**Análise de Legislações Não-Determinísticas do Setor de Óleo e Gás à Luz da Teoria da Cognição Social**

Carlos Henrique Bittencourt Morais, Marcos C. Maturana, Joaquim Rocha dos Santos, Prof. Dr. Marcelo Ramos Martins

LabRisco - Laboratório de Análise, Avaliação e Gerenciamento de Risco

Ulrico Barini

Consultor independente em RH

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia Naval e Oceânica

Danilo Colombo

PETROBRAS, CENPES

# ABSTRACT

Ao estabelecer o Regime de Segurança Operacional para Integridade de Poços de Petróleo e Gás Natural e, ao mesmo tempo, aprovar o Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade de Poços (SGIP), a Resolução 46/2016 da ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) ensejou de forma definitiva a abordagem não-determinística sobre todas as etapas correlatas ao Ciclo de Vida de Poços de Petróleo operados em águas brasileiras, as quais, segundo a própria Resolução, dizem respeito ao Projeto, Construção, Operação, Intervenção e Abandono, permanente ou temporário, dos mesmos. Essa iniciativa encontra paralelos em diferentes âmbitos internacionais (regulamentações, padrões técnicos, etc.), dentro os quais destacam-se os *Safety Cases* estabelecidos pela Legislação Britânica e a NORSOK D-010, o primeiro por pertencer ao conjunto jurídico que em 1974, de forma seminal, introduziu o emprego de metodologias não-determinísticas na regulamentação de atividades industriais e pelas analogias, semelhanças e contraposições que guarda frente às Práticas de Gestão aprovadas na Resolução 46; o último por tratar-se de uma das normas internacionais mais influentes no segmento e que emprega conceitos probabilísticos em várias das diretrizes e procedimentos nela delineadas . Tendo em vista que as abordagens determinísticas não têm sido suficientes para predição absoluta e controle de riscos operacionais, especialmente em cenários de alta exigência comportamental, como é o caso da indústria offshore, o presente trabalho busca estabelecer uma abordagem baseada na Teoria da Cognição Social (ou SCT, *Social CognitionTheory*) capaz de capturar e explicitar de forma objetiva as diversas facetas técnicas e culturais presentes em legislações filosoficamente alinhadas e sustentadas pelas abordagens probabilísticas. Por fim, são sumarizados os últimos dados históricos de acidentes ocorridos na indústria de óleo e gás brasileira, britânica e norte-americano, os quais servirão como proxy para uma análise, dentro do contexto do SCT, da maior ou menor contribuição à uma cultura de segurança decorrente da adoção de legislações determinísticas ou não-determinísticas.

# INTRODUÇÃO

O primeiro registro do emprego formal de diretrizes não-determinísticas em legislações trabalhistas remonta ao “The Health andSafetyatWork etc. Act 1974” [1] de 1974. Elaborado pelo British Health andSafetyExecutive (HSE), este documento introduziu diversas definições que, entre outras derivações, deram origem, por exemplo, ao atual conceito de ALARP (As Low As ReasonablyPracticable) [2].Para o presente trabalho, o principal desdobramento do Ato de 1974 se refere ao estabelecimento dos chamados *Safety Case*, o qual decorreu do entendimento que aqueles que criam as situações de risco são as pessoas em melhor condição para gerenciá-los[3].Basicamente, os *Safety Cases* constituem um grupo de documentos que identificam os perigos e os riscos envolvidos em uma determinada operação, descrevendo como os mesmos são controlados, assim como o sistema de gestão posto em prática para sua execução[4].

