

Consultation response

Part 1: Your details

Original language of response: Português

Name: Luik Schwarzer

Country of residence: Brazil

Are you willing to let us publish your response publicly on the Global Tailings Review website? Yes

Please select which stakeholder group you are representing: Project affected person

If 'Other', please specify below:

Are you responding on behalf of an organization? No

Please give the name of the organization:

Your level within the organisation:

Part 2: Your views on each of the Principles and Requirements in the Standard Topic 1: Knowledge Base

Principle 1

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Partially

Which aspects of Principle 1 do your comments relate to?

Requirement 1.3

Your comments on Principle 1

O potencial de ruptura de fluxo sempre existirá quando se está lidando com uma barragem. Condicionar o requisito 1.3 à existência do potencial torna-se um ponto frágil da norma proposta. Sugiro reescrever para: REQUISITO 1.3: Quando houver barragem, realizar e atualizar regularmente um estudo de inundação para as estruturas de rejeito usando uma metodologia que considere modos de ruptura hipotéticos credíveis, condições do local, condições das estruturas de rejeito, modelos de roteamento hidráulico da lama e a quantidade de rejeitos e materiais a jusante arrastados no escoamento. Os resultados do estudo devem incluir estimativas da área de inundação, tempos de chegada do fluxo, profundidade e velocidades, duração da inundação e profundidade do material depositad

Principle 2

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Partially

Which aspects of Principle 2 do your comments relate to?

Requirement 2.6

Your comments on Principle 2

O requisito 2.6 fortalece as fragilidades que a ganância traz à sociedade. A apólice de seguro pode fazer com que o Operador sinta-se mais confortável em assumir maiores riscos, visto que em um potencial rompimento, o prejuízo seria amenizado pelo seguro. Por outro lado, não

podemos depender da eliminação racionalista da ganância. Deve-se criar medidas que sejam à prova da ganância.

Topic II: Affected Communities

Principle 3

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Partially

Which aspects of Principle 3 do your comments relate to?

Requirement 3.3

Your comments on Principle 3

Quando os riscos de uma ruptura potencial da estrutura de rejeitos puderem resultar em perda de vida, o Operador deverá considerar de boa fé medidas adicionais para implementar o reassentamento, seguindo padrões internacionais. Como foi dito no prefácio pelo Dr. Bruno Oberle: "Operadores são obrigados a esforçar-se para atingir dano zero para as pessoas e para o meio ambiente -com TOLERÂNCIA ZERO para qualquer perda humana". Para atingirmos tolerância zero, a ação não pode ser ambígua, ela deve ser estrita e hiperconservadora. Portanto, a única ação a se tomar é o reassentamento.

Topic III: Design, Construction, Operation and Monitoring of the Tailings Facility

Principle 4

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Partially

Which aspects of Principle 4 do your comments relate to?

Requirement 4.1

Your comments on Principle 4

Estamos vulneráveis a erros de previsão, devemos aceitar que a maioria das medidas de risco são falhas.

Principle 5

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Partially

Which aspects of Principle 5 do your comments relate to?

Requirement 5.4

Your comments on Principle 5

"O que não é passível de mensuração e previsão permanecerá não mensurável e não previsível... Na zona do Cisne Negro, há um limite ao conhecimento que nunca poderá ser alcançado, não importa o nível de sofisticação a que a ciência estatística e de gerenciamento de riscos possa chegar." Nassim Nicholas Taleb

Principle 6

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Partially

Which aspects of Principle 6 do your comments relate to?

Requirement 6.2

Your comments on Principle 6:

Variabilidade e incerteza são métricas fracas. Melhor analisar a fragilidade do sistema. Para se tomar uma decisão, é necessário que se concentre nas consequências (que se pode saber) em vez de na probabilidade (que não se pode saber). Esta é a ideia central da incerteza.

Principle 7**In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?**

Yes

Which aspects of Principle 7 do your comments relate to?**Your comments on Principle 7****Principle 8****In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?**

Partially

Which aspects of Principle 8 do your comments relate to?

