seus acordos de desempenho a exigência de que eles realizem um certo número desse tipo de visitas a cada ano. As visitas de gestores são vistas por alguns comentaristas como “a atividade de segurança mais importante que uma organização pode realizar”.² Entre seus objetivos estão:

- visibilidade – mostrar que a alta gestão se importa;
- eliciar as preocupações dos funcionários; e
- envolver-se em auditorias informais de segurança.

Algumas vezes se sugere que esses objetivos são incompatíveis e não podem ser atingidos simultaneamente. De acordo com King, qualquer tentativa de se engajar em uma auditoria *ad hoc* vai minar a habilidade de eliciar as preocupações do pessoal.³ Além disso, uma empresa que eu visitei dá a seus executivos um cartão de alerta que diz: “O objetivo é visibilidade e uma clara demonstração de interesse – NÃO uma inspeção”.

Eu abordo essas observações nesse momento simplesmente para enfatizar que há objetivos distintos e contrastantes. Se eles são realmente inconsistentes é algo a que voltarei mais tarde.

Os objetivos da visita à *Deepwater Horizon*

As visitas de visibilidade da gestão da BP/*Transocean* nas plataformas do Golfo do México eram eventos agendados com regularidade, e foi mais ou menos por acaso que a *Deepwater Horizon* foi escolhida nessa ocasião. O objetivo mais geral da viagem, como o nome sugere, era tornar os gestores visíveis para os trabalhadores por meio de encontros em que conversavam com os trabalhadores sobre uma variedade de tópicos. Era primeiro e antes de tudo uma

2 J. Loud, “Walking the talk: safety management by walking around”, trabalho apresentado em Albuquerque, Novo México, em agosto de 2006, na *24th International System Safety Conference* (24ª Conferência Internacional de Segurança de Sistemas). Veja também Buckner, 2008; Frankel, 2008; Peters e Waterman, 1982.

3 King, 2012.

visita social, sem uma agenda estritamente definida. Esse era o primeiro dos objetivos especificados acima. O melhor exemplo desse aspecto da visita foi a visita do grupo à ponte para conversar com a tripulação de marinheiros. Como uma pessoa do grupo explicou, a tripulação de marinheiros era frequentemente omitida nessas visitas de visibilidade, e eles queriam dar “reconhecimento” a esse grupo.⁴ Um outro explicou que:⁵

[A ponte] é o tipo de lugar que impressiona se você nunca foi lá. Muitas telas, muita tecnologia. Nós tivemos uma longa visita, uma visita legal lá. E nós pudemos também ter a oportunidade de trabalhar com um simulador de posicionamento dinâmico que eles têm lá utilizado para fins de treinamento e demonstração.

Mas, além dessa função social, a visita tinha uma série de objetivos mais específicos relacionados à segurança. A plataforma tinha acumulado um total de sete anos sem uma lesão com afastamento e os VIPs queriam congratular a tripulação por essa conquista, bem como identificar quaisquer lições que pudessem ser transferidas para as outras embarcações da frota.⁶ Além disso, um dos VIPs estava ciente de que um risco de escorregamento havia sido identificado em uma outra plataforma e queria saber se a *Deepwater Horizon* estava informada sobre esse risco e se tinha feito modificações adequadas, por exemplo, instalando materiais antiderrapantes.⁷ O grupo, em resumo, estava ativamente engajado em transferir lições de segurança de uma plataforma para outra.

Um dos VIPs tinha um interesse particular nos cintos de segurança tipo paraquedista para trabalho em altura:⁸

Uma das coisas que eu procuro, além da limpeza e organização, eu observo os cintos de segurança e verifico quando foram feitas inspeções neles. E eu notei quando olhei nos armários dos cintos que alguns deles não tinham marcação nas etiquetas de inspeção.

4 DWI, 23 de agosto, p. 446.

5 DWI, 29 de maio, p. 172. A *Deepwater Horizon* era uma embarcação que era mantida em posição por múltiplos propulsores em um processo conhecido como posicionamento dinâmico.

6 DWI, 27 de maio, p. 198.

7 DWI, 29 de maio, p. 187.

8 DWI, 26 de agosto, p. 362.

Ele discutiu isso com o gerente da plataforma e recebeu uma resposta satisfatória. Além disso, ele estava interessado em fazer perguntas aos vários empregados para verificar a compreensão deles sobre a cultura de segurança.⁹

A *Transocean* e a BP estavam, naquela época, realizando uma campanha conjunta para aumentar a percepção do risco de lesões nas mãos e o risco criado pela queda de materiais. Os membros do grupo VIP falaram sobre essa campanha em várias ocasiões para diferentes membros da tripulação. Esse foi o tema mais consistentemente enfatizado durante a visita.

Fica claro a partir desse relato que isso era muito mais que apenas uma visita social ou uma visita de visibilidade da administração. Esses visitantes estavam muito focados na segurança. Eles vieram com mensagens sobre segurança e cada um, à sua própria maneira, estava engajado em um processo informal de auditoria de segurança. Voltando aos objetivos mencionados na seção anterior, eles não viam incompatibilidade entre essa atividade de auditoria de um lado e em mostrar interesse e preocupação do outro.

A falha dos VIPs em descobrir o que estava acontecendo

Dado que os visitantes estavam engajados em uma variedade de atividades de auditoria e de apuração de fatos, vamos considerar o quão perto eles chegaram de descobrir que os sinais de alerta de um vazamento estavam sendo sistematicamente perdidos ou mal interpretados.

Logo depois de sua chegada, os VIPs visitaram o *drilling shack*, centro das operações de perfuração. Lá eles encontraram o pessoal da plataforma engajado na discussão sobre como fazer o teste de integridade do poço. O homem da BP na plataforma disse a um dos executivos da BP que estava em visita: “Estamos tendo um pouco de dificuldade para nos alinhar [para o teste], mas não é grande coisa”.¹⁰ Havia muito mais do que isso, como vimos no Capítulo 3, e a tripulação de fato tinha errado terrivelmente. Mas o VIP da BP não fez mais nenhuma pergunta e continuou para uma conversa social sobre a história da companhia – “os dias da ARCO e do Alaska”.

Presumivelmente porque a plataforma era propriedade da *Transocean*, seu executivo sênior no grupo VIP assumiu o papel de anfitrião *de facto* da visita. Ele notou que o tom da conversa que tinha ouvido entre os sondadores estava

9 DWI, 24 de agosto, p. 193.

10 DWI, 26 de agosto, p. 136.

confuso.¹¹ Sentiu que eles precisavam de ajuda – um sexto sentido que os sondadores têm, ele disse.¹² Como resultado dessa intuição, ele sugeriu que o gerente local da plataforma, que estava acompanhando os VIPs na visita, deveria ficar para ajudá-los,¹³ e que ele e os VIPs deviam sair dali de maneira a não distrair as pessoas engajadas no teste de pressão reduzida.

Mais tarde naquele dia, ele perguntou ao gerente local da plataforma se o teste tinha corrido bem e recebeu o sinal de positivo.¹⁴ A pergunta dele claramente pedia a resposta que ele teve. Era mais uma pergunta de conversação do que uma investigação séria. Ele não procurou por evidências e simplesmente aceitou a garantia que havia recebido.

Os VIPs disseram mais tarde que eles estariam disponíveis a aconselhar sobre o assunto, se tivessem sido perguntados, mas ninguém perguntou e assim não se preocuparam mais com o que estava acontecendo. Não houve reconhecimento de que essa era uma oportunidade para fazer um pouco de auditoria, para verificar a competência das pessoas envolvidas e para verificar se eles estavam cumprindo os procedimentos que eram críticos para a segurança do poço e da plataforma.

Em retrospectiva, isso foi uma tragédia. Algo estava indo muito errado na frente deles mas, por causa dos constrangimentos que eles haviam imposto a si mesmos (a serem discutidos abaixo), eles viraram as costas e não investigaram mais. Não apenas foi uma oportunidade perdida de fazer um pouco de auditoria informal, mas também uma oportunidade perdida de evitar o desastre.

Além do teste de pressão reduzida, houve uma segunda oportunidade perdida de evitar o desastre algum tempo depois, naquela tarde. Os sondadores estavam no processo de substituir a lama de perfuração por água do mar no *riser* (a coluna entre a plataforma e o fundo do mar). Como descrito no Capítulo 4, a tripulação da plataforma deveria estar monitorando o volume que estava saindo do *riser* para assegurar que ele coincidia com o que estava entrando. Na verdade, eles não estavam. Por longos períodos, o fluxo de saída estava sendo enviado diretamente para fora da plataforma, primeiro para um navio de suprimentos e depois diretamente no mar, nos dois casos desviando dos sistemas de monitoramento de fluxo de saída mais importantes da plataforma.

11 DWI, 24 de agosto, p. 78. Mais tarde, em testemunho, ele negou que o pessoal estivesse confuso (DWI, 24 de agosto, p. 200).

12 DWI, 24 de agosto, p. 200.

13 DWI, 23 de agosto, p. 443.

14 DWI, 26 de agosto, p. 445.

Se qualquer um dos VIPs tivesse feito naquela tarde a pergunta “como vocês estão monitorando os fluxos?”, eles teriam certamente compreendido que nenhum monitoramento efetivo estava ocorrendo. Se eles tivessem intervido para garantir um monitoramento eficaz, o desastre não teria acontecido. A equipe VIP compreendeu que a plataforma estava em processo de remover uma das últimas salvaguardas contra a explosão (a lama no riser), mas não perguntaram nada sobre o que estava acontecendo, e não viram isso como uma oportunidade de auditar como a segurança do poço estava sendo conduzida.

Havia uma boa razão para esperar que a equipe VIP tivesse prestado mais atenção ao processo de substituição da lama do que eles prestaram. Como vimos no Capítulo 8, a *Transocean* tinha sofrido um vazamento quase desastroso no Mar do Norte, ao largo da costa da Escócia, quatro meses antes.¹⁵ As circunstâncias eram muito similares. Os trabalhadores tinham testado o poço e estavam substituindo a lama por água do mar. Como o poço tinha passado no teste, eles não estavam prestando muita atenção aos fluxos de entrada e de saída. Mas a tripulação havia abaixado a guarda prematuramente. O poço não estava seguro e um vazamento se seguiu.

Dado que os membros do grupo VIP estavam atentos para checar se a plataforma *Deepwater Horizon* tinha aprendido com os incidentes anteriores na frota, teria sido apropriado checar se a tripulação tinha aprendido as lições do vazamento no Mar do Norte. Entretanto, os VIPs não estavam cientes do evento no Mar do Norte¹⁶ e não houve tentativa de assegurar que essa lição crítica tinha sido aprendida.

Explicando o comportamento dos VIPs

A discussão que fizemos até aqui identifica alguns lapsos surpreendentes nas atividades dos VIPs. Como podemos interpretar isso? Como podemos dar conta da falha deles em tirar vantagem das importantes oportunidades de auditoria disponíveis para eles naquele dia?

15 *Wall Street Journal*, 17 de agosto de 2010, “Safety warning preceded rig blast”.

16 *DWI*, 24 de agosto, p. 120.

Comportamentos e condições

Há várias coisas em ação aqui. Começo por fazer uma distinção entre comportamentos (ações, decisões) de um lado e condições ou estados relativamente imutáveis de outro. Os VIPs pareceram focar suas atividades informais de auditoria na verificação de que certas condições estavam como deveriam estar, ao invés de verificar comportamentos. Então, por exemplo, eles verificaram se os testes dos cintos de segurança para trabalho em altura estavam em dia, se um certo risco de escorregamento tinha sido corrigido, e se a limpeza e organização estavam de acordo com o padrão. Eles não se propuseram a verificar o que as pessoas estavam realmente fazendo naquele momento e se estavam agindo em conformidade com as exigências de segurança. Essa é uma preferência comum da auditoria. Estados ou condições são mais fáceis de auditar porque são relativamente imutáveis. Elas esperam a chegada do auditor e podem ser avaliadas na hora que o auditor quiser. Por outro lado, a conformidade a procedimentos, especialmente quando o comportamento é intermitente, é muito mais difícil de auditar. O auditor precisa pegar o comportamento no momento em que ele está ocorrendo. Se o auditor não fizer um esforço especial para estar presente em momentos relevantes, o comportamento será perdido. É por isso que o comportamento nos turnos noturnos tem notoriamente menos conformidade do que nos turnos diurnos. Dado que os VIPs estavam visitando de acordo com sua própria agenda, era muito mais fácil para eles planejar a auditoria de condições do que de comportamentos.

Há uma segunda razão pela qual os VIPs preferiam auditar condições. Eles estavam preocupados em não interferir com o que estava em andamento – eles não queriam perturbar as atividades. A decisão de limitar sua estadia no convés da plataforma de perfuração foi explicitamente motivada por essa preocupação. Eles também estavam cientes de que, por causa de sua senioridade, quaisquer intervenções de sua parte tinham o potencial de minar a autoridade dos gerentes a bordo da plataforma. Sua política, portanto, foi a de auditar o mais discretamente possível, o que, no geral, significava não examinar muito de perto o que as pessoas estavam realmente fazendo.

Uma terceira razão para não investigar muito de perto o que as pessoas estavam realmente fazendo foi oferecida por um outro executivo da BP, que testemunhou em uma das investigações, mas não estava presente na visita VIP. “Você está gerenciando um grupo de profissionais que têm responsabilidades

muito claras”,¹⁷ disse ele. A implicação aqui é que questionar o que eles estão fazendo é duvidar de seu profissionalismo, o que esse homem claramente não queria fazer. Perguntaram a ele:¹⁸

Como você garante que as pessoas que se reportam a você estão fazendo o seu trabalho de verdade se você não faz verificações pontuais ou tem algum tipo de prestação de contas para ter certeza de que eles estão fazendo o que você paga para eles fazerem?

Ele respondeu:

Verificaríamos com as pessoas o que estão fazendo, mas isso iria descer na cadeia de comando. Então, você sabe, eu não iria necessariamente direto a uma única pessoa, posso ir ao gerente [e perguntar:] estamos no caminho certo? As coisas estão indo bem? Estamos gerenciando da maneira que deveríamos?

Há dois problemas com essa abordagem. Primeiro, as questões sugeridas na primeira citação são tão sutis que o gerente pode nem mesmo ter notado que ele está sendo questionado sobre a competência de seus subordinados. O outro problema é que, se o próprio gerente é menos do que competente em algum aspecto, ele não estará consciente de deficiências similares naqueles a quem ele gerencia. Isso parece ter sido parte do problema na *Deepwater Horizon*. Seja como for, há uma relutância óbvia aqui em verificar a competência ocupando-se diretamente com as pessoas envolvidas. Essa atitude estava quase que certamente na mente dos VIPs em visita à plataforma, o que significava em particular que a falta de competência daqueles que estavam envolvidos com o teste de pressão passou despercebida. O presidente Obama disse depois do vazamento de petróleo que daquele momento em diante as agências governamentais teriam que “confiar, mas verificar” que as companhias de petróleo estavam fazendo a coisa certa. Talvez os altos executivos tenham que aplicar a mesma filosofia aos gerentes a eles subordinados.

Há pelo menos uma qualificação que deve ser feita às observações que acabamos de fazer sobre a não intervenção. Um dos VIPs realmente falou: “[...] se encontrarmos alguém que parece estar fazendo algo extremamente crítico

17 DWI, 25 de agosto, p. 156.

18 DWI, 25 de agosto, p. 88.

[leia-se “perigoso”], podemos aproveitar a oportunidade para ter uma conversa com essa pessoa. Mas, caso contrário, não cruzamos as fitas de barreira e não interferimos”.¹⁹ Em outras palavras, se algo se destacasse a distância como perigoso, ele tomaria alguma atitude. Por exemplo, se visse alguém trabalhando em altura sem um cinto tipo paraquedista. Mas, como esse homem sugere, isso é uma exceção à regra geral que ele se impunha.

Risco grave

Um outro fator, totalmente distinto, contribuiu para a falha dos VIPs em focar o que estava acontecendo naquela tarde. Para entender como isso funcionou, temos que lembrar primeiro da distinção entre segurança ocupacional ou pessoal, de um lado, e segurança de processo do outro. No Capítulo 5, vimos como, para a BP, segurança significava segurança ocupacional. Isso era uma questão de política. A segurança no setor de “HSE” era explicitamente restrita à segurança ocupacional, e a segurança de processo escorregou para o fundo. A situação era muito similar na *Transocean*.