Atualmente, a influência desta linha de pensamento, voltada ao emprego de premissas não-determinísticas, tanto a nível de outras legislações, quanto de padrões e normas da indústria. Sobre esta última, destaca-se aqui a NORSOK D-010 [5], que explicitamente associa a integridade de poços não apenas a aspectos técnicos e operacionais, mas a todos os níveis organizacionais relevantes. Sobre a primeira, a Resolução 46 da ANP[6], que formaliza o Regime de Segurança Operacional para a Integridade de Poços de Petróleo e Gás Natural, estabelece o Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade de Poços - SGIP instituído, baseado em dezessete Práticas de Gestão, das quais treze dizem respeito à gestão de riscos, a saber: aspectos organizacionais, práticas 2, 3; 6 a 9; 13 a 16; operações: práticas 10 e 11; e análise de riscos: Prática 12.

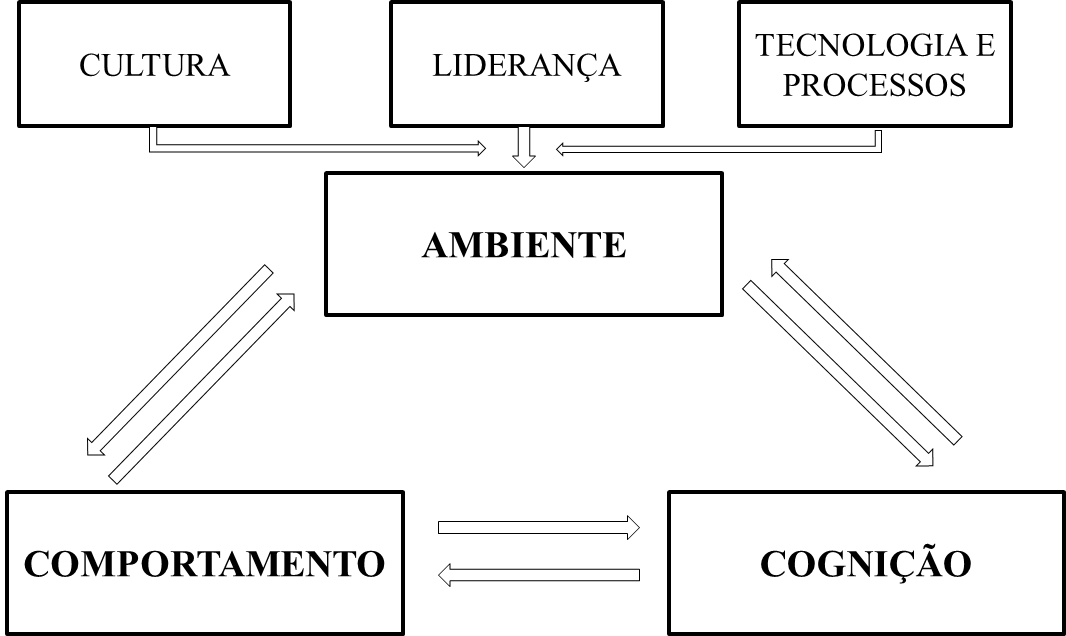
# DESCRIÇÃO

A transição de uma abordagem determinística (prescritiva) para uma combinação de premissas determinísticas e não-determinísticas, percebida ao longo das últimas décadas e sucintamente abordada nos parágrafos anteriores, está relacionada às mudanças em andamento nas políticas de risco, saúde e segurança, principalmente percebidas em países industrializados [7].

Não obstante, a adoção de práticas puramente prescritivas segue como uma realidade presente. No segmento de Óleo e Gás, o principal exemplo dessa política vem da constituição do *Bureau ofSafetyand Environmental Enforcement* (BSEE) nos Estados Unidos, substituindo o antigo DOI’s (*Departmentofthe Interior*) após a tragédia de Macondo com a sonda semissubmersível *DeepwaterHorizon*[8].O BSEE promoveu uma extensa revisão dos procedimentos de segurança previstos na legislação americana, tendo o documento final adotado como obrigatórios, total ou parcialmente, diversos padrões e normas industriais[9], como segue:

* American Petroleum Institute (API) Standard 53, Blowout Prevention Equipment Systems for Drilling Wells, Fourth Edition, November 2012;
* API Recommended Practice (RP) 2RD—Design of Risers for Floating Production Systems and Tension-Leg Platforms, First Edition, June 1998; Reaffirmed May 2006, Errata June 2009;
* API Specification (Spec.) Q1— Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry, Eighth Edition, December 2007, Effective Date: June 15, 2008;
* American National Standards Institute (ANSI)/API Specification (Spec.) 11D1, Packers and Bridge Plugs Second Edition, Effective Date: January 1, 2010;
* API RP 17H, Remotely Operated Tools and Interfaces on Subsea Production Systems, First Edition, July 2004, Reaffirmed: January 2009;
* ANSI/API Spec. 6A, Specification for Wellhead and Christmas Tree Equipment, Nineteenth Edition, July 2004; Effective Date: February 1, 2005;
* ANSI/API Spec. 16A, Specification for Drill-through Equipment, Third Edition, June 2004;
* API Spec. 16C, Specification for Choke and Kill Systems First Edition, January 1993;
* API Spec. 16D, Specification for Control Systems for Drilling Well Control Equipment and Control Systems for Diverter Equipment, Second Edition, July 2004; e
* ANSI/API Spec. 17D, Design and Operation of Subsea Production Systems—Subsea Wellhead and Tree Equipment, Second Edition; May 2011.

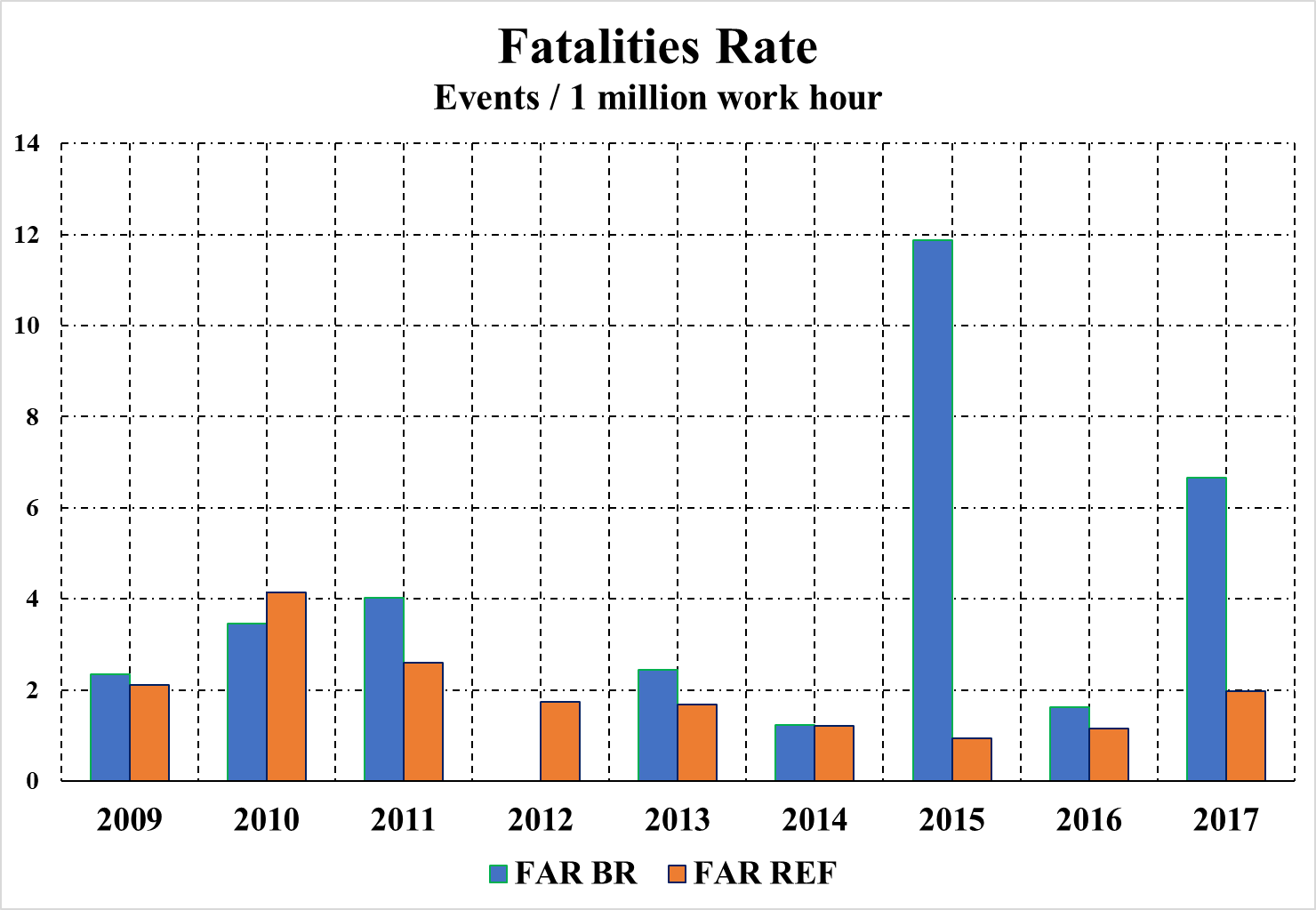
A questão que se coloca, consequentemente, diz respeito ao estabelecimento de uma lente capaz de comparar as diferentes abordagens citadas. Por considerar que o aprendizado e o comportamento são dependentes de dimensões sociais para sua sustentação, Morais et all[10] sugere o emprego do modelo triádico da Teoria da Cognição Social (ou SCT do inglês Social CognitionTheory) [11], adaptado por Barini Filho [9], para este fim. O modelo se encontra ilustrado na .