Requirement 8.1, Requirement 8.3, Requirement 8.2, Requirement 8.4

Your comments on Principle 8

"Para concluir, a melhor maneira de reduzir o intervencionismo é racionar a oferta de informações, tão naturalisticamente quanto possível... quanto mais informações tivermos, menos saberemos o que está acontecendo e mais iatrogenia causaremos. As pessoas ainda estão sob a ilusão de que "ciência" significa mais informações." Nassim Nicholas Taleb.

Topic IV: Management and Governance**Principle 9****In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?**

Yes

Which aspects of Principle 9 do your comments relate to?

Comments on the Principle itself

Your comments on Principle 9

O princípio 9 é o elemento mais importante de todo o Padrão. Deve ser o princípio mais explorado e detalhado. Deve-se Criar maneiras de se punir executivos que forem responsáveis por acidentes catastróficos, definindo uma composição salarial majoritariamente baseada em bônus de desempenho, que poderá ser integralmente devolvido à empresa em caso de um acidente catastrófico.

Principle 10**In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?**

Yes

Which aspects of Principle 10 do your comments relate to?

Comments on the Principle itself

Your comments on Principle 10:

Junto ao princípio 9, este é o segundo princípio mais importante do padrão.

Principle 11

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Yes

Which aspects of Principle 11 do your comments relate to?

Your comments on Principle 11:

Principle 12

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Yes

Which aspects of Principle 12 do your comments relate to?

Your comments on Principle 12:

Principle 13

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Yes

Which aspects of Principle 13 do your comments relate to?

Yes

Your comments on Principle 13:

Requisito de extrema importância.

Principle 14

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Yes

Which aspects of Principle 14 do your comments relate to?

Your comments on Principle 14:

Topic V: Emergency Response and Long-Term Recovery

Principle 15

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Yes

Which aspects of Principle 15 do your comments relate to?

Your comments on Principle 15:

Principle 16

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Yes

Which aspects of Principle 16 do your comments relate to?

Your comments on Principle 16:

Topic VI: Public Disclosure and Access to Information

Principle 17

In your view, will compliance with this Principle and its Requirements contribute to the prevention of catastrophic failure of tailings facilities?

Yes

Which aspects of Principle 17 do your comments relate to?

Your comments on Principle 17:

Part 3: Your views on the Standard

Your view as to whether the content of the Standard meets your expectations

Your view as to whether the content of the Standard meets your expectations (closed question):

3: Meets my expectations

Please summarize why you chose this option:

O Padrão abrange todos os pontos que considero importantes na busca de uma gestão e construção de barragens de rejeito mais seguras. Falta um pouco de profundidade em alguns princípios, fato que considero natural, haja visto que esta é uma proposta inicial.

Your view on whether the Standard will create a step change for the industry in the safety and security of tailings facilities

Your view on whether the Standard will create a step change for the industry in the safety and security of tailings facilities (closed question):

3: Will strengthen some but not all aspects of the safety and security of tailings facilities

Please summarize why you chose this option:

O padrão tem potencial de mudar todos os aspectos de segurança e proteção das instalações de rejeito desde que consiga se adaptar a diferentes leis e regulamentações de cada país. Porém, não posso fazer esta afirmação, pois o padrão por si só não será suficiente. Isto dependerá da adoção de cada governo.

Does the content of the Standard address all aspects of tailings facility management adequately?

Does the content of the Standard address all aspects of tailings facility management adequately (closed question)?

No

Please explain why and/or what is missing:

Falta explorar com maior profundidade alguns princípios. Destaco os princípios que considero mais importantes e que foram pouco explorados: princípios 9 e 10. Deve-se Criar maneiras de se punir executivos que forem responsáveis por acidentes catastróficos, definindo uma composição salarial majoritariamente baseada em bônus de desempenho, que poderá ser integralmente devolvido à empresa em caso de um acidente catastrófico. O executivo deve ter responsável

semelhante ao proprietário de uma empresa. A atual característica assimétrica de muitas vantagens e poucas desvantagens presente nos cargos de trabalho, faz com que riscos maiores sejam assumidos.