Esse era o estado mental geral que os VIPs tinham consigo quando chegaram à plataforma. Sua atividade de auditoria de segurança informal estava focada na segurança ocupacional, e não na segurança de processo. Por isso, eles estavam muito atentos às coisas que poderiam provocar lesões em um indivíduo – um risco de escorregamento, um cinto de segurança defeituoso para trabalho em altura, e a limpeza e organização que não estivessem impecáveis. Eles não estavam em absoluto focados em como o risco de acidentes graves estava sendo gerenciado (por exemplo, a adequação da testagem da pressão) ou se as pessoas estavam seguindo procedimentos de controle do poço adequados (tais como monitorar os fluxos de lama). Esses assuntos estavam situados fora do escopo de suas atividades informais de auditoria. Talvez a ilustração mais clara disso tenha sido a conversa que os VIPs tiveram com o trabalhador que estava transferindo a lama para o barco de abastecimento. Eles discutiram como ele poderia minimizar os riscos existentes para si próprio quando estava fazendo essa tarefa, mas não questionaram a adequação daquilo que ele estava fazendo ou perguntaram como o fluxo de saída estava sendo monitorado.

Essa concentração unilateral na segurança ocupacional ou pessoal tinha sido identificada como um fator contribuinte para muitos acidentes prévios de

19 DWI, 29 de maio, p. 190.

segurança de processo, incluindo o desastre da Refinaria *Texas City* da BP em 2005. Ela permanece uma questão relevante para a BP e era uma das causas subjacentes para a falha dos VIPs naquela tarde fatídica em reconhecer que a plataforma estava a caminho do desastre.

Sumário

As atividades informais de auditoria dos VIPs na *Deepwater Horizon* foram limitadas de duas maneiras. Primeiro, eles tenderam a focar as condições ao invés de comportamentos, parcialmente para evitar a perturbação de atividades que estavam em andamento. Isso significa que os VIPs evitaram observar com muita atenção o comportamento das pessoas que estavam envolvidas com as operações no poço naquela tarde. Segundo, o foco da segurança para esses VIPs e para suas empresas estava colocado no gerenciamento de riscos de segurança convencionais, e não em riscos graves de segurança de processo. Novamente, isso desviou a atenção do grupo das operações que estavam em andamento. Se o grupo VIP não estivesse limitado dessas maneiras, é possível que eles tivessem identificado alguns dos erros e não conformidades que estavam ocorrendo no momento de sua visita e interviessem de forma a impedir o acidente.

Interrompendo o trabalho

Antes de continuar, vamos refletir um pouco mais sobre a preocupação mostrada pelos VIPs de não interferir com as atividades em andamento. Um dos comportamentos que a BP e a *Transocean* estavam tentando instilar em seus trabalhadores era o de que eles podiam e deviam interromper o trabalho quando alguma coisa estivesse errada. As pessoas que interrompiam o trabalho por razões de segurança eram reconhecidas e até mesmo premiadas,²⁰ e testemunhas do inquérito disseram que a interrupção do trabalho por razões de segurança era relativamente comum.²¹ Entretanto, em todos os casos em que o trabalho tinha sido interrompido, a questão era um risco percebido para um indivíduo, tal como um risco de que um objeto caísse sobre alguém. As testemunhas não estavam cientes de situações em que a perfuração ou outras operações

20 DWI, 22 de julho, Rostho, p. 7.

21 DWI, 26 de maio, p. 450.

de poço tivessem sido interrompidas por razões de segurança. Essa questão foi destacada pela evidência de um dos puxadores de lama.²² Ele tinha se sentido “desconfortável” por causa das operações simultâneas que estavam tornando difícil para ele monitorar os fluxos de lama nas horas anteriores ao vazamento, mas não ocorreu a ele tentar interromper o trabalho, mesmo que soubesse em termos gerais da política de interromper o trabalho. Posteriormente, ele disse que deveria ter interrompido o trabalho.

Há várias razões pelas quais a política de interromper o trabalho não se aplica, na prática, aos riscos graves,²³ mas o ponto a ser estabelecido aqui é que o comportamento dos VIPs inadvertidamente reforçou a visão de que a política não se aplicava nessas circunstâncias. Se o trabalho era tão importante que não podia ser interrompido pelos VIPs, a mensagem subliminar era de que alguém teria que ter uma razão realmente muito boa para justificar a interrupção do trabalho. Dessa forma, a preocupação dos VIPs em não perturbar as atividades da plataforma enfraqueceu ainda mais a política de interromper o trabalho no caso de riscos graves.²⁴

Muitos leitores dos primeiros esboços deste capítulo objetaram que não seria adequado que um grupo de VIPs em visita interrompesse uma atividade em um momento crítico. Pode ser que seja assim, ou não. Mas as pessoas na *Deepwater Horizon* não estavam em um momento crítico. A tripulação passou

22 DWI, 7 de dezembro, Keith, pp. 79–83.

23 O “puxador” de lama escolheu não interromper o trabalho, em parte porque ele não percebia nenhuma ameaça imediata (DWI, 7 de dezembro, Keith, p. 238). Esse é talvez o nó do problema. O controle dos riscos graves depende do conceito de defesa em profundidade, que requer que existam múltiplas barreiras ou verificações instaladas. O problema é que a falha de qualquer uma dessas normalmente não é percebida como algo que aumenta o risco significativamente. É, portanto, difícil de argumentar que a falha de qualquer uma das barreiras é suficiente para interromper a operação em decorrência dela.

24 Uma vez fui convidado pelo CEO de uma companhia de mineração para fazer sondagens de cultura de segurança em muitas das minas da empresa. Disseram-me que eu poderia interromper a atividade de mineração para falar com os trabalhadores se eu quisesse fazê-lo. Assim, em uma mina, eu pedi que toda a operação fosse interrompida para falar com os mineiros cara a cara. Isso desagradou os próprios mineiros, cujos prêmios de produtividade estavam em jogo, então não foi uma conversa muito produtiva. Ao chegar de volta à superfície, fui saudado pelo gerente da mina, que me perguntou se eu tinha identificado quaisquer questões que precisavam ser tratadas imediatamente por ele. Após cumprir seu dever, ele continuou falando, de maneira totalmente agressiva, que a interrupção que eu tinha pedido havia custado US\$ 20.000 em perdas de produção. Eu fiquei chocado. Se ele estava disposto a falar dessa forma comigo, um representante do CEO, o mineiro que tentasse interromper a produção por questões de segurança teria que ser muito corajoso. Isso me faz lembrar do trabalho do sociólogo Harold Garfinkle (1967). Ele sugeriu que a melhor maneira de compreender as regras que estão implicitamente em operação em uma ordem social é perturbá-las experimentalmente. A reação do gerente à minha perturbação da ordem social vigente demonstrou o poder do imperativo de produção que estava em vigor nesta mina.

mais de uma hora discutindo as anomalias e argumentando sobre o significado dos vários sinais. Um VIP poderia facilmente juntar-se ao grupo, inicialmente como observador, sem atrapalhar o processo. Novamente, os VIPs que falaram com o homem que estava descarregando a lama para a embarcação de suprimentos poderia facilmente ter perguntado a ele por que ele estava fazendo o que fazia, sem causar perturbações. Em suma, haverá muitas situações nas quais executivos em visitas podem falar com as pessoas sobre o que estão fazendo sem perturbar as atividades.

Uma estratégia de auditoria executiva de segurança mais efetiva

As limitações da auditoria VIP na *Deepwater Horizon* nos desafiam a pensar construtivamente sobre como esses executivos poderiam fazer essa auditoria informal de segurança de uma maneira mais efetiva. Aqui estão algumas sugestões.

Primeiro, antes da visita, eles teriam que se lembrar dos eventos de acidentes graves que eram possíveis na plataforma. Algumas vezes, se os executivos não são peritos, eles podem precisar de um resumo sobre esse assunto. Um dos executivos nessa visita na verdade tinha recebido um resumo sobre assuntos que ele poderia discutir. O resumo incluía assuntos como a produtividade da plataforma (número de dias não produtivos e número de dias/10.000 pés de perfuração), mas aparentemente nenhuma referência foi feita à possibilidade de um vazamento e questões sobre o controle do poço.²⁵

Em segundo lugar, eles teriam que rememorar (se necessário pedindo um resumo) os controles que se supunha estarem instalados para impedir tais eventos, e teriam feito uma nota mental para que, caso as circunstâncias permitissem, eles pudessem verificar que um ou mais desses controles estavam trabalhando como planejado.

Terceiro, da mesma forma como nessa ocasião os executivos tinham revisado com antecedência os incidentes prévios de segurança ocupacional em outras plataformas, com vistas a perceber se as lições haviam sido transferidas, eles teriam revisado os incidentes prévios de segurança do poço, pela mesma razão. Neste caso, o incidente do Mar do Norte, quatro meses antes, os

25 DWI, 26 de agosto, p. 157.

teria levado a prestar atenção especificamente no monitoramento dos fluxos de lama que entrava e saía do poço de Macondo.

Quarto, independentemente do vazamento do Mar do Norte, dada a fundamental importância do monitoramento da lama para a segurança do poço, pelo menos um dos visitantes poderia ter se dedicado a observar esse processo. Ele iria descobrir que o monitoramento não estava acontecendo, e teria levantado o assunto imediatamente com o gerente da instalação.

Quinto, eles teriam perguntado com antecedência o que estaria acontecendo na plataforma quando estivessem a bordo, de forma a serem capazes de tirar proveito de quaisquer oportunidades de auditoria específicas que pudessem surgir. Eles teriam descoberto que a plataforma estava realizando o teste de pressão do poço. Como resultado, pelo menos um dos visitantes teria decidido monitorar esse processo de testagem de perto. Eles teriam pedido às pessoas que lhes explicassem a cada passo ao longo do procedimento o que eles estavam fazendo. Isso certamente é uma abordagem intervencionista, mas não é necessariamente uma perturbação ou distração daquilo que está sendo feito. Na verdade, isso pode focar a atenção mais efetivamente no que está ocorrendo. Algumas vezes isso pode tornar as atividades mais lentas, mas isso é certamente a prerrogativa de um gerente sênior, e pode ser preciso pagar esse preço se os gerentes quiserem se assegurar por si mesmos de que tudo está em ordem.

Sexto, se os executivos não fossem peritos em perfuração, eles poderiam não estar em posição de compreender o que estava acontecendo. Em tais circunstâncias, teria sido apropriado incluir um engenheiro perito em perfurações no grupo, que poderia ter atuado quase que como um intérprete para os visitantes. A elevada posição hierárquica dos visitantes, acoplada à *expertise* do “intérprete”, torna essa estratégia de auditoria surpreendentemente efetiva.²⁶

Os executivos de alto escalão que visitam locais de trabalho perigosos fariam bem em adotar a estratégia de auditoria que acabamos de descrever, além de, ou talvez até no lugar de, fazer perguntas sobre lesões ocupacionais. Essa é a lição duradoura da visita gerencial da *Deepwater Horizon*.

26 Uma vez tive a oportunidade de fazer uma auditoria informal de conformidade com trabalhadores de linhas de eletricidade. Eu não sabia o que estava observando, mas estava acompanhado por um perito que compreendia muito bem o que estava acontecendo e, durante uma manhã, nós descobrimos muitos casos de comportamento inseguro que eram decorrentes essencialmente de procedimentos inadequados.

Elicitando as preocupações dos funcionários

A discussão até aqui concentrou-se primariamente em um dos objetivos das visitas gerenciais, isto é, auditoria informal e a necessidade de que ela fosse focada no sistema de gerenciamento de riscos graves. Isso depende de que os executivos tenham uma compreensão clara de como aquele sistema deve funcionar e façam sondagens para ver se ele está funcionando como deveria. É um processo de investigação relativamente dirigido.

O outro grande objetivo identificado no começo deste capítulo foi descrito como eliciar as preocupações dos funcionários. Essa abordagem é bem desenvolvida na área da saúde, em que envolve fazer uma série de perguntas amplas, em aberto, formuladas de forma a conseguir que as pessoas falem livremente sobre o impacto que as estratégias do alto escalão estão tendo sobre eles. Isso tem a ver com ouvir mais do que com auditar.

Há uma outra maneira de pensar sobre essa estratégia de escuta nas indústrias de alto risco. Antes de cada desastre sempre há sinais de alerta – indicações de que as coisas estão erradas. Se esses sinais tivessem sido identificados antes, o desastre poderia ter sido evitado. Também é verdade que as pessoas da base de uma organização frequentemente estão cientes do que está acontecendo, mas não transmitem as más notícias para cima, por uma variedade de razões.

Uma das razões principais é uma atitude por parte da alta gerência que desencoraja a comunicação de más notícias. O CEO da BP na época do acidente de *Texas City* criou um clima no qual más notícias não eram bem-vindas.²⁷ Da mesma forma, o diretor da divisão de exploração e produção na época do acidente de Macondo “não era alguém com quem as pessoas queriam compartilhar más notícias”.²⁸

Tudo isso são coisas das quais as organizações de alta confiabilidade estão agudamente cientes. Para elas, más notícias são boas notícias, porque significa que seus sistemas de comunicação estão trabalhando para levar as más notícias para o alto da hierarquia, até o ponto em que algo pode ser feito a respeito delas antes que seja tarde demais.

Líderes conscientes exibem um “desconforto crônico” com o fato de estarem ou não obtendo toda a informação de que precisam.²⁹ Uma dessas líderes

27 Hopkins, 2008, cap. 11.

28 Bergin, 2011, p. 123 (veja também a p. 102).

29 Hopkins, 2008, p. 113.

que encontrei tinha embarcado em uma campanha para “encorajar o reporte de más notícias aos superiores”. Eu estava sentado no escritório dela um dia enquanto ela estava falando ao telefone com um gerente de nível inferior que havia enviado um relatório para ela que só apresentava boas notícias. “Mas onde estão as más notícias?”, disse ela. “Eu quero que você reescreva seu relatório para incluir as más notícias.” A organização em questão tinha uma política de “questionar o verde e abraçar o vermelho”. O *slogan* se referia especificamente aos *scorecards* que usam as luzes de tráfego, mas também tinham o significado mais metafórico de questionar as boas notícias e dar boas-vindas às notícias ruins. Ela estava implementando este *slogan* de uma maneira muito efetiva.

Essa líder também introduziu um sistema de incentivo para encorajar a comunicação de más notícias. Quando alguém demonstrava coragem para transmitir más notícias para cima, ela oferecia a ele um prêmio (que levava o nome de um homem em sua organização que tinha salvado a vida de alguém por estar alerta a um risco de segurança de processo). O prêmio tinha vários níveis, o mais alto sendo o diamante, que valia US\$ 1.000. Naquele dia em que eu me sentei em seu escritório, ela ofereceu um prêmio diamante a um operador que tinha reconhecido que alguns níveis de alarme tinham sido mudados em um compressor rotativo sem que fosse feito um gerenciamento adequado do procedimento de alteração. Ele tinha escrito um e-mail sobre isso a seu gerente, que, por seu turno, passou o e-mail para ela. Ela tinha dado mais de uma centena de prêmios por comunicação corajosa em um período de menos de 12 meses.

Contra esse pano de fundo, deixe-me retomar a questão das visitas gerenciais. Líderes conscientes tratarão suas visitas gerenciais como uma oportunidade de procurar pelas más notícias e ouvi-las. Um dos relatórios de auditoria antes do desastre da Refinaria *Texas City* exprimiu isso bem: os diretores, dizia o relatório, tinham que “ouvir a voz da refinaria”. Se eles tivessem feito isso, teriam descoberto como as pressões de tempo e os cortes de custos estavam comprometendo a segurança de processo.

A escuta desse tipo nem sempre vem com facilidade, e muitas empresas fornecem a seus executivos cartões de apoio que listam perguntas que eles poderiam fazer. Algumas são melhores que outras. Eis aqui um grupo de perguntas destinadas a estimular as pessoas a se abrirem e expressarem quaisquer preocupações que possam ter:

- Fale-me sobre o seu trabalho. O que você faz?