**Figura 1**–Modelo da cognição social adaptado [9]

# RESULTADOS OBTIDOS

A pesquisa bibliográfica conduzida em [10]identificou que as operações offshore do segmento Óleo e Gás no Reino Unido, portanto sob jurisdição não-determinística, não apresentou fatalidades entre 2008 e 2011 e nem em 2013, com ocorrência de duas fatalidades em 2012 e uma em 2014 [12]. Em contrapartida, e ainda que pese fortemente as causalidades decorrentes do *blowout* de Macondo nas estatísticas que se seguem, a média de fatalidades anual para operações do mesmo segmento nos Estados Unidos era de 8.7 entre 2008 e 2010 e 2.75 entre 2010 e 2014. Não há estudo similar para a realidade brasileira, sendo, no entanto, disponibilizado pela ANP as taxas de fatalidade entre 2009 e 2017, reproduzidas na .



**Figura 2**–Taxa de fatalidades no Brasil no segmento offshore [13]

# DISCUSSÃO

As legislações aqui analisadas podem ser agrupadas em três tipos: não-determinísticas, como é o caso dos *Safety Cases*; determinísticas, exemplificadas pelas normas americanas; e mistas, na qual enquadra-se a Resolução 46 da ANP. A , adaptada de [10], correlaciona cada um destes grupos em termos da relevância aferida aos três elementos constituintes do ambiente (cultura, liderança e tecnologia e processos), anteriormente formulados.

Embora não seja possível determinar-se um modelo causal, usando como proxy o número de fatalidades observadas em cada um dos grupos de abordagem, qualitativamente é perceptível o viés para uma condição mais segura de operações quando se adota a abordagem não-determinística.

**Tabela 1**– Grupos de abordagem x Relevância dos elementos do ambiente

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **AMBIENTE** | | |
| **ABORDAGEM** | **CULTURA** | **LIDERANÇA** | **TECNOLOGIA E PROCESSOS** |
| **Não-determinística** | Alta | Alta | Baixa |
| **Determinística** | Média | Baixa | Alta |
| **Mista** | Alta | Média | X |