Part 4: Suggestions for topics to be included in the accompanying Recommendations Report

On which topics would you expect to have further clarification or guidance in this document?

Princípios 9 e 10.

Other information

Non-fitting response text (text submitted which did was not in response to one of the questions above)

Text from attachment 389:

Cisnes negros são eventos altamente improváveis, impossíveis de serem previstos e que quando ocorrem, possuem alto impacto no curso da história de uma sociedade. A explicação de eventos desta natureza sempre se dá de forma retrospectiva e nunca prospectiva. Isso quer dizer que após a ocorrência do evento, dezenas de teorias se formam com o intuito de explicarem a ocorrência de tal evento, nos dando a impressão de que estes possuem sim algum caráter previsível.

Um evento do tipo cisne negro nunca será previsível, pense: seria realmente possível prever que dois aviões se chocariam com as torres gêmeas no world trade center? seria possível prever a causa do desastre de Fukushima? Veja algumas afirmações feitas ao longo da história recente:

“O reator nuclear de Fukushima, sofreu uma falha catastrófica em 2011, quando um tsunami eclodiu. Ele havia sido construído para suportar o pior terremoto histórico já registrado, e os construtores não imaginavam algo muito pior do que isso —sem considerarem que o pior acontecimento do passado havia sido, então, uma surpresa, pois não tinha precedentes”.

“Mas em toda a minha experiência nunca estive em nenhum acidente... de qualquer tipo digno de menção. Só vi uma única embarcação em perigo em todos os meus anos no mar. Nunca vi um naufrágio nem nunca naufraguei, tampouco enfrentei qualquer contratempo que ameaçasse terminar em qualquer tipo de desastre”. Edward Smith, 1907, capitão do RMS Titanic
O navio do capitão Smith afundou em 1912, no que se tornou o naufrágio mais comentado da história.

Thomas Watson, fundador da IBM, previu certa vez que não haveria necessidade para mais do que apenas um punhado de computadores.

Bill Gates, em 1981, afirmou que ninguém jamais precisaria de mais de 640 KB de memória em um computador.

Os ganhadores do Nobel de Economia, Joseph Stiglitz, Peter Orszag e Jonathan Orszag avaliaram, em um relatório, que, *“com base na experiência histórica, o risco para o governo de uma potencial inadimplência da dívida das agências de crédito hipotecário patrocinadas pelo governo é, efetivamente, zero”.* Eles também afirmaram que a probabilidade de inadimplência era considerada *“tão pequena que é difícil de detectar”.* Logo após veio a crise de 2008.

“O dia 15 de janeiro de 2009 começou assim como 10000 outros dias, literalmente. O voo 1549 ocorreu de forma totalmente rotineira e normal durante os 100 primeiros segundos. Então, muito de repente, eu estava ciente de que, naquele momento, eu estava passando pelo pior dia da minha vida.” Chesley Sullenberger, conhecido como capitão Sully, descrevendo momentos do dia em que pousou um avião Airbus A320 com 155 passageiros, no rio Hudson, com as duas turbinas do avião destruídas devido à uma colisão com um grupo de pássaros.

O que todas estas pessoas têm em comum? com a exceção do capitão Sully, elas

menosprezaram o poder dos eventos raros. Afirimo que o capitão Sully foi uma exceção, pois, mesmo com mais de 30 anos na aviação comercial ele disse: *"Tudo é sem precedentes até que aconteça pela primeira vez"*. Talvez por esta consciência, ele tenha conseguido salvar todos os passageiros naquele fatídico dia.

Por outro lado, Fabio Schvartzman, ex-presidente da mineradora Vale, é um outro exemplo de pessoa que, no mínimo, demonstrou desconhecimento para lidar com eventos raros. Ao assumir o cargo de diretor presidente da companhia, ele assumiu o seguinte slogan: *"Mariana nunca mais"*.