- O que poderia dar errado? Quais são os maiores perigos que você enfrenta?
- Você acha que nós temos esses perigos suficientemente sob controle?
- Você acha que há alguma questão de segurança aqui que nós não estamos tratando adequadamente?
- Há momentos em que os trabalhadores sentem que é preciso usar atalhos?

Essas são questões abertas que têm o objetivo de estimular uma conversa e, nesse sentido, são diferentes das questões do tipo auditoria discutidas anteriormente.³⁰

Dois últimos pontos. Esse tipo de exercício pede um certo grau de humildade da parte dos líderes, porque todo o propósito da interação é aprender com os trabalhadores. Segundo, as chances de comunicação real serão maximizadas se a interação é individual. Isso significa que os líderes precisam fazer suas visitas sozinhos e, em particular, eles não deveriam ser acompanhados por um gestor local que poderia inadvertidamente distorcer a comunicação.

Discussão

Vamos considerar as forças e fraquezas das duas estratégias investigativas discutidas acima – auditoria e escuta. A estratégia de auditoria de riscos graves é relativamente focada e por isso não oferece, por si só, uma oportunidade para que os trabalhadores falem sobre outras coisas que possam preocupá-los e que possam ter impactos sobre a segurança contra riscos graves.

Por outro lado, a estratégia de escuta olha para as coisas a partir do ponto de vista do trabalhador. Nos casos em que as práticas de trabalho se desviaram das políticas e procedimentos escritos, os trabalhadores podem não estar cientes disso. Conseqüentemente, isso não aparecerá na conversa comum, e perguntas direcionadas do tipo auditoria podem ser necessárias para detectar essa discrepância.

Também deve ser notado que a estratégia de escuta depende de os trabalhadores e executivos terem uma linguagem comum, literalmente. Muitas companhias de energia multinacionais estão usando uma força de trabalho que não fala a língua de seus gerentes executivos, e é impossível qualquer comunicação

³⁰ Essas perguntas são discutidas em Hopkins, 2008, cap. 11.

real ocorrer nessas circunstâncias. Entretanto, a estratégia de auditoria não depende na mesma medida de conversações com trabalhadores da linha de frente. Questões sobre barreiras que se supõe estejam em uso serão mais bem direcionadas a funcionários mais experientes e a operadores da sala de controle, cuja probabilidade de que falem a língua de seus gerentes executivos é maior.

A questão que ainda deve ser abordada é se essas duas estratégias são incompatíveis ou não. Elas serão se as questões do tipo auditoria deixarem os empregados se sentindo vulneráveis. Nesse caso eles não se sentirão à vontade para levantar outras preocupações. Entretanto, auditorias não necessariamente fazem com que as pessoas se sintam vulneráveis. Em muitas situações, os empregados não estão seguindo procedimentos escritos porque os veem como não aplicáveis ou impraticáveis. Além disso, eles provavelmente serão capazes de articular isso de forma muito persuasiva. Pode ser também que a não conformidade com os procedimentos seja endossada explícita ou implicitamente pelos gerentes locais. Em tal situação, as pessoas estão se comportando de acordo com “a maneira como fazemos as coisas por aqui”, ou seja, de acordo com a cultura local, e provavelmente serão bastante abertas sobre isso.³¹ Fazer perguntas sobre isso não necessariamente as desencoraja a levantar outras questões.

Concluo, a partir dessas considerações, que esses dois propósitos – auditar e ouvir – não são tão inconsistentes que os gerentes precisem escolher e se restringir a um ou outro. Eles certamente podem fazer as duas coisas na mesma visita, embora talvez não na mesma conversa. O ponto principal é que os executivos precisam ter clareza sobre qual dos dois propósitos estão perseguindo em determinado momento. Eles podem de fato ser capazes de perseguir a ambos, quase simultaneamente.

31 A falha em monitorar o poço de Macondo depois que ele tinha sido testado e declarado seguro é um exemplo desse tipo de cultura emergente local, que os funcionários da plataforma não sentiam necessidade de esconder. Veja o Capítulo 4.

Capítulo 10. Regulamentação

O sistema regulatório da segurança da indústria do petróleo *offshore* foi severamente criticado depois do acidente de Macondo. Há uma ironia aqui. Um vazamento e derramamento de petróleo ocorreu nas águas da Austrália aproximadamente nove meses antes de Macondo, e fontes da indústria nos Estados Unidos afirmaram poucas semanas antes da explosão de Macondo que tal acidente nunca poderia ocorrer no Golfo do México, devido à regulamentação superior nos Estados Unidos.¹ Entretanto, o escrutínio do sistema americano pós-Macondo mostrou que ele era tristemente deficiente, e muitos comentaristas desde então têm exortado os Estados Unidos a adotar um regime de caso de segurança,² como existe nas águas costeiras do Reino Unido, Noruega e mesmo Austrália!³ A Comissão Presidencial do Derramamento de Óleo dedicou muita atenção à identificação do sistema mais apropriado de regulamentação para os Estados Unidos e se pronunciou fortemente a favor da proposta do caso de segurança.⁴ Entretanto, as realidades políticas nos Estados Unidos tornam improvável que essa recomendação seja adotada no futuro próximo.

Este capítulo identifica algumas das razões para a limitada efetividade do regime americano pré-Macondo. Ele mostra, entre outras coisas, que havia uma

1 Veja www.reefrelieffounders.com/drilling/2010/03/29/orlando-sentinel-could-oil-spill-desaster-happen-in-fla-aussie-rig-debacle-offers-lessons/. Walter Cruickshank, diretor adjunto do Serviço de Gestão de Minerais, disse a um inquérito do congresso em 19 de novembro de 2009 que a regulamentação do governo americano impediria um vazamento como o de Montara nos Estados Unidos (www.gpo.gov/fdsys/pkg/CHRG-111shrg55331/html/CHRG-111shrg55331.htm).

2 Do inglês *safety case*. Esse termo será definido a seguir.

3 O vazamento da Austrália revelou fraquezas na cobertura da regulamentação, mas não lançou dúvidas sobre os princípios do caso de segurança (*Relatório da Comissão de Inquérito de Montara*, junho de 2010).

4 OSC, p. 252.

“codependência pouco saudável” entre o órgão de regulamentação e o regulado. Ele examina algumas das características do modelo regulatório do caso de segurança e argumenta que as reformas da regulamentação pós-Macondo ficam muito aquém desse ideal. Finalmente, ele faz algumas recomendações sobre como os regimes de caso de segurança existentes podem ser melhorados.

As críticas ao sistema pré-Macondo podem ser divididas por conveniência em dois grandes grupos – críticas ao órgão regulador e críticas à regulamentação que ele aplicava. Cada um deles será discutido a seguir.

O órgão regulador

O órgão regulador na época era conhecido como Serviço de Gestão de Mine-rais (*Minerals Management Service – MMS*). A efetividade do MMS como um regulador de segurança estava severamente comprometida por um conflito de interesses fundamental. Ele estava encarregado não apenas de assegurar a conformidade com as regulamentações de segurança e ambiente, mas também com a venda de concessões e a cobrança de receitas. Nos anos 1980, era a segunda maior fonte de renda para o Tesouro americano.⁵ Não é surpreendente que a função de maximização da receita tivesse sido fundamental, e a aplicação das regulamentações de segurança comprometida de várias maneiras.⁶

Em retrospectiva, o problema era tão óbvio que, apenas dois meses depois do acidente,⁷ o governo aboliu o MMS e criou um órgão regulamentador de segurança independente. Entretanto, o novo órgão permaneceu administrativamente parte do mesmo departamento, o Departamento do Interior, e o debate continua sobre quão independente ele pode ser estando aí inserido.

Toda essa questão de independência de regulamentação tem uma longa história. No caso da indústria de petróleo *offshore*, ela foi destacada no inquérito Cullen após o desastre de *Piper Alpha* ao largo da costa da Escócia em 1988, no qual 167 homens morreram. O inquérito examinou o papel do órgão regulamentador na época, o Departamento de Energia do Reino Unido, e descobriu que ele estava comprometido da mesma forma que o MMS. Como resultado, a função de segurança do Departamento de Energia foi transferida para a Agência

5 OSC, p. 63.

6 OSC, “A competent and nimble regulator: a new approach to risk assessment and management”, documento da equipe de trabalho nº 21, p. 17.

7 OSC, p. 55.

de Saúde e Segurança do Reino Unido, um órgão especializado responsável por toda a segurança dos locais de trabalho.

Muitas das lições de *Piper Alpha* foram aprendidas pelas empresas e governos ao redor do mundo, mas essa lição muito importante sobre a necessidade de independência de regulamentação não conseguiu atravessar o Atlântico. Tragicamente, os EUA precisaram ter o seu próprio equivalente da *Piper Alpha* antes que tal mudança se tornasse politicamente possível.⁸ Está claro que os governos, assim como as empresas, têm dificuldade em aprender lições.⁹

Para que os órgãos reguladores funcionem efetivamente, eles precisam de independência não apenas do braço de coleta de receitas do governo. Eles precisam estar isolados do processo político. A Comissão Presidencial capturou isso no seguinte comentário:¹⁰

A raiz do problema tem [...] sido que os líderes políticos tanto no Poder Executivo como no Congresso falharam em garantir que os reguladores técnicos das agências tivessem os recursos necessários para exercer a autoridade [do governo], incluindo pessoal e conhecimento técnico, e, não menos importante, a autonomia política necessária para superar os poderosos interesses comerciais que se opuseram a uma regulamentação de segurança mais rigorosa.

Essa afirmação identifica as duas maneiras pelas quais o processo político enfraqueceu a efetividade da função de regulamentação: primeiro, privando a agência de recursos¹¹ e, segundo, influenciando a formulação de normas regulatórias. A Comissão oferece dois exemplos dessa influência na formulação das normas que são diretamente relevantes para os temas deste livro. Primeiro, como discutido no Capítulo 6, a segurança *offshore* depende da identificação das medidas relevantes, ou métricas, e de torná-las importantes. Uma das métricas, reconhecida ao redor do mundo como importante, é o número de liberações

8 Esta é a visão de Magne Ognedal, diretor geral da Autoridade Norueguesa de Segurança do Petróleo, citada em "A competent and nimble regulator", op. cit., p. 19.

9 A realidade é que o governo dos Estados Unidos não está em uma posição de aprender com acidentes como *Piper Alpha*. Suas decisões de política estão severamente circunscritas por aquilo que é politicamente possível. Foi preciso um desastre da magnitude de Macondo para tornar possíveis as mudanças que ocorreram. As circunstâncias políticas impedem uma mudança de maior alcance. Sobre a paralisia do sistema político americano, veja www.laprogressive.com/elections/political-process-haunted-paralysis/ e as muitas referências ali indicadas.

10 OSC, p. 67.

11 OSC, pp. 72, 73.

de gases. Se esse número pode ser reduzido, o risco de grandes acidentes nas operações de produção é reduzido de forma correspondente. Portanto, em 2003 o MMS tentou atualizar seus requisitos para a comunicação compulsória dos indicadores-chave de riscos. Ele propôs uma regra de que *todas* as liberações de gases involuntárias fossem reportadas, porque mesmo pequenas liberações podem levar a explosões. Como narrado pela Comissão Presidencial,¹² a Casa Branca “opôs-se firmemente” a esses esforços, e a indústria “objetou veementemente que este requisito seria muito oneroso e inútil para a segurança”. O MMS perdeu aquela batalha e, no fim, pôde apenas exigir que as liberações de gases fossem reportadas apenas se resultassem em “parada de equipamento ou processo”,¹³ uma categoria muito menor de liberações de gases.

O segundo exemplo de interferência política diz respeito a uma tentativa do MMS de implementar uma das lições mais importantes do desastre de *Piper Alpha* – a de que as normas prescritivas detalhadas elaboradas pelo órgão regulador não eram suficientes para garantir a segurança nas indústrias perigosas. O que era necessário, além das normas, era que as próprias empresas assumissem a responsabilidade de identificar os riscos específicos que elas enfrentam e criassem maneiras adequadas de lidar com tais riscos. Portanto, em 1991 o MMS propôs que a indústria fosse obrigada a desenvolver “planos de gestão ambiental e de segurança” semelhantes aos que estavam sendo desenvolvidos no Reino Unido. Tais planos exigiriam que as empresas identificassem os riscos e especificassem como planejavam controlá-los. O que aconteceu a seguir foi bem descrito pela Comissão Presidencial:¹⁴

Os esforços da agência de adotar um regime regulatório de segurança baseado no risco, mais rigoroso e efetivo, foram repetidamente revisitados, refinados, atrasados e bloqueados alternadamente pela indústria ou por designados políticos céticos. O MMS, assim, nunca conseguiu a reforma de sua supervisão regulatória de segurança de perfuração, em consonância com as práticas que a maioria dos outros países havia adotado décadas antes.¹⁵

12 OSC, p. 72.

13 *Federal Register*, vol. 71, n. 73, segunda-feira, 17 de abril de 2006, Rules and regulations, p. 19642.

14 OSC, p. 71.

15 Isso é uma referência aos regimes de caso de segurança adotados por muitas outras jurisdições ao redor do mundo.

Na época do acidente de Macondo, então, O MMS ainda estava operando com um conjunto de normas que estavam “paradas no tempo”, para usar a frase da Comissão.¹⁶

Apenas depois do acidente de Macondo o sucessor do MMS, o Boemre,¹⁷ finalmente tornou mandatário que as empresas estabelecessem um “sistema de gerenciamento de segurança e meio-ambiente” (*safety and environment system* – SEMS).¹⁸ A indústria havia objetado previamente que:

- “o registro de segurança e proteção ambiental da indústria offshore é excelente e que a imposição destes novos requisitos não se justificava”;
- “o Boemre subestimava significativamente o custo de desenvolver, revisar e implementar o programa SEMS”;
- “o Boemre subestimava dramaticamente a sobrecarga que o grande volume de novos documentos e notificações irá impor sobre as operadoras offshore”.¹⁹

No ambiente pós-Macondo, essas objeções foram varridas, e a nova norma foi uma de uma série promulgada pelo órgão, recentemente energizado.

As limitações de normas prescritivas

O MMS havia desenvolvido um volumoso conjunto de normas às quais as operadoras tinham que obedecer. Algumas eram redigidas de maneira muito geral, por exemplo:

- Você deve tomar as precauções necessárias para manter os poços sob controle em todos os momentos.²⁰
- O locatário não deve criar condições que determinarão um risco não razoável para a saúde pública, vida, propriedade [...] ²¹

¹⁶ OSC, p. 71.

¹⁷ Escritório de Gestão, Regulamentação e Execução da Energia do Oceano (*Bureau of Ocean Energy Management, Regulation and Enforcement*).

¹⁸ A nova norma adota a API RP75.

¹⁹ *Federal Register*, sexta-feira, 15 de outubro de 2010, vol. 75, n. 199, Rules and regulations, pp. 63612, 63613. Essas objeções foram feitas em um período de consulta pública que terminou em 15 de setembro de 2009.

²⁰ 30 CFR 250.401.

²¹ 30 CFR 250.300.

- Você deve proteger a saúde, segurança, propriedade e o ambiente realizando todas as operações de maneira segura e bem-acabada [...] ²²

Precisamente por causa de sua generalidade, essas normas estão abertas a interpretação e não oferecem uma diretriz clara para os representantes do órgão regulador envolvidos com inspeções de rotina. Ao invés de tentar usar essas normas para sua maior vantagem, os inspetores focavam normas específicas de equipamentos, nas quais a observância era mais fácil de estabelecer. Em particular, o foco estava em se alguns itens do equipamento estavam sendo testados com a frequência exigida. Isso era facilmente verificável na documentação. Para esse fim, o MMS tinha compilado uma lista de “potenciais itens de não conformidade” (PINCs), e os inspetores geralmente se restringiam a fazer verificações desses itens. A justificativa para o uso de uma lista desse tipo era o de que ela garantia que o programa de inspeções da agência era consistente, ²³ mas também significava que os inspetores precisavam de muito pouca perícia para realizar as inspeções. ²⁴ Para uma agência carente de recursos, esse foi um benefício significativo.