# CONCLUSÕES

Ainda que se esteja presenciando uma crescente automatização industrial, a segurança operacional depende fortemente do resultado de diversas ações humanas. Nesse sentido, o presente trabalho aborda a relevância de diferentes abordagens dirigidas ao estabelecimento de legislações pertinentes ao trabalho industrial, tendo como modelo de referência a adaptação do modelo triádico da Teoria da Cognição Social (SCT), a qual desdobra o nível Ambiente da SCT em três elementos constitutivos: Cultura, Liderança e Tecnologia e Processos.Tais elementos são, em menor ou maior grau, considerados pelas legislações britânica, americana e brasileira do segmento offshore de Óleo e Gás e, tomando como variável moderadora o número de fatalidades ocorridas nas operações offshore dos respectivos países onde essas legislações são vigentes, o estudo proposto foi capaz de qualitativamente perceber uma correlação positiva entre a adoção de legislações não-determinísticas e condições operacionais mais seguras, constatação que corrobora a percepção da necessidade da adoção de abordagens não-determinísticas, visto que as abordagens prescritivas não tem sido suficientes para predição absoluta e controle de riscos operacionaisem cenários de alta exigência comportamental.

# AGRADECIMENTOS

Este artigo relata parte dos resultados gerais obtidos no projeto de pesquisa e desenvolvimento número 5850.0106642.18.9, patrocinado pela Petrobras, cujo apoio os autores agradecem. O último autor também agradece o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) através da concessão 304533 / 2016-5.

# REFERÊNCIAS

[1] UK Government, “Health and Safety at Work Act 1974,” *Employ. Law Occup. Heal. …*, p. 121, 1974.

[2] Health and Safety Executive (HSE), “The Offshore Installations (Offshore Safety Directive) (Safety Case etc.) Regulations 2015,” *398*, vol. 154, no. 398, p. 68, 2015.

[3] U.K Health and Safety Executive (HSE), “The Health and Safety at Work etc Act 1974 (HSWA).” [Online]. Available: http://www.hse.gov.uk/aboutus/40/hswa-40.htm. [Accessed: 04-May-2018].

[4] NOPSEMA, “What is a Safety Case.” [Online]. Available: https://www.nopsema.gov.au/safety/safety-case/what-is-a-safety-case/. [Accessed: 15-Jun-2018].

[5] NORSOK, “NORSOK Standard D-010: Well integrity in drilling and well operations,” no. Rev. 4, June 2013. Standards Norway, Strandveien, 2013.

[6] ANP, “Resolução ANP no 46 de 01/11/2016,” pp. 1–19, 2016.

[7] R. O. Skotnes and O. A. Engen, “Attitudes toward risk regulation - Prescriptive or functional regulation?,” *Saf. Sci.*, vol. 77, pp. 10–18, 2015.

[8] BSEE (Bureau of Safety and Environmental Enforcement), “About Us,” 2018. [Online]. Available: https://www.bsee.gov/who-we-are/about-us. [Accessed: 16-May-2018].

[9] BSEE, “Part III Department of the Interior,” vol. 78, no. 25, pp. 1–75, 2016.

[10] C. H. B. Morais, D. T. M. P. Abreu, J. R. Santos, M. C. Maturana, D. Colombo, and M. R. Martins, “The Influence of Non-Pescriptive Legislation in the Evolution of Offshore Well Integrity Practices: An Exploratory Review,” in *Proceedings of the ASME 2019 38th International Conference on Ocean, Offshore & Arctic Engineering*, 2019, pp. 1–8.

[11] A. Bandura, *Social Foundations of Thought and Action: a social cognitive theory*. Englewoof Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1986.

[12] S. Barua, X. Gao, and M. S. Mannan, “Comparison of prescriptive and performance-based regulatory regimes in the U.S.A and the U.K.,” *J. Loss Prev. Process Ind.*, vol. 44, pp. 764–769, 2016.

[13] ANP, “Indicadores de desempenho anuais.” [Online]. Available: http://www.anp.gov.br/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional-e-meio-ambiente/dados-de-desempenho/indicadores-de-desempenho. [Accessed: 03-Jan-2019].