A arrogância e a falsa sensação de que compreendemos eventos raros são os fatores que nos deixam expostos a estes mesmos eventos. A intemperividade nos leva à cegueira de fatores muito elementares, os quais não podemos, de maneira alguma, deixarmos negligenciar.

O que foi aprendido após dois desastres com barragens?

A afirmação de Fábio, *"Mariana nunca mais"*, mostra o que não aprendemos. Depois do evento de fundão, começou-se a prever a possibilidade de outros eventos raros ocorrerem localmente, em condições idênticas às que foram surpreendidos, mas não em outras situações. E aí veio Brumadinho.

A lição que deveria ser tirada após dois acidentes deste porte é: A causa destes acidentes é desconhecida e devemos aceitar isto. O excesso de informações obtidos por meio das investigações pode, inclusive, nos distanciar de algum dia, sabermos as respostas. Existe a ilusão de que "ciência" significa mais informações. Na verdade, sabemos com muito mais certeza o que está errado do que o que está certo. Então o que devemos fazer?

A resposta, discutida ao longo da obra *Incerto*, escrita pelo ensaísta e pesquisador libanês Nassim Nicholas Taleb é objetiva e exaustivamente repetida com muitos exemplos. Segundo ele, *"a incerteza é nossa disciplina e a compreensão de como agir sobre condições de informações incompletas é a mais elevada e mais urgente das buscas humanas."*

O que o autor quer dizer é que o ser humano deve aceitar suas limitações e compreender que muitos aspectos da vida, principalmente quando se trata de prever o futuro, jamais serão compreendidos. Ele complementa: *"Acredita-se que sábio é aquele que pode ver as coisas que estão para acontecer. Talvez o sábio seja quem saiba que não pode ver coisas que estão muito distantes."*

O que se deve fazer é focar nos sistemas e suas fragilidades, e não focar nas probabilidades dos acontecimentos. Não devemos prognosticar falhas e as probabilidades de um desastre, pois o número de coisas que desconhecemos é infinitamente maior do que o que se conhece. Devemos nos concentrar na exposição às falhas e suas consequências. Taleb resume esta ideia da seguinte maneira: *"Nunca conheceremos o desconhecido pois, por definição, ele é desconhecido. No entanto, sempre posso tentar adivinhar como ele irá me afetar, e devo basear minhas decisões em torno disso."*

Falando agora sobre o nível de segurança de barragens e baseando-me no que é ensinado na obra de Taleb, concluo que devemos aceitar que a incerteza é dominante no que tange determinar o nível de segurança de uma barragem.

A única estratégia para enfrentarmos a incerteza é sermos hiperconservadores em nossas ações, neuróticos com a segurança. Sabemos que estamos vulneráveis a erros de predição, devemos aceitar que a maioria das medidas de risco são falhas. Não podemos manter comunidades próximas às barragens que aparentemente estão "seguras".

Um risco de rompimento, por mais ínfimo que seja, não deve ser o fator balizador em uma tomada de decisões. As consequências do pior caso, sim. É inaceitável assumir riscos, por menores que ele sejam, em situações onde o pior caso resulte na perda de uma ou mais vidas. Em outras palavras, a pior hipótese é muito mais significativa do que a própria previsão e isso é especialmente verdadeiro se o pior cenário for inaceitável.

Podemos ter uma ideia clara das consequências de um evento mesmo se não soubermos as chances de ele ocorrer. Não sei quais são as chances de acontecer um rompimento de uma

barragem, mas posso imaginar como a população que vive em seu entorno poderia ser terrivelmente afetada por um rompimento. Para se tomar uma decisão, é necessário que se concentre nas consequências (que se pode saber) em vez de na probabilidade (que não se pode saber). Esta é a ideia central da incerteza.