Essa estratégia de inspeção tinha grandes desvantagens. Primeiro, as operadoras sabiam o que estava na lista de não conformidades potenciais e focavam sua atenção nesses itens. Os requisitos normativos que não estivessem nessa lista restrita tendiam a ser esquecidos. Um bom exemplo disso era o requisito de que a operadora conduzisse uma grande inspeção nos componentes do preventor de explosão (BOP) a cada três a cinco anos. Isso não estava incluído na lista de verificação dos PINCs, por isso os inspetores não verificavam regularmente a conformidade a esse requisito. ²⁵ Na época do acidente de Macondo, o BOP na verdade não tinha sido inspecionado com a frequência exigida. ²⁶

E, mais importante, esses PINCs relacionados a equipamentos ignoravam completamente os fatores humanos e organizacionais que desempenham um papel importante em todos os acidentes – e que certamente desempenharam um papel no acidente de Macondo. Em particular, os inspetores MMS não prestaram nenhuma atenção ao fato de os operadores estarem cumprindo ou não os procedimentos de controle de poço.

22 30 CFR 250.107

23 Boemre, p. 162.

24 Veja L. Eaton, S. Power e R. Gold, “Inspectors adrift in rig-safety push: outgunned by industry and outmatched by jobs, agency lags”, *Wall Street Journal*, 3 de dezembro de 2010.

25 Boemre, p. 163.

26 Não se sugere que essa falha tenha contribuído para o incidente (Boemre, p. 151).

Essa limitação é dramaticamente ilustrada pelo fato de que a *Deepwater Horizon* foi visitada pelos inspetores em três ocasiões nos dois meses anteriores ao acidente, e em nenhuma dessas visitas eles encontraram um incidente de não conformidade digno de ser reportado.²⁷ O fato de que a *Deepwater Horizon* pudesse passar com louvor nessas inspeções e, ainda assim, falhar no “Controle de Poço 101”, como alguns comentaristas definiram, ressalta o fracasso dessa estratégia de inspeção do MMS.

Uma outra limitação da abordagem puramente prescritiva é que ela significa que os reguladores estão sempre tentando recuperar o atraso. Antes do acidente de Macondo, o maior vazamento de óleo nos Estados Unidos resultou de uma perfuração em um navio petroleiro, o *Exxon Valdez*. Os legisladores responderam com a Lei de Poluição por Petróleo (*Oil Pollution Act*) de 1990, exigindo planos de resposta ao vazamento de óleo. A Lei também introduziu a exigência de petroleiros de casco duplo, uma medida especificamente projetada para reduzir o risco de vazamentos em petroleiros. Não se prestou nenhuma atenção a outras formas possíveis de vazamento de petróleo. Então foi assim que, na época do acidente de Macondo, não havia requisitos regulatórios específicos para que a operadora fosse capaz de fechar poços e conter vazamentos efetivamente. Para evitar estar sempre um passo atrás dessa maneira, é preciso uma legislação ou normatizações que exijam das operadoras que identifiquem todos os grandes acidentes e, tanto quanto seja viável, instalem controles para lidar com todos eles.

Relacionado com isso está o fato de que as normas prescritivas impostas pelo governo não cobrem e não podem cobrir todas as situações. Em particular, “as normas do MMS em vigor na época do vazamento de Macondo não abordavam muitas das principais questões que a equipe do conselheiro-chefe identificou como fatores de risco para o vazamento”.²⁸ Isso não quer dizer que os governos devam tentar promulgar regulamentações detalhadas que cubram cada aspecto das operações; é provavelmente impossível fazer isso. É melhor apoiar-se em um dever geral de cuidado exequível, a ser discutido a seguir.

27 Boemre, p. 164.

28 CCR, p. 253.

Perdendo a segurança de vista

O MMS adotou um tipo de abordagem que encorajou as operadoras a ver como objetivo final a conformidade às normas, e não a segurança da operação. De fato, ela desencorajava as operadoras de adotarem uma visão mais ampla de suas responsabilidades sobre a segurança. Essa é uma afirmação controversa, por isso irei oferecer vários exemplos como forma de demonstração.

Primeiro, como vimos no Capítulo 4, a falta de qualquer estratégia no plano de exploração da BP para enfrentar uma explosão era justificada com base no fato de que o órgão regulamentador não exigia da BP que tivesse tal estratégia. Aparentemente, não havia nenhum incentivo para que a BP fosse além daquilo que estava explicitamente exigido pelo órgão regulamentador.

Segundo, considere a forma como os BOPs eram testados. Há muitos tipos de testes que podem ser feitos em um equipamento tão complexo como um BOP. O teste definitivo é pedir que ele desempenhe a sua função de emergência em circunstâncias que sejam tão próximas quanto possível daquelas que irão prevalecer na emergência. Isso leva muito tempo e é caro. Um estudo feito para o órgão regulador em 2002 verificou que, dos seis BOPs que foram testados dessa forma, apenas três conseguiram cortar o tubo de perfuração. Isso é uma taxa de fracasso de 50%.²⁹ Também é possível testar os componentes individuais de um BOP sem exigir que ele corte o tubo nas condições que existem no fundo do mar. Um exemplo seria testar se os circuitos elétricos estão funcionando como planejado. O regulador exigia um grande número desse tipo de testes, que eram quase sempre bem-sucedidos – houve apenas 62 falhas em 90 mil testes realizados ao longo de vários anos.³⁰ Em resumo, enquanto um teste realista da habilidade do BOP de funcionar em uma emergência resultou em uma alarmante taxa de fracasso de 50%, as formas mais limitadas de testagem prescritas pelas normas sugeriam que os BOPs funcionavam de forma muito confiável. Essa discrepância não parecia importar, entretanto, porque o que estava em primeiro lugar na cabeça de todos era a conformidade à regulamentação, e não a segurança. O regime de testagem tinha perdido a segurança de vista. Isso lembra a história do bêbado que procurava as chaves do carro embaixo do poste de iluminação pública (mesmo não tendo sido ali que

29 West Engineering Services, *Mini shear study*, para o MMS, dezembro de 2002. Veja os documentos do *The New York Times* sobre derramamentos de óleo.

30 Projeto conjunto da indústria sobre a confiabilidade do equipamento de prevenção de vazamento. Veja os documentos do *The New York Times* sobre derramamentos de óleo.

ele tinha perdido), só porque lá era mais fácil de enxergar.³¹ Da mesma forma, os testes eram prescritos porque eles eram relativamente fáceis de fazer, não porque pudessem oferecer a demonstração definitiva de que um BOP iria funcionar como planejado em uma emergência.

Aqui está um terceiro exemplo da forma como a abordagem do MMS promoveu aquilo que alguns chamaram de “mentalidade de conformidade”, isto é, uma mentalidade na qual o objetivo principal é a conformidade à regulamentação, não a segurança da operação. De acordo com os padrões da BP, a operação de cimentação deveria buscar injetar cimento sobre o anular até 1.000 pés acima das camadas de areia de petróleo e gás. Em outras palavras, os padrões previam uma margem de segurança de 1.000 pés contra a possibilidade de uma explosão ocorrer acima do anular (veja a Figura 10.1).

O requisito do MMS era de 500 pés acima da zona de interesse, enquanto o padrão da indústria especificava apenas 10 pés!³²

Os engenheiros da BP tinham uma razão particular para não encher o anular até os 1.000 pés completos, e procuraram e obtiveram uma dispensa de seu próprio padrão da autoridade de engenharia da BP. A dispensa permitia que eles adotassem o padrão de 500 pés do MMS. Entretanto, eles sabiam que, se não tivessem retornos plenos, isto é, se um pouco do cimento desaparecesse nas areias do pagamento, eles poderiam não atingir a margem de segurança de 500 pés. Então foi tomada a decisão – está registrada na árvore de decisão do Apêndice 1 – de que 100 pés poderiam ser suficientes. Se houvesse uma perda de retornos, mas as *estimativas* sugerissem que o cimento tinha atingido pelo menos 100 pés acima da zona de interesse, então a equipe de Macondo buscava uma outra dispensa dos padrões da BP e também uma autorização do MMS para dispensar o requisito do MMS.

O número de 100 pés não foi o resultado de nenhuma avaliação de risco que os engenheiros tenham realizado por conta própria. De acordo com os padrões da BP, 100 pés era aceitável se a posição do limite superior do cimento fosse *confirmada* por uma técnica de avaliação de cimento comprovada, tal como o registro de ligação de cimento.³³ Mas os engenheiros não estavam propondo usar tal ferramenta; a proposta era que, se a *estimativa* (baseada no volume de retornos perdidos) sugerisse que eles tinham uma margem de segurança de pelo menos 100 pés, eles ficariam satisfeitos e buscariam dispensa tanto dos

31 Uma versão dessa história é contada em Klein, 2009, p. xiii.

32 Essa era a compreensão da equipe de Macondo. Note que a estimativa da largura da zona de interesse no diagrama foi tomada de BP, 2010, p. 54.

33 CCR, p. 79; OSC, p. 102; Boemre, pp. 59, 60.

padrões da BP como dos requisitos do MMS. Isso mostrava pouca consideração para os padrões da própria BP. Mas o ponto no presente contexto é que isso mostrava uma abordagem decididamente oportunista do padrão do MMS. Se o MMS pudesse ser persuadido a autorizar o afastamento de seus padrões, isso bastaria para a equipe de Macondo. De novo, seu propósito era assegurar que eles estavam em conformidade, e não que eles estavam seguros.

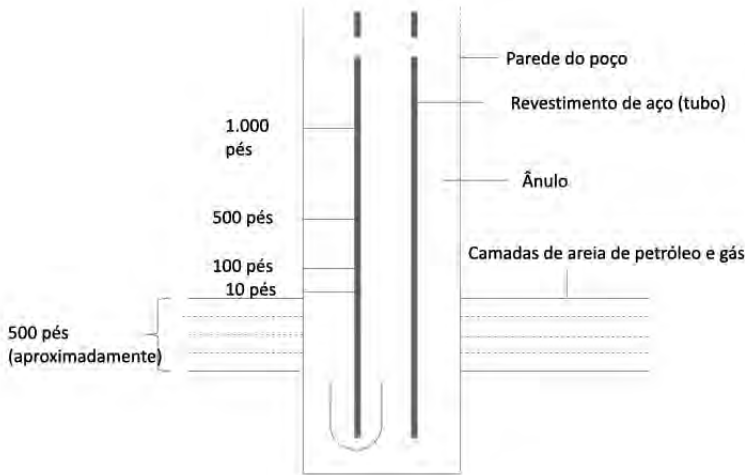


Figura 10.1 Níveis possíveis do limite superior do cimento acima do limite superior das areias de pagamento

O órgão regulador em geral aprovava tais solicitações.³⁴ Além disso, a aprovação era geralmente concedida rapidamente (dentro de poucas horas). Uma solicitação dessas foi concedida em 90 minutos!³⁵ Considerando que havia apenas uma pessoa fazendo essa função no escritório regional do MMS,³⁶ é muito difícil que o processo de aprovação fosse muito mais do que um carimbo no pedido. De fato, o aprovador apoiava-se no que era dito nas solicitações e raramente fazia perguntas.³⁷

34 CSB, 26 de outubro, Walz, p. 69.

35 CCR, p. 258.

36 CCR, p. 152.

37 CCR, p. 253.

Quando cada parte confia na outra desta forma, ninguém assume realmente a responsabilidade. É por essa razão que o processo foi descrito por comentaristas experientes como sendo de “codependência doentia”.³⁸

Sob risco de trabalhar excessivamente o ponto, aqui está um último exemplo. Com a perfuração terminada, havia um pouco de fluido de poço que sobrara no convés da *Deepwater Horizon*. Levar isso de volta para a costa ia provocar despesas adicionais. A BP, portanto, tinha interesse em despejá-lo no mar. Porém, isso teria constituído um incidente ambiental de notificação compulsória e era, portanto, inaceitável. Ao mesmo tempo, a equipe precisava bombear um pouco de fluido espaçador no poço, como parte da operação normal. Esse fluido eventualmente retornaria à superfície e, sob as normas existentes, poderia ser bombeado diretamente no oceano sem constituir um incidente ambiental notificável. Portanto, tomou-se a decisão de usar a sobra de fluido como fluido espaçador, e de usar a totalidade da sobra, mesmo que houvesse o dobro do que era necessário, para que assim tudo terminasse no oceano e os custos de eliminação do resíduo fossem evitados. A proposta foi examinada pelo pessoal em terra para assegurar que estava em conformidade com as regras ambientais, mas não foi avaliada em termos de seu impacto sobre a segurança. No fim, o fluido extra que foi utilizado pode ter bloqueado uma das linhas usadas para o teste de pressão reduzida e, portanto, contribuiu para a interpretação errônea dos resultados do teste.³⁹ Mas a possibilidade de que isso pudesse ocorrer não foi considerada. Dessa forma, a preocupação da BP com os custos, em conjunção com seu foco em conformidade com a regulamentação a ponto de excluir todo o restante, pode muito bem ter contribuído para o vazamento.

Esses exemplos demonstram como a BP tendia a perder de vista a segurança e passar a focar uma espécie de conformidade ritualística como resultado do regime prescritivo operado pelo MMS.

Um aviso – A necessidade de regulamentos

A discussão precedente demonstrou a inadequação de uma abordagem regulatória prescritiva *tal como foi implementada pelo MMS*. Esse não é um argumento contra regulamentos prescritivos como tal. Na verdade, uma das lições mais claras que emergiu do acidente de Macondo é a necessidade de que

38 D. Pritchard e K. Lacy, “Deepwater well complexity – the new domain”, documento de trabalho do grupo de estudo *Deepwater Horizon*, janeiro de 2011, p. 7.

39 CCR, p. 160.

as companhias desenvolvam procedimentos e padrões rigorosos e de que se assegurem de que eles sejam cumpridos. Quando se enfrentam riscos complexos, as pessoas precisam de regras para guiar seu comportamento pois, como vimos no Capítulo 8, a sua própria experiência e perícia podem não ser suficientes para garantir uma operação segura.

Mas esses regulamentos e regras devem operar em um contexto que incentive a consciência do risco, e não em um que substitua a consciência do risco pela conformidade, como o contexto do MMS fez.⁴⁰

Reforma da regulamentação

Depois de Macondo, a recomendação mais amplamente feita foi a introdução de um regime de caso de segurança. Tais regimes evoluíram em muitas jurisdições ao redor do mundo. Entretanto, eles não foram prontamente transplantados de uma jurisdição para outra porque dependem de várias condições políticas e legais. Nesta seção, eu quero destacar quatro aspectos básicos de um regime de caso de segurança bem-sucedido e identificar algumas das maneiras pelas quais o regime pós-Macondo nos Estados Unidos fica aquém deste modelo. Os quatro aspectos são:

- (1) uma estrutura de gerenciamento de riscos;
- (2) a exigência de fazer um “caso de segurança” para o órgão regulador;
- (3) um órgão regulador competente e independente; e
- (4) um dever geral de cuidado imposto ao operador.

Uma estrutura de gerenciamento de riscos

O regime de caso de segurança requer que as empresas adotem uma estrutura de gerenciamento de risco sistemática. Em particular, isso exige que elas identifiquem todos os riscos graves e desenvolvam planos para definir como esses riscos serão gerenciados. Isso é muito similar à exigência pós-Macondo de que as empresas atuando nas águas dos Estados Unidos desenvolvam um SEMS.

40 O assunto é muito complexo para ser aprofundado aqui e eu sugiro ao leitor interessado o meu artigo sobre esse assunto: Hopkins, 2011.

A exigência de fazer um “caso de segurança” para o órgão regulador

Apesar da semelhança apontada anteriormente, a abordagem do SEMS fica aquém do caso de segurança em aspectos importantes. Um caso de segurança é um *caso* – um argumento feito para o órgão regulatório. As empresas devem demonstrar para o regulador os processos que eles realizaram para identificar os riscos, a metodologia que usaram para avaliar os riscos e o raciocínio que os levou a escolherem um tipo de controle ao invés de outro. Finalmente, o regulador deve aceitar (ou rejeitar) o caso.

A nova regra americana não garante ao regulador esse papel de licenciador ou aprovador. Os documentos de diretrizes afirmam que o regulador ou seu representante podem avaliar ou visitar uma instalação para determinar se “um programa SEMS está instalado, se aborda todos os elementos exigidos e se é efetivo [...]”.⁴¹ As instalações a serem avaliadas dessa forma podem ser escolhidas aleatoriamente ou com base no desempenho. Isso fica muito aquém da supervisão oferecida pelo regime de caso de segurança.

Um caso de segurança não dá às operadoras rédeas livres para responder aos riscos. Elas têm que especificar os procedimentos e padrões que pretendem adotar. Quando uma operadora propõe adotar um padrão inadequado, um regulador de casos de segurança pode desafiar a operadora a adotar um padrão melhor. A Comissão Presidencial notou que os padrões da indústria do petróleo americanos são “o mínimo denominador comum”, e não a melhor prática da indústria. Ela argumentou que o regime de legislação dos Estados Unidos era enfraquecido pelo fato de que o órgão regulatório se apoia nesses padrões.⁴² Nessas circunstâncias, um regulador de caso de segurança pode desafiar a operadora a adotar as melhores práticas internacionais. Entretanto, o sucesso desse desafio pode depender do fato de a jurisdição impor ou não uma obrigação geral sobre a operadora de gerenciar o risco efetivamente (veja a seguir), que, com efeito, obrigaria as operadoras a adotar os melhores padrões internacionais. A Comissão Presidencial contornou essa questão recomendando que os melhores padrões internacionais deveriam simplesmente ser impostos sobre as operadoras, sem nenhum espaço para elas argumentarem em favor de padrões menores.⁴³

41 30 CFR 250.1924.

42 OSC, p. 225.

43 OSC, p. 252.

Um órgão regulador competente e independente

Muitas jurisdições ao redor do mundo caíram na armadilha de pensar que tudo que eles precisavam fazer para instituir um regime do caso de segurança é promulgar a legislação necessária. Este é um erro sério. Os regimes de caso de segurança só funcionam bem quando há um órgão regulador competente e independente. O processo inicial de avaliar e aceitar (ou rejeitar) um caso de segurança requer um alto nível de *expertise* se não for para degenerar em um exercício de carimbo.

Uma ilustração dramática de como o regime de caso de segurança irá falhar na ausência de um órgão regulador competente e independente é fornecido pela queda do Nimrod da Força Aérea britânica no Afeganistão em 2006.⁴⁴ A Força Aérea tinha preparado um caso de segurança para o Nimrod que era totalmente inadequado e falhou em identificar riscos que levaram à queda. O caso de segurança não foi apresentado para um órgão regulador externo e não foi submetido a uma contestação independente.⁴⁵ Foi aprovado internamente, sem um exame minucioso, em uma “conferência de aceitação do cliente”. Como resultado, seus muitos erros e deficiências passaram despercebidos. A análise do acidente criticou severamente o caso de segurança do Nimrod, “um trabalho lamentável do início ao fim”, e concluiu que os responsáveis por ele demonstraram “incompetência, complacência e cinismo”.⁴⁶ O ponto é que, sem avaliação de um regulador independente, um caso de segurança pode não valer nem o papel em que está escrito.

Um regime de caso de segurança também muda aquilo que os reguladores devem fazer quando fazem visitas às instalações. Ao invés de inspecionar para se assegurar de que os equipamentos estão funcionando, ou que os documentos estão atualizados, eles devem auditar contra o caso de segurança, para ter certeza de que os controles especificados estão funcionando como se pretendia. O resultado de qualquer processo de gerenciamento de risco pode ser resumido em um diagrama de gravata borboleta, ou em uma série desses diagramas, como foi discutido no Capítulo 4. Portanto, um bom auditor achará útil estudar os diagramas de gravata-borboleta e verificar se os controles indicados nesses diagramas estão mesmo instalados. Auditar dessa forma instila vida nos documentos do caso de segurança. A menos que os reguladores estejam dispostos e

44 Haddon-Cave, 2009.

45 A importância dessa função desafiadora é discutida por Leveson, 2011.

46 Haddon-Cave, 2009, p. 259.

sejam capazes de fazer isso, um caso de segurança pode não ser nada mais do que uma pilha de documentos sem vida jogados em alguma prateleira fora de alcance, juntando poeira. Entretanto, tal auditoria requer uma compreensão sofisticada das causas e prevenção de acidentes, que, por sua vez, significa que os reguladores de casos de segurança precisam ter um nível de formação mais elevado do que era o caso para os inspetores do MMS, que normalmente tinham apenas um diploma de ensino médio.

Os órgãos regulamentadores de casos de segurança *offshore* ao redor do mundo algumas vezes foram criados sob uma lei especial do legislativo para serem independentes do braço executivo do governo, isto é, não sujeitos a controle ministerial. Um documento de trabalho do pessoal da Comissão Presidencial recomendava exatamente isso para os Estados Unidos.⁴⁷ Ele argumentava que a agência precisaria ter sua própria “lei orgânica”, isto é, um estatuto promulgado pelo Congresso para criar a agência e definir seus poderes. Além disso, o diretor precisaria ter uma nomeação por tempo definido e ser apontado por sua perícia técnica. O estudo sugeria que a agência, para não ficar à mercê de um sistema de apropriação do Congresso, deveria ser financiada diretamente por uma taxa sobre a indústria, uma estratégia que já está instalada para algumas outras agências reguladoras. Entre outras coisas, isso permitiria que o órgão pagasse salários comparáveis àqueles existentes na indústria, de forma a ser capaz de recrutar e reter funcionários competentes.

Ao fazer esse conjunto de recomendações, o documento de trabalho partiu de uma declaração feita à Comissão Presidencial pelo chefe da *Shell Upstream* nos Estados Unidos:⁴⁸

A indústria precisa de um órgão regulador robusto, com funcionários muito especializados, que possam se manter no mesmo ritmo e aumentar a perícia técnica da indústria. Um órgão regulador competente e ágil será capaz de estabelecer e impor as regras do caminho para assegurar a segurança sem sufocar a inovação e o sucesso comercial.

A Comissão Presidencial endossou essas ideias e recomendou o estabelecimento de uma agência estatutária, a ser conhecida como Autoridade de Segurança *Offshore* (*Offshore Safety Authority*).⁴⁹ Entretanto, a Comissão também

47 OSC, “A competent and nimble regulator: a new approach to risk assessment and management”, documento interno de trabalho nº 21.

48 *Ibid.*, p. 1.

49 *Ibid.*, p. 257.

recomendou que ela estivesse inserida “dentro” do Departamento do Interior. Isso não estava previsto no documento de trabalho original da equipe, e potencialmente ameaça a independência da Autoridade.

No momento da redação, o Congresso não havia agido com base na recomendação de criar uma autoridade estatutária independente. O órgão regulador, o Gabinete de Segurança e Fiscalização Ambiental, continua a ser parte integrante do Ministério do Interior, criado por despacho do secretário do Departamento,⁵⁰ e não pelos legisladores. Aparentemente, mesmo depois do acidente de Macondo, ainda é politicamente impossível fazer o que é necessário para criar um regulador verdadeiramente competente e independente.

Um dever geral de cuidado

A maioria dos regimes de caso de segurança são apoiados por uma legislação que impõe um dever geral de segurança sobre a operadora para reduzir os riscos “ao mínimo razoavelmente exequível”, ou outra redação nesse sentido. Isso tem consequências importantes. Em primeiro lugar, oferece um ponto de apoio para os reguladores. Se uma operadora deseja adotar um procedimento ou padrão que está aquém das boas práticas, o regulador pode rejeitar isso com base no fato de que ele não reduz o risco tanto quanto seria razoavelmente possível. Essa alavanca adicional é a razão pela qual os padrões de proteção contra o fogo nas plataformas em águas do Reino Unido são maiores do que aquelas no Golfo do México.⁵¹

Em segundo lugar, o dever geral é, com efeito, um dever de fazer o que quer que seja razoavelmente executável para identificar e controlar todos os riscos. Uma operadora não pode alegar que está em conformidade só porque ela passou por um processo de identificação de riscos, se esse processo for comprovadamente inadequado e falhar na identificação e controle de riscos que uma operadora razoável teria identificado e controlado. Isso torna razoavelmente simples atuar empresas por uma violação de seu dever geral depois de um evento ao estilo de Macondo.

Terceiro, o dever geral significa que, mesmo que não haja uma norma diretamente aplicável, as operadoras ainda têm o dever de gerenciar o risco. Elas devem, portanto, manter um nível razoável de consciência do risco que vai

50 Ordem nº 3299, 19 de maio de 2010.

51 Veja o trabalho amplamente divulgado de Bill Campbell, antigo auditor da *Shell*, “Analysis of cause of explosion on *Deepwater Horizon*, 24/6/2010”, p. 8.

além da simples conformidade. É o dever geral de cuidado que levanta o regime de caso de segurança acima da mentalidade de conformidade cega que caracterizou o regime do MMS.

É interessante que já existe um dever geral especificado pela lei *Outer Continental Shelf Land Act* (OCSLA),⁵² sob a qual o regulador trabalha. A Seção 1348(b) afirma que:⁵³

Será dever de qualquer titular de um arrendamento ou licença nos termos deste subcapítulo:

(1) manter todos os locais de trabalho [...] em conformidade com os padrões de segurança e saúde e, além disso, *livre de riscos reconhecidos pelos funcionários* [...]. (ênfase adicionada)

Entretanto, este dever geral abrangente de manter o local de trabalho livre de riscos reconhecidos parece ser letra morta. O relatório do regulador sobre o acidente de Macondo identifica violações de requisitos legais específicos, mas não sugere que a seção 1348(b) foi violada.⁵⁴ E as notificações subsequentes emitidas para as empresas envolvidas são por violações específicas da regulamentação, não por uma violação do dever geral. Se o dever geral na lei não é relevante neste contexto, é difícil imaginar quaisquer circunstâncias nas quais ele poderia ser invocado.

Sumário

A discussão precedente identifica quatro elementos de um regime de caso de segurança: um marco regulatório baseado em risco; um órgão regulador competente e independente; e, por parte das operadoras, um dever geral de cuidado. Os quatro são interdependentes e um regime de caso de segurança requer todos os quatro. O regime de regulamentação dos Estados Unidos pós-Macondo introduziu uma exigência de um SEMS baseado no risco, mas os outros três

52 Lei da Plataforma Continental Externa. [N.T.]

53 Isso é uma reminiscência da obrigação geral imposta pela seção 5 (a) (1) da Lei de Saúde e Segurança Ocupacional dos Estados Unidos de fornecer um local de trabalho “livre de perigos reconhecidos que estão causando ou podem causar morte ou danos físicos graves”.

54 O mais próximo que ela chega dessa abordagem mais geral é sugerir que os itens 30 CFR 250.107, 250.300 e 250.401 foram violados.

elementos estão ausentes. Deste ponto de vista, a janela de oportunidade oferecida pelo desastre de Macondo foi perdida.

Melhorando a efetividade dos regimes de caso de segurança

Embora a estratégia do caso de segurança seja geralmente aceita como uma melhoria dos regimes puramente prescritivos, ainda é possível melhorar. Muitas investigações de acidentes graves nos últimos anos identificaram uma variedade de fatores *organizacionais* que contribuíram para o acidente. Em alguns aspectos, eles podem ser considerados como causas raiz. No todo, porém, os regimes de caso de segurança não focam esses fatores e as operadoras, portanto, os ignoram em seus casos de segurança. Minha colega Jan Hayes argumenta que já é tempo de os regimes de caso de segurança ao redor do mundo abraçarem essa perspectiva organizacional e desafiar as empresas a demonstrar que elas pensaram com cuidado sobre essas questões.⁵⁵ Muitos desses fatores organizacionais foram identificados nesta investigação e vale a pena discutir aqui de que forma eles poderiam ser incorporados em uma estrutura de caso de segurança.

Projeto organizacional

No Capítulo 7, vimos que, nas operações da BP no Golfo do México, os engenheiros se reportavam a gerentes de operações em um nível hierárquico relativamente baixo. Inevitavelmente, isso comprometia seu trabalho. Como a própria BP reconheceu depois do acidente de Macondo, a integridade da engenharia depende de separar os engenheiros das operações e fazer com que se reportem a engenheiros mais experientes. Idealmente, essas linhas hierárquicas de engenharia deveriam correr até o topo da corporação, de forma a maximizar a independência dos engenheiros das pressões comerciais. Similarmente, os gerentes de saúde e segurança devem reportar-se em uma linha própria se quiserem exercer a máxima influência.⁵⁶

55 Jan Hayes, "A new policy direction in offshore safety regulation", documento de trabalho nº 84, disponível em <http://ohs.anu.edu.au/>. Estou em dívida com Jan pelo argumento básico nesta seção.

56 Veja Hopkins, 2007.

Linhas funcionais dessa natureza fornecem “serviços” à operação e, assim, precisa haver linhas pontilhadas das posições funcionais para as posições operacionais, como descrito no Capítulo 7. Isso pode complicar o assunto e levar-nos ao domínio de uma estrutura organizacional em matriz, que não será discutida aqui.⁵⁷ Mas, desde que esteja claro que as linhas hierárquicas primárias para os especialistas funcionais são funcionais, e não operacionais, isso deve minimizar as ambiguidades.

Não pode haver uma única estrutura organizacional que se encaixe em todas as circunstâncias, por isso não é apropriado estabelecer regras prescritivas. Mas os reguladores de casos de segurança deveriam desafiar as empresas a demonstrarem como as estruturas organizacionais irão assegurar a integridade da engenharia e, de maneira mais geral, a autonomia da função de segurança. Quando as empresas adotam uma estrutura descentralizada como a BP havia feito, seria mais apropriado para os reguladores do caso de segurança questionarem se os riscos estão tão baixos quanto é razoavelmente factível, e tais empresas precisariam demonstrar cuidadosamente como sua estrutura entregava os mesmos benefícios que uma estrutura mais centralizada. Uma das respostas da BP ao acidente de Macondo foi estabelecer uma agência central poderosa para auditar e, se necessário, intervir nas atividades técnicas, e pode-se imaginar uma empresa que era descentralizada com relação aos serviços de engenharia se defendendo com referência a uma função de auditoria centralizada como essa. Se isso é ou não uma solução satisfatória não é o ponto aqui. O ponto é que se podia esperar que abrir toda a questão da estrutura organizacional para o exame atento e discussão com reguladores pudesse ter efeitos benéficos. Os reguladores de casos de segurança poderiam no final achar-se na posição de aconselhar sobre um bom projeto organizacional e de desenvolver códigos de conduta nessa área.

Medidas de desempenho

A BP, a *Transocean* e outras demonstraram um comprometimento admirável com a segurança pessoal. A visita descrita no Capítulo 9 revelou que os diretores estavam falando sério sobre a redução dos riscos de lesões pessoais. As estatísticas de lesões, tanto as taxas de lesões notificáveis quanto de tempo perdido

57 Veja Hopkins, 2008, cap. 10; e S. Balu, *Organizational design for hazardous industry*, futura tese de doutorado, Universidade Nacional da Austrália.

por lesões, desempenhavam um papel substancial na raiz dessa preocupação. Essas estatísticas eram muito visíveis, e os bônus eram em parte determinados por quanto as empresas conseguiam reduzir ou manter baixas as taxas de lesões. Essa era uma métrica que realmente importava. É claro, isso oferecia um incentivo para a manipulação das estatísticas, mas também oferecia um incentivo para minimizar o risco, como ficou claramente evidenciado na visita.

O desafio é encontrar métricas do quão bem os riscos *graves* estão sendo gerenciados e fazê-los ter a mesma importância. Aqui é que os reguladores podem desempenhar um papel vital. Como observado no Capítulo 6, as métricas apropriadas de gestão dos riscos graves na indústria de perfuração deveriam incluir o número de pontapés, a velocidade de resposta aos pontapés dos poços, os números de falhas de cimento, e talvez o número de vezes que os alarmes de gás dispararam. Todos esses números precisariam ser refinados de formas relevantes para oferecer os indicadores adequados. Os reguladores deveriam exigir a notificação de tais eventos precursoros, e encontrar maneiras de fazer com que essas métricas importassem, por exemplo, tornando dados específicos de cada empresa disponíveis publicamente.⁵⁸ Isso irá encorajar as empresas a prestar atenção aos riscos graves ou à segurança de processo da mesma forma como prestam atualmente à segurança pessoal. Usar a medida de desempenho dessa maneira incentiva as empresas a planejar por si mesmas como melhor enfrentar o risco de acidente grave, ao invés de se apoiar nos reguladores para descobrir por elas. Essa é a essência da abordagem de caso de segurança.