Além do mais, vamos refletir:

As métricas que atestam a segurança de uma barragem hoje em dia, são suficientes? Elas realmente atestam segurança? Como é logicamente possível irmos de instâncias específicas até alcançarmos conclusões gerais? Como sabemos o que sabemos? Como sabemos que o que observamos a partir de certos objetos e eventos é suficiente para que tenhamos a capacidade de descobrir suas outras propriedades? Essas são armadilhas embutidas em qualquer tipo de conhecimento adquirido por meio da observação.

A principal lição é de que medidas de risco são falhas e apresentam erros; o que não pode ser mensurado e previsto, jamais se tornará mensurável e previsível. O nosso conhecimento sobre o mundo é limitado e por mais que avancemos, a ciência estatística e de gerenciamento de riscos nunca ultrapassará certos limites.

Portanto, diante da aceitação de que que a análise de risco é falha, e após dois acidentes catastróficos ocorridos, devemos transferir a culpa pela incapacidade de perceber sua aproximação para a incapacidade de compreender a sua fragilidade, ou seja: "Por que foi construído algo tão frágil a esses tipos de eventos?" Não perceber um fator de gatilho ou algodesta natureza pode até ser aceitável; construir algo frágil diante dessa realidade não o é.

Órgãos regulamentadores e leis mais rígidas têm um papel fundamental na eliminação destes riscos, pois grandes empresas possuem fragilidades intrínsecas de sua natureza que impedem ações que pensem de forma integral na mitigação total de riscos. Presidentes de grandes empresas que precisam alardear e justificar sua presença e altos salários diante dos resultados das empresas. Isto faz com que os executivos tomem ações intempestivas, tornando o risco de novas tragédias iminente, pois não há nada que se possa fazer com pressa e prudência ao mesmo tempo. Portanto, leis e normas são o melhor caminho para eliminar tais fragilidades.

Concluindo, necessita-se, a partir de já, parar, pensar e agir, considerando-se inadmissível a ocorrência do pior caso. Não vamos admitir colocar qualquer vida humana em risco, seja ela um civil ou funcionário, em detrimento da ganância e negligência de um punhado de pessoas. Não podemos nos dar ao luxo de depender da eliminação racionalista da ganância e de outros defeitos humanos que fragilizam a sociedade. Em vez disso, a ação mais inteligente (e prática) é fazer com que o mundo seja à prova de ganância.

L.S.

**Observações: Este texto foi baseado e contém diversas citações e passagens da obra Incerto, um ensaio filosófico e prático sobre a incerteza, escrita pelo ensaísta e pesquisador libanês Nassim Nicholas Taleb. A obra é atualmente composta por 5 volumes: Skin In the Game, Antifragile, The Black Swan, Fooled by Randomness, and The Bed of Procrustes. Diversas passagens destes livros inspiraram e foram transcritas neste texto.*

Attachment 1 reference (if applicable)

ref:0000000389:Q83

Attachment 2 reference (if applicable)

Cisnes negros são eventos altamente improváveis, impossíveis de serem previstos e que quando ocorrem, possuem alto impacto no curso da história de uma sociedade. A explicação de eventos desta natureza sempre se dá de forma retrospectiva e nunca prospectiva. Isso quer dizer que após a ocorrência do evento, dezenas de teorias se formam com o intuito de explicarem a ocorrência de tal evento, nos dando a impressão de que estes possuem sim algum caráter previsível.

Um evento do tipo cisne negro nunca será previsível, pense: seria realmente possível prever que dois aviões se chocariam com as torres gêmeas no world trade center? seria possível prever a causa do desastre de Fukushima? Veja algumas afirmações feitas ao longo da história recente:

“O reator nuclear de Fukushima, sofreu uma falha catastrófica em 2011, quando um tsunami eclodiu. Ele havia sido construído para suportar o pior terremoto histórico já registrado, e os construtores não imaginavam algo muito pior do que isso — sem considerarem que o pior acontecimento do passado havia sido, então, uma surpresa, pois não tinha precedentes”.

“Mas em toda a minha experiência nunca estive em nenhum acidente... de qualquer tipo digno de menção. Só vi uma única embarcação em perigo em todos os meus anos no mar. Nunca vi um naufrágio nem nunca naufraguei, tampouco enfrentei qualquer contratempo que ameaçasse terminar em qualquer tipo de desastre”. Edward Smith, 1907, capitão do RMS Titanic O navio do capitão Smith afundou em 1912, no que se tornou o naufrágio mais comentado da história.

Thomas Watson, fundador da IBM, previu certa vez que não haveria necessidade para mais do que apenas um punhado de computadores.

Bill Gates, em 1981, afirmou que ninguém jamais precisaria de mais de 640 KB de memória em um computador.

Os ganhadores do Nobel de Economia, Joseph Stiglitz, Peter Orszag e Jonathan Orszag avaliaram, em um relatório, que, *“com base na experiência histórica, o risco para o governo de uma potencial inadimplência da dívida das agências de crédito hipotecário patrocinadas pelo governo é, efetivamente, zero”.* Eles também afirmaram que a probabilidade de inadimplência era considerada *“tão pequena que é difícil de detectar”.* Logo após veio a crise de

2008.

"O dia 15 de janeiro de 2009 começou assim como 10000 outros dias, literalmente. O voo 1549 ocorreu de forma totalmente rotineira e normal durante os 100 primeiros segundos. Então, muito de repente, eu estava ciente de que, naquele momento, eu estava passando pelo pior dia da minha vida." Chesley Sullenberger, conhecido como capitão Sully, descrevendo momentos do dia em que pousou um avião Airbus A320 com 155 passageiros, no rio Hudson, com as duas turbinas do avião destruídas devido à uma colisão com um grupo de pássaros.

O que todas estas pessoas têm em comum? com a exceção do capitão Sully, elas menosprezaram o poder dos eventos raros. Afirmando que o capitão Sully foi uma exceção, pois, mesmo com mais de 30 anos na aviação comercial ele disse: "*Tudo é sem precedentes até que aconteça pela primeira vez*". Talvez por esta consciência, ele tenha conseguido salvar todos os passageiros naquele fatídico dia.

Por outro lado, Fabio Schvartzman, ex-presidente da mineradora Vale, é um outro exemplo de pessoa que, no mínimo, demonstrou desconhecimento para lidar com eventos raros. Ao assumir o cargo de diretor presidente da companhia, ele assumiu o seguinte slogan: "*Mariana nunca mais*".

A arrogância e a falsa sensação de que compreendemos eventos raros são os fatores que nos deixam expostos a estes mesmos eventos. A intempestividade nos leva à cegueira de fatores muito elementares, os quais não podemos, de maneira alguma, deixarmos negligenciar.

O que foi aprendido após dois desastres com barragens?

A afirmação de Fábio, "*Mariana nunca mais*", mostra o que não aprendemos. Depois do evento de fundão, começou-se a prever a possibilidade de outros eventos raros ocorrerem localmente, em condições idênticas às que foram surpreendidos, mas não em outras situações. E aí veio Brumadinho.

A lição que deveria ser tirada após dois acidentes deste porte é: A causa destes acidentes é desconhecida e devemos aceitar isto. O excesso de informações obtidos por meio das investigações pode, inclusive, nos distanciar de algum dia, sabermos as respostas. Existe a ilusão de que "ciência" significa mais informações. Na verdade, sabemos com muito mais

certeza o que está errado do que o que está certo. Então o que devemos fazer?