Sistemas de incentivo

Como observado anteriormente, os sistemas de incentivo de diretores com frequência contêm um componente que reflete o quão bem a segurança pessoal está sendo conduzida. Eles também precisam incorporar as medidas de resultados da gestão da segurança de processo ou dos riscos graves. Isso não é simples. Nós vimos no Capítulo 6 que a BP tinha tentado fazer isso, mas falhado em colocar o alvo nos riscos que a indústria de perfuração enfrenta. Os reguladores do caso de segurança deveriam levantar perguntas sobre os sistemas

58 Mesmo depois de Macondo, o Boemre só tornou mandatória a notificação de lesões/doenças e derramamentos de óleo. Nenhum dos eventos precursoros de explosão são de notificação compulsória (*Federal Register*, vol. 75, n. 199, 15 de outubro de 2010, Rules and Regulations, p. 63635).

de remuneração usados pelas empresas e em que extensão eles encorajam as empresas a demonstrar que seus sistemas de incentivo têm um foco adequado.

Para os diretores, os sistemas de incentivo estão incluídos nos acordos de desempenho.

Esses acordos são em geral encarados como pessoais e são, portanto, confidenciais. Entretanto, eles podem ser bastante públicos em suas consequências e deveriam, por isso, estar sujeitos a exame externo detalhado, pelo bem do interesse público.

Incorporando lições aprendidas nos casos de segurança⁵⁹

Um dos achados de maior interesse nas investigações de acidentes graves é como as organizações envolvidas falharam em aprender a partir de acidentes anteriores, tanto internos como externos à organização. Os reguladores de casos de segurança podem facilmente exigir que os casos de segurança demonstrem como as lições aprendidas de acidentes prévios relevantes foram identificadas e implementadas. As operadoras na indústria de óleo e gás podem ser solicitadas a demonstrar o que aprenderam dos acidentes de *Piper Alpha*, *Texas City* ou *Macondo*, e como essas lições foram incorporadas em seu sistema de gestão de risco e/ou em sua estrutura organizacional. Isso seria um exercício extremamente útil para todos os envolvidos.

Aprendizagem contínua com os incidentes

Sistemas de gestão de segurança, como a nova exigência SEMS para a indústria de gás e óleo offshore nos Estados Unidos, em geral contêm uma exigência de que incidentes e acidentes *internos* sejam investigados e sirvam para o aprendizado. Mas há poucos detalhes sobre como isso deve ser feito. Também há em geral a exigência de que as organizações aprendam com acidentes relevantes que ocorram *externamente*. Os regimes de caso de segurança devem exigir das operadoras que demonstrem como elas planejam aprender com incidentes e acidentes, tanto internos como externos, conforme eles ocorrem. Sabemos que não é suficiente fazer circular um boletim sobre as lições aprendidas. O problema é assegurar que essas lições sejam realmente implementadas.

59 Veja Hayes, op. cit., seção 6.

Deve haver a exigência de que as empresas expliquem com certo grau de detalhamento como elas pretendem se assegurar de que a aprendizagem a partir dos acidentes é efetiva. Colocando de outra forma, muitas dessas organizações afirmam ser organizações que aprendem. O regime de caso de segurança deve desafiá-las a demonstrar que são realmente.

Conclusão

Os grandes acidentes são momentos de crise, não apenas para as empresas envolvidas, mas também para o órgão regulamentador da segurança. Frequentemente, tais acidentes revelam fraquezas fundamentais do regime regulatório. Esse foi o caso com o acidente de Macondo, e levou a muitos apelos para a introdução de um regime de caso de segurança. Este capítulo tentou esboçar muito brevemente o que está envolvido em um regime desse tipo e as maneiras pelas quais ele representa uma melhoria com relação ao regime regulatório que existia na época da explosão de Macondo. Não pode haver certeza de que um regime de caso de segurança teria impedido esse acidente, mas o tipo de regime delineado acima teria reduzido sua probabilidade.

A fraqueza do regime regulatório na época da explosão de Macondo foi uma consequência da falta de determinação no nível político de assegurar uma regulamentação efetiva. É só quando um acidente força uma mudança no equilíbrio de forças políticas que uma mudança real é possível. É um comentário deprimente sobre o sistema político dos Estados Unidos que o choque do desastre de Macondo não tenha sido suficiente para mudar o equilíbrio político em favor do regime de caso de segurança.

A análise do acidente de Macondo apresentada neste livro destaca as causas organizacionais que não são tratadas adequadamente na maior parte dos regimes de caso de segurança. O acidente de Macondo, portanto, oferece uma oportunidade para os órgãos regulamentadores ao redor do mundo de afinar seus regimes de caso de segurança, independente do que se passa nos Estados Unidos.

Capítulo 11. Alguns relatos leigos sobre o acidente de Macondo

O acidente de Macondo gerou uma quantidade quase sem precedentes de artigos leigos – de jornalistas, ambientalistas, acadêmicos e outros. Esses artigos oferecem explicações gerais ao invés de análises causais detalhadas. Alguns destes relatos foram mencionados na introdução deste livro, onde foram sumariamente postos de lado. Este capítulo oferece um tratamento mais extenso deles e, em alguns casos, uma crítica mais minuciosa.

Duas afirmações gerais são analisadas:

- a BP é uma empresa particularmente negligente;
- a perfuração em águas profundas envolve uma tecnologia tão complexa que torna os acidentes inevitáveis.

Uma empresa negligente

A primeira perspectiva está focada no fato de que o acidente de Macondo aconteceu na BP, e não em outra das grandes companhias de petróleo.

Foi sugerido no Capítulo 7 que isso pode ter a ver com a estrutura organizacional da BP, que era mais descentralizada do que a de qualquer uma das outras grandes. Isso significava que as considerações de engenharia tinham maior probabilidade de serem suplantadas pelas pressões comerciais do negócio do que era o caso nas outras grandes. Esta também é a tese central de *Spill and spins: the inside story of BP* (Derramamentos e viradas: a história da BP por dentro, em tradução livre), de Bergin.

Os jornalistas Reed e Fitzgerald chegam perto desta explicação quando escrevem:¹

O DNA corporativo da empresa é diferente do de seus competidores, nos quais os princípios de engenharia predominam. A BP tem uma cultura mais financeira.

Reed e Fitzgerald estão corretos em apontar as diferenças na importância dos princípios de engenharia, mas não parecem reconhecer que isso é um resultado das diferenças organizacionais, e eles recuam, em vez disso, para a metáfora do DNA.

Em muitos dos artigos leigos, entretanto, uma explicação mais simples prevalece: a de que a BP era uma empresa descuidada, uma empresa desonesta. Isso é o que a distinguia das outras.

De acordo com um dos autores, a BP era a “enteada da indústria”, uma “perpétua forasteira da indústria” e, em uma frase ainda mais dramática:²

[...] algo estava terrivelmente errado dentro da BP. Sob o verniz verde espreitavam problemas fundamentais e purulentos [...]

Um dos argumentos usados para apoiar esse tipo de afirmação era o de que a BP tinha um registro de violações das normatizações pior do que outras corporações. “A BP tinha se distinguido como um dos piores infratores na indústria”, dizia-se.³ Eis uma das afirmações mais bem documentadas:⁴

Entre meados de 2007 e o início de 2010, a BP sozinha foi responsável por quase metade de todas as autuações por segurança da Osha para a indústria de refino [...] O registro era ainda mais desigual para as infrações mais graves. A BP recebeu 69 citações autuações por infrações “intencionais”, definidas como sendo “negligência intencional pela segurança e saúde dos funcionários” – três vezes o número para todas as outras empresas da indústria do refino reunidas. De maneira ainda mais espetacular, no entanto, a BP recebeu 760 multas – em um total de 761 para todas as empresas – por “flagrantes infrações intencionais”, ou as piores infrações

1 Reed e Fitzgerald, 2011, p. xii.

2 Steffy, 2011, pp. xvi, xvii, 240, 263.

3 Lehner e Deans, 2010, p. 78.

4 Freudenburg e Gramling, 2011, p. 42.

de todas, refletindo infrações “intencionais e flagrantes” das leis de segurança e saúde.

Quando olhamos para estes números, esta é uma acusação poderosa. Entretanto, o desequilíbrio é tão extremo que lança dúvidas sobre se esses números podem ser levados em consideração. O fato é que, depois do desastre da Refinaria *Texas City* em 2005, a Agência de Segurança e Saúde Ocupacional (*Occupational Safety and Health Administration – Osha*) colocou as refinarias da BP nos Estados Unidos na mira, em especial a *Texas City*. As flagrantes violações mencionadas acima foram todas em *Texas City* e em outra refinaria da BP. Pelo menos parte do desequilíbrio – é difícil dizer o quanto – pode ser atribuído a esse foco. É importante reconhecer que, falando de forma geral, as estatísticas de autuações refletem as atividades dos fiscalizadores tanto quanto as atividades daqueles que são os alvos da fiscalização. Por exemplo, quando há picos nas estatísticas de infrações na condução de veículos, é provável que isso seja o reflexo de uma *blitz* policial, e não de qualquer mudança súbita no comportamento dos motoristas. Similarmente, o número de autuações da Osha é muito sensível à sua própria política de fiscalização e aos recursos aplicados à fiscalização. Os números citados, por isso, não podem ser tomados por seu valor nominal.

É difícil conseguir dados que nos permitam fazer comparações confiáveis entre as grandes empresas do petróleo, mas alguns dados comparativos estão disponíveis. Um estudo⁵ de 2010 usou uma medida composta de saúde e segurança baseada nos seguintes indicadores:

- acidentes fatais (35% do índice);
- lesões (15%);
- vazamentos de hidrocarbonetos (35%); e
- o registro de autuações industriais (incluindo acusações, litígios e multas).

Usando esta medida composta, a BP estava no quartil inferior, mas a *Shell* e a *Chevron* também estavam lá, enquanto a *ExxonMobil* estava no segundo quartil inferior.

O estudo também produziu um indicador mais amplo de “operações, saúde e segurança”. Com base neste indicador, a *ExxonMobil* juntou-se à *Shell*, *Chevron*

5 RiskMetrics Group, *Integrated oil and gas: operations, health and safety*, julho de 2010.

e BP no quartil inferior. As companhias do quartil superior incluíam BG, *ConocoPhillips* e *Statoil*. Estas são descobertas surpreendentes. Sem dúvida estas medidas têm também várias imperfeições. Mas elas levam a conclusões muito diferentes sobre o desempenho relativo da BP.

Se focarmos por um momento na *ExxonMobil*, simplesmente porque está no outro extremo do espectro de projeto organizacional discutido no Capítulo 7, o quadro torna-se ainda mais complicado:⁶

Desde 2005, avalia-se que a *Exxon* teve milhões de dólares em multas por infrações ligadas à poluição em estados que incluíam Massachussets, Louisiana e Maryland, e por vazamentos químicos ao largo da costa da Califórnia. A *Exxon* atualmente enfrenta acusações do Sierra Club e da *Environment Texas* de que seu complexo de refinarias em Baytown, Texas, violou as leis de poluição atmosférica milhares de vezes ao longo dos últimos 5 anos.

Finalmente, devemos notar a opinião do chefe do órgão regulamentador de segurança, que disse depois do evento em Macondo que, no todo, a BP “não tinha um registro *offshore* muito ruim” e que, na verdade, se classificava “próxima ao terço superior” de operadoras no Golfo.⁷

Eu não estou tentando tirar quaisquer conclusões sobre o desempenho relativo da BP e da *ExxonMobil* ou, a esse respeito, de qualquer outra grande empresa de petróleo e gás. A questão é simplesmente que, absolutamente, não fica claro a partir dos dados que a BP é um ponto fora da curva na indústria, ou que ela seja qualitativamente pior do que seus competidores. Seria extraordinariamente difícil reunir dados que demonstrem inequivocamente tal diferença.

Uma outra maneira pela qual os autores leigos tentaram demonstrar o *status* da BP como desonesta é apontar o seu histórico de eventos catastróficos. O desastre da Refinaria *Texas City* ocorreu no início de 2005. Dois eventos que prejudicaram seriamente a reputação da BP seguiram-se em rápida sucessão. No fim de 2005, a plataforma gigante *Thunderhorse* quase naufragou no Golfo do México devido a um problema de construção. Em 2006, um oleoduto no Alasca vazou óleo como resultado de manutenção inadequada. O vazamento causou o fechamento temporário do oleoduto, com significativa interrupção do

6 J. Schmit, “BP could learn from Exxon’s safety response to Valdez oil spill”, *USA Today*, 3 de agosto de 2010.

7 Jonathan Tilove, *The Times-Picayune*, 13 de outubro de 2011.

fornecimento de óleo para os Estados Unidos. Esses dois eventos foram atribuídos à mentalidade de redução de custos da BP.

Enumerar tais eventos, entretanto, não demonstra que a BP é pior do que qualquer uma das grandes companhias de petróleo e gás. A *Shell* teve sua cota de eventos prejudiciais à reputação. Há uma página da internet inteiramente dedicada a torná-la pública.⁸ Além disso, como foi mencionado nos capítulos anteriores, a *Shell* teve um vazamento no Mar do Norte, similar de muitas maneiras ao acidente de Macondo, exceto que o BOP funcionou. Se ele não tivesse funcionado, a *Shell* estaria em grandes apuros. A *ExxonMobil* também passou por eventos prejudiciais à reputação nos últimos anos, tal como o incêndio na Refinaria *Fawley* no Reino Unido em 2007.⁹ Em suma, catalogar os fracassos da BP por si só não estabelece que ela é pior do que todas as outras.

Há outros aspectos do acidente de Macondo que são inconsistentes com uma explicação baseada na imprudência da BP. Como vimos, uma falha da *Halliburton* contribuiu para o acidente, assim como uma falha da *Transocean*. Esse não foi um acidente só da BP. Foi um acidente da indústria. Como a Comissão Presidencial observou, o acidente de Macondo “coloca em dúvida a cultura de segurança de toda a indústria”.¹⁰ É claro, outras grandes do petróleo questionaram essa conclusão, mas a evidência fala por si só.

Finalmente, analise o plano de resposta a vazamentos que a BP tinha submetido e aprovado junto ao órgão regulador. Ele foi escrito para a BP por um consultor. Conforme a BP lutava para conter o vazamento, o seu CEO admitiu que eles “estavam inventando a cada dia”.¹¹ Pode-se concluir disso que o plano era irrelevante para a tarefa que eles enfrentavam.

Na verdade, o plano de resposta a vazamento era em muitos aspectos um exemplo do que um autor chamou de documento fantasia – um documento que as empresas produzem para demonstrar para os órgãos reguladores e o público a maneira como eles lidariam com um evento catastrófico.¹² Talvez a maior evidência da natureza fantasiosa deste documento é a menção à necessidade de

8 Veja royaldutchshellplc.com. A *Shell* também teve um grande vazamento nas águas do Reino Unido em agosto de 2011. Veja *Shell's reputation hit by North Sea oil spill*, Associated Press, 16 de agosto de 2011.

9 A *ExxonMobil* também sofreu o desastre do *Exxon-Valdez* em 1989, imensamente prejudicial à reputação, e o amplamente divulgado acidente da planta de gás *Longford* em 1998.

10 OSC, p. vii.

11 Entrevista à BBC, 9 de novembro de 2010.

12 Clarke, 1999.

proteger os leões-marinhos, lontras-marinhas e morsas, nenhum dos quais existe no Golfo do México.¹³

Mas o ponto crucial e surpreendente é este: o mesmo plano de resposta a vazamento de óleo, preparado pelo mesmo fornecedor, repleto com as mesmas referências a mamíferos marinhos que não existem no Golfo, estava sendo usado pelo *Chevron*, *ConocoPhillips*, *ExxonMobil* e *Shell*.¹⁴ Parece que essas empresas estavam tão despreparadas para lidar com um vazamento do tipo que ocorreu em Macondo quanto a BP. Deste ponto de vista, elas eram tão culpadas quanto a BP.