A resposta, discutida ao longo da obra *Incerto*, escrita pelo ensaísta e pesquisador libanês Nassim Nicholas Taleb é objetiva e exaustivamente repetida com muitos exemplos. Segundo ele, *"a incerteza é nossa disciplina e a compreensão de como agir sobre condições de informações incompletas é a mais elevada e mais urgente das buscas humanas."*

O que o autor quer dizer é que o ser humano deve aceitar suas limitações e compreender que muitos aspectos da vida, principalmente quando se trata de prever o futuro, jamais serão compreendidos. Ele complementa: *"Acredita-se que sábio é aquele que pode ver as coisas que estão para acontecer. Talvez o sábio seja quem saiba que não pode ver coisas que estão muito distantes."*

O que se deve fazer é focar nos sistemas e suas fragilidades, e não focar nas probabilidades dos acontecimentos. Não devemos prognosticar falhas e as probabilidades de um desastre, pois o número de coisas que desconhecemos é infinitamente maior do que o que se conhece. Devemos nos concentrar na exposição às falhas e suas consequências. Taleb resume esta ideia da seguinte maneira: *"Nunca conheceremos o desconhecido pois, por definição, ele é desconhecido. No entanto, sempre posso tentar adivinhar como ele irá me afetar, e devo basear minhas decisões em torno disso."*

Falando agora sobre o nível de segurança de barragens e baseando-me no que é ensinado na obra de Taleb, concluo que devemos aceitar que a incerteza é dominante no que tange determinar o nível de segurança de uma barragem.

A única estratégia para enfrentarmos a incerteza é sermos hiperconservadores em nossas ações, neuróticos com a segurança. Sabemos que estamos vulneráveis a erros de predição, devemos aceitar que a maioria das medidas de risco são falhas. Não podemos manter comunidades próximas às barragens que aparentemente estão "seguras".

Um risco de rompimento, por mais ínfimo que seja, não deve ser o fator balizador em uma tomada de decisões. As consequências do pior caso, sim. É inaceitável assumir riscos, por menores que ele sejam, em situações onde o pior caso resulte na perda de uma ou mais vidas. Em outras palavras, a pior hipótese é muito mais significativa do que a própria previsão e isso é especialmente verdadeiro se o pior cenário for inaceitável.

Podemos ter uma ideia clara das consequências de um evento mesmo se não soubermos as chances de ele ocorrer. Não sei quais são as chances de acontecer um rompimento de uma barragem, mas posso imaginar como a população que vive em seu entorno poderia ser terrivelmente afetada por um rompimento. Para se tomar uma decisão, é necessário que se concentre nas consequências (que se pode saber) em vez de na probabilidade (que não se pode saber). Esta é a ideia central da incerteza.

Além do mais, vamos refletir:

As métricas que atestam a segurança de uma barragem hoje em dia, são suficientes? Elas realmente atestam segurança? Como é logicamente possível irmos de instâncias específicas até alcançarmos conclusões gerais? Como sabemos o que sabemos? Como sabemos que o que observamos a partir de certos objetos e eventos é suficiente para que tenhamos a capacidade de descobrir suas outras propriedades? Essas são armadilhas embutidas em qualquer tipo de conhecimento adquirido por meio da observação.

A principal lição é de que medidas de risco são falhas e apresentam erros; o que não pode ser mensurado e previsto, jamais se tornará mensurável e previsível. O nosso conhecimento sobre o mundo é limitado e por mais que avancemos, a ciência estatística e de gerenciamento de riscos nunca ultrapassará certos limites.

Portanto, diante da aceitação de que a análise de risco é falha, e após dois acidentes catastróficos ocorridos, devemos transferir a culpa pela incapacidade de perceber sua aproximação para a incapacidade de compreender a sua fragilidade, ou seja: “Por que foi construído algo tão frágil a esses tipos de eventos?” Não perceber um fator de gatilho ou algo desta natureza pode até ser aceitável; construir algo frágil diante dessa realidade não o é.

Órgãos regulamentadores e leis mais rígidas têm um papel fundamental na eliminação destes riscos, pois grandes empresas possuem fragilidades intrínsecas de sua natureza que impedem ações que pensem de forma integral na mitigação total de riscos. Presidentes de grandes empresas que precisam alardear e justificar sua presença e altos salários diante dos resultados das empresas. Isto faz com que os executivos tomem ações intempestivas, tornando o risco de novas tragédias iminente, pois não há nada que se possa

fazer com pressa e prudência ao mesmo tempo. Portanto, leis e normas são o melhor caminho para eliminar tais fragilidades.