Em suma, a visão popular de que o acidente era o resultado de uma única cultura corporativa negligente é, para dizer o mínimo, grosseiramente exagerada.

Inevitabilidade tecnológica

Um dos refrões persistentes na literatura leiga foi o de que um acidente do tipo de Macondo era, mais cedo ou mais tarde, inevitável, por causa da extrema dificuldade técnica de perfurar em águas com profundidade de 1,6 quilômetro. De acordo com Freudenberg e Gramling: “Parece que estamos nos próprios limites de nossas habilidades tecnológicas, ou mesmo um pouco além deles”.¹⁵

A Comissão Presidencial articulou uma visão similar:¹⁶

[Perfurar 5.000 pés abaixo da superfície do mar] é um empreendimento complexo e deslumbrante. Os avanços notáveis que impulsionaram a mudança para a perfuração em águas profundas merecem comparação com a exploração do espaço. A Comissão respeita e admira a capacidade tecnológica da indústria.

Mas perfurar em águas profundas traz novos riscos, ainda não completamente considerados pelas análises de onde é seguro perfurar, o que pode dar errado e como responder se algo der errado. As próprias plataformas de perfuração estão cheias de máquinas potencialmente perigosas. O ambiente em águas profundas é frio, escuro, distante e sob alta pressão

13 OSC, p. 84.

14 OSC, p. 84.

15 Freudenburg e Gramling, p. 164.

16 OSC, pp. viii, ix.

[...] A *Deepwater Horizon* e o poço de Macondo ilustram bem todos esses riscos reais.

A Comissão não vai tão longe a ponto de dizer que o acidente era inevitável, mas, nesta passagem, parece atribuir o acidente à complexidade técnica do que estava sendo feito.

Há, entretanto, um autor, Charles Perrow, que argumenta que a perfuração em águas profundas é tão desafiadora tecnicamente que acidentes catastróficos neste contexto são inevitáveis. Perrow apresentou este tipo de argumento como uma forma de compreender o acidente nuclear na usina de *Three Mile Island*, na Pensilvânia, em 1979. A tecnologia, disse ele, era tanto complexa como fortemente acoplada. Eis uma afirmação recente de Perrow sobre o que isso significa:¹⁷

Complexidade interativa não é simplesmente ter muitas partes; isto significa que muitas das partes podem interagir de maneiras que nenhum projetista antecipou e que nenhum operador pode compreender. Como tudo está sujeito a falhas, quanto mais complexo o sistema, mais oportunidades para interações inesperadas de falhas. O acoplamento forte significa que as falhas podem se espalhar pelo sistema, uma vez que o sistema não pode ser interrompido, consertado e reiniciado sem danos; substituições não estão disponíveis e subsistemas com falha não podem ser isolados.

E, no contexto das centrais nucleares, ele escreve:¹⁸

Por causa da complexidade destas usinas e seu acoplamento forte, acidentes sérios são inevitáveis, *mesmo com as melhores práticas de gestão e atenção à segurança.*

O destaque em itálico está no original. Não importa o quão bem gerida seja uma usina, a tecnologia torna os acidentes inevitáveis. Por essa razão, Perrow chama tais acidentes de “acidentes normais”, em um livro com este título. *Three Mile Island* foi, neste sentido, um acidente normal.

17 Esta passagem é uma adaptação feita por Perrow do prefácio de seu livro mais recente (Perrow, 2011). Ela apareceu em um blog em <http://theenergycollective.com/davidlevy/40008/deepwater-oil-toorisky>. Acesso em: 21 de julho de 2011.

18 Perrow, 2011, p. 172.

A conclusão que Perrow tira disso é que, se as consequências de um acidente normal são catastróficas, a tecnologia deveria ser abandonada. Perrow argumenta há muito tempo que a energia nuclear deveria ser abandonada por essa razão. Ao invés de energia nuclear, deveríamos procurar por tecnologias mais descentralizadas, tais como energia eólica e solar, nas quais as consequências de falhas não são desastrosas.

A teoria dos acidentes normais provou ser muito influente – desmerecidamente, pois há problemas insuperáveis na análise de Perrow. Em primeiro lugar, é impossível identificar outros exemplos de acidentes normais. Em todos os acidentes mais conhecidos das últimas décadas, por exemplo, os acidentes com os ônibus espaciais, provou-se que foram causados por má administração, e não a consequência inevitável da complexidade e do acoplamento forte. Assim, a teoria é de pouca utilidade para explicar acidentes que realmente aconteceram. O próprio Perrow reconhece isso.¹⁹ Mas, ainda mais prejudicial à teoria, a reavaliação de *Three Mile Island* mostrou que aquilo *não foi* um acidente normal.²⁰ Houve avisos anteriores de tudo o que deu errado na usina de *Three Mile Island*, que as gerências desconsideraram ou aos quais não prestaram atenção. O acidente de *Three Mile Island* realmente não foi diferente, a esse respeito, de todos os outros grandes acidentes que foram estudados exaustivamente; ele não requer uma teoria especial para explicá-lo!

Seja como for, Perrow recentemente aplicou sua análise à perfuração em águas profundas. Ele conclui:²¹

Eu [...] defendo que a perfuração em águas profundas, especialmente em áreas ecologicamente sensíveis, deveria ser abandonada, porque combina complexidade e acoplamento com potencial catastrófico.

Dada essa afirmação, seria possível pensar que Perrow prosseguiria para tratar do acidente de Macondo como um acidente normal. Mas *não*:²²

19 Perrow, 1994, p. 218. Perrow reafirma sua visão em “Fukushima e a inevitabilidade dos acidentes”, publicado em 1º de novembro de 2011, em bos.sagepub.com/content/67/6/44. Em algum ponto desse artigo, depois de discutir um número de acidentes bem conhecidos, ele diz que “*Three Mile Island* é o único acidente em minha lista que se qualifica” como um acidente normal.

20 Hopkins, 2001.

21 Veja o blog citado anteriormente.

22 Veja o blog citado anteriormente.

Eu não penso que a falha em 20 de abril de 2010 na plataforma construída pela *Transocean* e operada pela BP foi um acidente sistêmico (ou “acidente normal”). Embora essas plataformas sejam muito complexas e fortemente acopladas, é mais provável que decisões errôneas executivas fizeram com que se corresse riscos perigosos de forma desnecessária e consciente.

Assim, novamente, a teoria do acidente normal provou-se irrelevante quando se trata de explicar um acidente de interesse específico. Dada a irrelevância da teoria dos acidentes normais para a maioria, senão para todos, os acidentes reais, o fato de que a teoria continue influente torna-se por si só um assunto que pede explicações. Seguir esse caminho, entretanto, nos levaria ao reino da sociologia das ideias, que está além do escopo deste trabalho.

Dada a atração pelo trabalho de Perrow, não é surpreendente que outros tenham buscado aplicar suas ideias no acidente de Macondo. De acordo com Joel Achenbach, um jornalista que seguiu de perto a história, conforme ela se desenrolava:²³

Normal accidents [o livro e a teoria] antecipa o desastre da *Deepwater Horizon* em um grau assustador.

E ele continua:²⁴

Perrow escreve: “Em sistemas complexos industriais, espaciais e militares, o acidente normal geralmente (nem sempre) significa que as interações não são apenas inesperadas, mas são incompreensíveis durante um período crítico de tempo”. Essa incompreensibilidade faz parte de qualquer tecnologia, mas é exacerbada quando equipamentos cruciais estão em um lugar distante – a órbita inferior da terra, digamos, ou no fundo do mar. Quando a indústria do petróleo perfura em águas rasas, o preventor de explosão frequentemente está logo ali no convés da plataforma de perfuração ou de operação. Quando a indústria vai para águas profundas, o preventor de explosão migra para o fundo do mar, onde está fora de alcance. Ele pode ser visível na câmera de um VRO [veículo remotamente operado], mas você não pode ir lá e cutucar, não pode mexer em uma “*linha de matar*” de três polegadas para ver se está entupida. A profundidade é

23 Achenbach, 2011, p. 239.

24 Achenbach, 2011, pp. 240, 241.

importante. Visto de forma ampla, o acidente da *Deepwater Horizon* deveria ser esperado. (grifo nosso)

Por quê? Porque a tecnologia era tal que este acidente era inevitável. Isso, em suma, era um “acidente normal”.

O que aconteceu aqui é que Achenbach caiu na armadilha que Perrow, sem querer, preparou para ele. Ele analisou a tecnologia nos termos de Perrow e, de forma totalmente compreensível, deu o passo adiante e tratou este acidente como um acidente normal, algo que o próprio Perrow se absteve de fazer.

Mas há outro problema significativo, muito distinto deste, com a teoria do acidente normal, conforme Achenbach tentou aplicá-la. É verdade que o acidente de Macondo era incompreensível para os participantes quando entrou em andamento. Depois que óleo, gás e lama começaram a ser despejados no convés, houve confusão e caos. Os eventos naquele momento estavam fortemente acoplados e, sem dúvida, ocorreram interações complexas, especialmente com o previsor de explosão. Porém, a sequência de eventos que levou ao acidente não pode ser descrita dessa maneira. As falhas de barreira não foram fortemente acopladas. Elas envolveram decisões humanas em cada etapa, e cada uma dessas decisões poderia ter sido diferente. Havia tempo de sobra para evitar que o vazamento ocorresse. A teoria do acidente normal, então, nada acrescenta à nossa compreensão das causas desse acidente, como o próprio Perrow reconhece.

Para concluir esta seção, muito distinto da teoria dos acidentes normais, todo o argumento sobre complexidade tecnológica não acrescenta nada à nossa compreensão sobre o acidente de Macondo. Como vimos, as causas do acidente têm origem em tomadas de decisão falíveis, muito mais do que em tecnologia falível.

Conclusão

A literatura leiga sobre o acidente de Macondo não nos oferece muito *insight* sobre suas causas. De forma geral, este não era seu objetivo. Uma boa parte dela quer colocar o acidente em um contexto ambiental e político mais amplo. Outra parte quer oferecer um relato sobre a explosão e suas consequências do ponto de vista daqueles que estavam lá quando tudo ocorreu. Mas é necessário examinar criticamente as explicações fortuitas oferecidas nestes relatos, porque elas representam visões amplamente difundidas que não se deve permitir que continuem sem questionamento.

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.

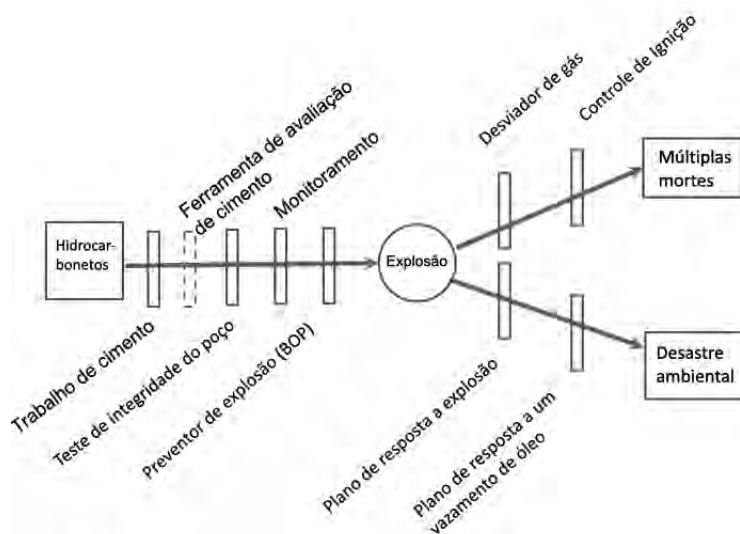


Figura 12.1 Falhas de barreira no poço Macondo

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.

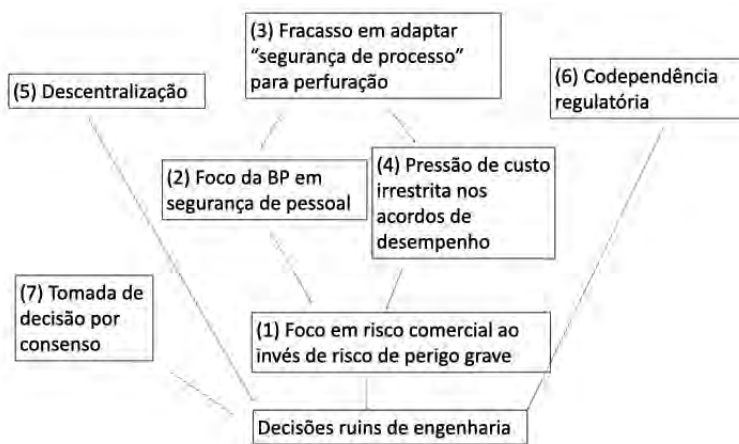


Figura 12.2 Fatores responsáveis pelas decisões ruins de engenharia

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.¹

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).² 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.

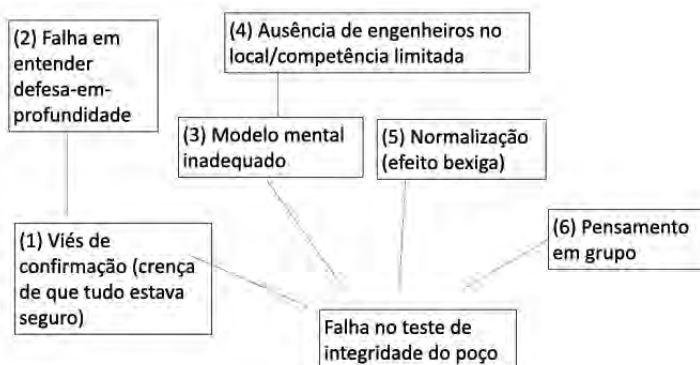


Figura 12.3 Fatores responsáveis pela falha do teste de integridade do poço

² 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.

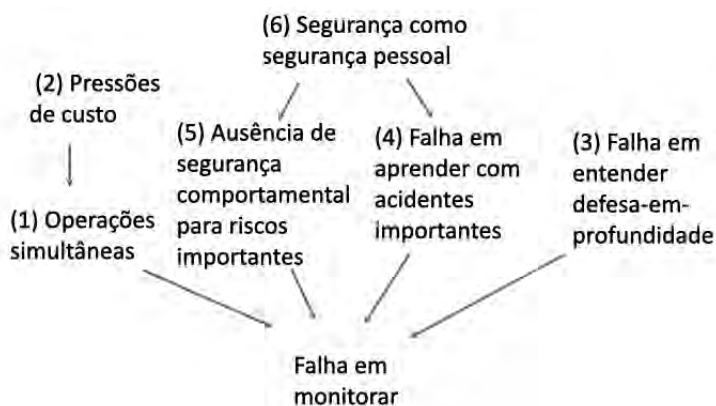


Figura 12.4 Fatores responsáveis pela falha de monitoramento

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:

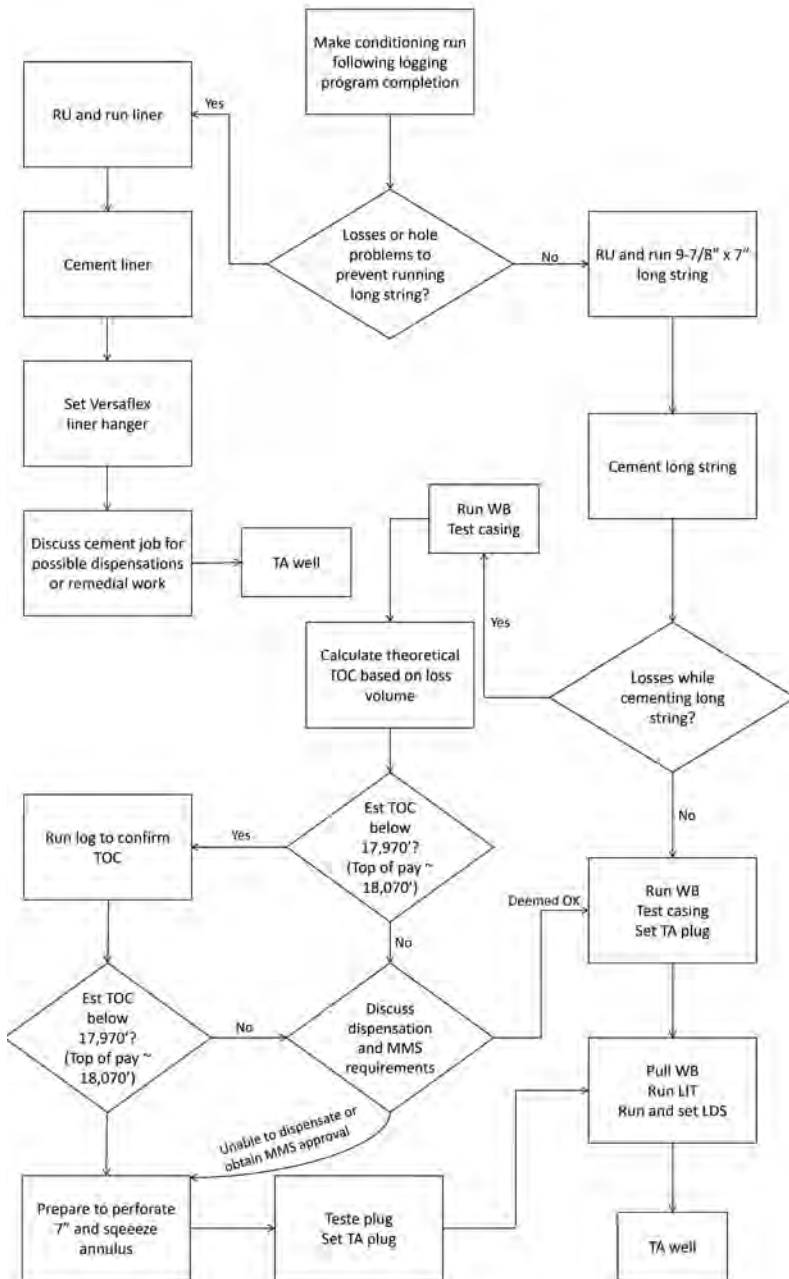
- Os governos devem estabelecer regimes de casos de segurança com recursos suficientes.

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.

Apêndice 1



Nota do tradutor: Optou-se por manter o fluxograma original.

Apêndice 2

Matriz de riscos da BP (Fonte: Apêndice J do relatório Boemre)

Matriz de classificação de risco – customize a matriz na planilha de SETUP										
Tipo de impacto										
Saúde e segurança	Ambiente: ameaças	Ambiente: oportunidades	Reputação: ameaças	Reputação: oportunidades	Custo	Cronograma	Produção	Reservas	NPV	
Um ou mais acidentes fatais.	Danos de longo prazo e/ou extensos.	-	Ultraje. Processo legal. Possível perda de licença para operar.	Elogio de ONGs em nível internacional. Reconhecimento global.	> US\$ 10 M	> 12,75 dias	> 0,1 da Produção do Projeto.	> 0,15 das Reservas do Projeto.	> 0,1 do NPV do Projeto*.	Muito alto
Lesões sérias ou hipótese de dias perdidos.	Danos de curto prazo dentro dos limites da instalação.	Melhoria de longo prazo e/ou extensa.	Envolvimento da Agência Reguladora.	Elogio de ONGs em nível nacional. Reconhecimento dentro do país.	US\$ 3-10 M	3,4-12,75 dias	0,03-0,1 da Produção do Projeto*.	0,04-0,15 das Reservas do Projeto.	0,03-0,1 do NPV do Projeto*.	Alto
Lesão de notificação compulsória, primeiros socorros, ocorrência séria.	Limpeza rápida no local.	Melhoria de curto prazo dentro dos limites da instalação.	Queixas da comunidade local.	Elogio de ONGs em nível local. Reconhecimento dentro da área.	US\$ 1-3 M	0,85-3,4 dias	0,01-0,03 da Produção do Projeto*.	0,01-0,04 das Reservas do Projeto.	0,01-0,03 do NPV do Projeto*.	Médio
Sem impacto.	Sem impacto.	Aprimoramento menor.	Impacto mínimo.	Contribuição positiva reconhecida dentro da BP.	< US\$ 1 M	< 0,85 dia	< 0,01 da Produção do Projeto*.	< 0,01 das Reservas do Projeto*.	< 0,01 do NPV do Projeto*.	Baixo

Nível de impacto

Probabilidades

Muito baixa	Só pode ocorrer como resultado de várias falhas independentes de sistema ou de controle. Ocorrência futura é percebida como muito improvável. Não se conhecem ocorrências similares.
Baixa	Pode ocorrer de uma combinação plausível de falhas de sistema ou de controle. Provavelmente iria ocorrer se o sistema for operado por tempo suficiente. Eventos comparáveis ocorreram no passado.
Moderada	Pode resultar de uma falha de um único sistema ou controle. É esperado que ocorra se esta operação é repetida regularmente. Eventos comparáveis são parte da experiência direta do time.
Alta	Não podem ser controlados. Ião ocorrer sempre que as circunstâncias não se mostrarem favoráveis. Eventos comparáveis são frequentes.

Capacidade de gerenciamento

Baixa	Equipe de gerenciamento de projeto só pode influenciar o impacto. Medidas de redução de risco provavelmente não serão positivas em termos de custo-benefício.
Média	Equipe de gerenciamento de projeto pode influenciar a probabilidade e/ou o impacto. Medidas de redução de risco serão aproximadamente neutras em termos de custo-benefício.
Alta	Equipe de gerenciamento de projeto podem controlar probabilidade e impacto. Medidas de redução de risco serão muito positivas em termos de custo-benefício.

Matriz probabilidade- impacto		Probabilidade/frequência			
		Muito baixa < 1%	Baixa 1-5%	Moderada 5-25%	Alta > 25%
Nível de impacto	Muito alto	Moderada	Alta	Muito alta	Muito alta
	Alto	Baixa	Moderada	Alta	Muito alta
	Moderado	Muito baixa	Baixa	Moderada	Alta
	Baixo	Muito baixa	Muito baixa	Baixa	Moderada

Bibliografia


- Achenbach, J., *A hole at the bottom of the sea: the race to kill the BP oil gusher*, Simon and Schuster, New York, 2011.
- Argoteand, L. & Todrova, G., "Organisational learning", *International Review of Industrial and Organisational Psychology*, Wiley, New York, 2007, vol. 22, ch. 5, pp. 193-234.
- Baker, J. et al., *The report of the BP US refineries independent safety review panel*, BP, London, 2007.
- Bergin, T., *Spills and spin: the inside story of BP*, Random House, London, 2011.
- Bice, M. & Hayes, J., "Risk management: from hazard logs to bow ties", in A Hopkins (ed.), *Learning from high reliability organisations*, CCH Australia Limited, Sydney, 2009.
- Boemre [Bureau of Ocean Energy Management, Regulation and Enforcement], *Report regarding the causes of the April 20, 2010 Macondo well blowout*, US Department of the Interior, Washington, 2011.
- BP, *Deepwater Horizon accident investigation report*, September 2010.
- BP, Submission to the National Academy of Engineers, 2011 (NAE Public Access File, #188-2).
- Branford, K., Naikar, N. & Hopkins, A., "Guidelines for AcciMap analysis", in A Hopkins (ed.), *Learning from high reliability organisations*, CCH Australia Limited, Sydney, 2009.
- Buckner, T., "Is management by wandering around still relevant?", *Exchange Magazine*, May/June 2008, pp. 86-88.
- Burk, M. et al., "The dread factor: how hazards and safety training influence learning and performance", *Journal of Applied Psychology* 2011, 96(1): 46-70.

- CAIB [Columbia Accident Investigation Board], Report, vol. 1, National Aeronautics and Space Administration, Washington, 2003.
- CCR [Chief Counsel for the National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling], Report, CCR, Washington, 2011.
- Clarke, L., *Mission improbable*, University of Chicago Press, Chicago, 1999.
- CSB [US Chemical Safety Board], *Investigation report: refinery explosion and fire*, CSB, Washington, 2007.
- Diener, D., *Introduction to well control*, University of Texas, Austin, 1999.
- DWI [Deepwater Investigation], transcript from the joint Boemre/Coast Guard inquiry, originally available at www.deepwaterinvestigation.com.
- Flin, R., O'Connor, P. & Crichton, M., *Safety at the sharp end: a guide to non-technical skills*, Ashgate Publishing, Surrey, 2008.
- Frankel, A., *Patient safety rounds: a how-to workbook*, Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations, 2008.
- Freudenburg, W. & Gramling, R., *Blowout in the Gulf*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2011.
- Garfinkle, H., *Studies in ethnomethodology*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1967.
- Haddon-Cave, C., *The Nimrod review*, Her Majesty's Stationery Office, London, 28 October 2009.
- Hayes, J., Operational decision-making, in A Hopkins (ed.), *Learning from high reliability organisations*, CCH Australia Limited, Sydney, 2009.
- Hayes, J., "Use of safety barriers in operational safety decision making", *Safety Science* 2012, 50(3): 424-432.
- Hayes, J., "Operator competence and capacity – lessons from the Montara blowout", *Safety Science* 2012a, 50: 563-574.
- Hays, S., "Structure and agency and the sticky problem of culture", *Sociological Theory* 1994, 12(1): 57-72.
- Hilmer, F. & Donaldson, L., *Management redeemed: debunking the fads that undermine corporate performance*, Free Press, East Roseville, NSW, 1996.
- Hopkins, A., *Lessons from Longford: the Esso gas plant explosion*, CCH Australia Limited, Sydney, 2000.

- Hopkins, A., "A culture of denial: sociological similarities between the Moura and Gretley mine disasters", *Journal of Occupational Health and Safety – Australia and New Zealand* 2000a, 16(1): 29–36.
- Hopkins, A., "Was Three Mile Island a normal accident?", *Journal of Contingencies and Crisis Management* 2001, 9(2): 65–72.
- Hopkins, A., "Two models of major hazard regulation: recent Australian experience", in B. Kirwan, A. Hale & A. Hopkins (eds.), *Changing regulation: controlling risks in society*, Pergamon, Amsterdam, 2002.
- Hopkins, A., "What are we to make of safe behaviour programs?", *Safety Science* 2006, 44: 583–597.
- Hopkins, A., "Beyond compliance monitoring: new strategies for safety regulators", *Law and Policy* 2007, 29(2): 210–225.
- Hopkins, A., *Failure to learn: the BP Texas City Refinery disaster*, CCH Australia Limited, Sydney, 2008.
- Hopkins, A. (ed.), *Learning from high reliability organisations*, CCH Australia Limited, Sydney, 2009.
- Hopkins, A., "Thinking about process safety indicators", *Safety Science* 2009a, 47: 460–465.
- Hopkins, A., "Risk-management and rule-compliance: decision-making in hazardous industries", *Safety Science* 2011, 49: 110–120.
- Hopkins, A., "Management walk-arounds: lessons from the Gulf of Mexico oil well blowout", *Safety Science* 2011a, 49: 1421–1425.
- Hudson, P., Van der Graaf, G. & Bryden, R., *The rule of three: situational awareness in hazardous situations*, Society of Petroleum Engineers, SPE 46765.
- Izon, D., Danenberger, E. & Mayes, M., "Absence of fatalities in blowouts encouraging in MMS study of OCS incidents 1992–2006", *Drilling Contractor*, July/August 2007, pp. 84–90.
- Janis, I., *Groupthink: psychological studies of policy decisions and fiascos*, Houghton Mifflin, Boston, 1982.
- King, J., "Letter to the editor regarding management walk-arounds: lessons from the Gulf of Mexico oil well blowout", *Safety Science* 2012, 50(3): 535.
- Klein, G., *Streetlights and shadows*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2009.
- Kletz, T., *Learning from accidents*, Gulf Professional Publishing, Oxford, 2001.
- Lawson, M., "In praise of slack: time is of the essence", *The Academy of Management Executive* 2001, 15(3): 125.

- Lefrancois, G. R., *Psychology for teaching*, Wadsworth, Belmont, California, 1994. Lehner, P. & Deans, B., *In deep water*, The Experiment, New York, 2010.
- Leveson, N., “The use of safety cases in certification and regulation”, *MIT ESD technical report*, 2011, website at <http://sunnyday.mit.edu/safer-world>.
- Moghadden, M., *Social psychology*, Freeman, New York, 1998.
- Nickerson, R., “Confirmation bias: a ubiquitous phenomenon in many guises”, *Review of General Psychology* 1998, 2(2): 175-220.
- OSC [National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling], *Deepwater: the Gulf oil disaster and the future of offshore drilling, Report to the President*, January 2011.
- Perrow, C., “The limits of safety: the enhancement of a theory of accidents”, *Journal of Contingencies and Crisis Management* 1994, 4(2): 212-220.
- Perrow, C., *Normal accidents*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1999.
- Perrow, C., *The next catastrophe: reducing our vulnerabilities to natural, industrial and terrorist disasters*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 2011.
- Peters, T. & Waterman, R., *In search of excellence: lessons from America’s best run companies*, Harper and Row, New York, 1982.
- Pickering, A. & Cowley, S., “Risk matrices: implied accuracy and false assumptions”, *Journal of Health & Safety Research and Practice* 2011, 2(1): 9-16.
- Rasmussen, J., “Risk management in a dynamic society: a modelling problem”, *Safety Science* 1997, 27(2-3): 183-213.
- Reason, J., *Human error*, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
- Reason J., *Managing the risks of organisational accidents*, Ashgate, Aldershot, 1997.
- Reason, J., “Human error: models and management”, *British Medical Journal* 2000, 320: 768-770.
- Reed, S. & Fitzgerald, A., *In too deep*, Bloomberg, Hoboken, 2011.
- Salmon, P. M., Stanton, N. A. & Young, K. L., “Situation awareness on the road: review, theoretical and methodological issues, and future directions”, *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 24 May 2011, pp. 1-21.

- Skogdalen, J., Utne, I. & Vinnem, J., “Developing safety indicators for preventing offshore oil and gas deepwater drilling blowouts”, *Safety Science* 2011, 49(8-9): 1187-1199.
- Snook, S., *Friendly fire: the accidental shutdown of US Black Hawks over Northern Iraq*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 2000.
- Steffy, L., *Drowning in oil: BP and the reckless pursuit of profit*, McGraw Hill, New York, 2011.
- Transocean, *Macondo well incident: Transocean investigation report*, vol. 1, June 2011.
- Vaughan, D., *The Challenger launch decision: risky technology, culture and deviance at NASA*, University of Chicago Press, Chicago, 1996.
- Weick, K. & Sutcliffe, K., *Managing the unexpected*, Jossey Bass, San Francisco, 2001.
- Weick, K. & Sutcliffe, K., *Managing the unexpected: resilient performance in an age of uncertainty*, Jossey Bass, San Francisco, 2007.
- Yetton, P. & Bottger, P., “Individual versus group problem solving: an empirical test of a best-member strategy”, *Organisational Behaviour and Human Performance* 1982, 29(3): 307-321.

A watercolor illustration of a globe. The top half of the globe is lit with orange and red flames, while the bottom half is covered in a dark, swirling oil spill. A single red teardrop falls from the center of the globe. The background is a light, textured grey.

Decisões desastrosas: as causas humanas e organizacionais do desastre do Golfo do México leva o leitor ao reino dos fatores humanos e organizacionais que contribuíram para o desastre da *Deepwater Horizon* em 2010. Esse evento resultou na perda de onze vidas em explosões e incêndio, no naufrágio da sonda e em danos incalculáveis ao meio ambiente e aos meios de subsistência dos residentes do Golfo do México. É importante saber o que as pessoas fizeram, mas é ainda mais importante saber por que elas fizeram o que fizeram – por isso, este livro tenta “entrar na cabeça” dos tomadores de decisão e entender como eles próprios entendiam as situações em que se encontravam. O livro também tenta descobrir o que, em seu ambiente organizacional, os encorajou a pensar e agir da forma como pensaram e agiram.

www.blucher.com.br

ISBN 978-65-5506-526-8



9 786555 065268

Blucher