Concluindo, necessita-se, a partir de já, parar, pensar e agir, considerando-se inadmissível a ocorrência do pior caso. Não vamos admitir colocar qualquer vida humana em risco, seja ela um civil ou funcionário, em detrimento da ganância e negligência de um punhado de pessoas. Não podemos nos dar ao luxo de depender da eliminação racionalista da ganância e de outros defeitos humanos que fragilizam a sociedade. Em vez disso, a ação mais inteligente (e prática) é fazer com que o mundo seja à prova de ganância.

L.S.

*Observações: Este texto foi baseado e contém diversas citações e passagens da obra *Incerto*, um ensaio filosófico e prático sobre a incerteza, escrita pelo ensaísta e pesquisador libanês Nassim Nicholas Taleb. A obra é atualmente composta por 5 volumes: *Skin In the Game*, *Antifragile*, *The Black Swan*, *Foiled by Randomness*, and *The Bed of Procrustes*. Diversas passagens destes livros inspiraram e foram transcritas neste texto.

The appearance of black swans is a highly improbable event that is impossible to predict. When it does happen, it has a big impact on the course of a society's history. The explanation of events of this nature always takes place retrospectively and never prospectively. After the event, dozens of theories are put forward to try to explain the occurrence of such an event, giving us the impression that they do have an element of predictability.

A black swan-type event will never be predictable. Think about it, was it possible to predict that two planes would collide with the twin towers of the World Trade Center? Or could the cause of the Fukushima disaster be predicted? Here are some statements made during recent history:

"The Fukushima nuclear reactor suffered a catastrophic failure in 2011, when a tsunami occurred. It had been built to withstand the worst historical earthquake ever recorded, and the builders could not imagine anything worse than that - without considering that the worst event of the past had also been a completely unpredictable and unprecedented event.

"But in all my experience I've never been in an accident... of any kind worth mentioning. I've only seen a single vessel in danger in all my years at sea. I have never seen a shipwreck, nor have I ever been shipwrecked, nor have I faced any setback that would threaten to end in any kind of disaster." Edward Smith, 1907, captain of RMS Titanic. Captain Smith's ship sank in 1912, making it the most talked about wreck in history.

Thomas Watson, founder of IBM, once predicted that there would be no need for more than just a handful of computers.

Bill Gates, in 1981, stated that no one would ever need more than 640 KB of memory in a computer.

Nobel Prize winners Joseph Stiglitz, Peter Orszag and Jonathan Orszag stated in a report that, *"based on historical experience, the risk to the government of a potential default on the debt of government-sponsored mortgage agencies is effectively zero."* They also stated that the probability of default was considered *"so small that it is barely detectable."* Soon after came the crisis of 2008.

"January 15, 2009 began just like 10,000 other days, literally. Flight 1549 completely followed routine, normal procedure during the first 100 seconds. Then, very suddenly, I was aware that, at that moment, I was going through the worst day of my life." Chesley Sullenberger, known as Captain Sully, describing moments of the day he landed a 155-passenger Airbus A320 on the Hudson River with the two turbines of the plane destroyed due to a collision with a group of birds.

What do all these people have in common? With the exception of Captain Sully, they have overlooked the power of rare events. I say that Captain Sully was an exception, because even after over 30 years in commercial aviation he said: *"Everything is unprecedented until it happens for the first time."* Perhaps this awareness contributed to him saving all his passengers on that fateful day.

On the other hand, Fabio Schvartzman, former president of mining company Vale, is another example of a person who, at the very least, showed he was unprepared to deal with rare events. When he assumed the position of president of the company, he branded the following slogan: *"Mariana, never again."*

Arrogance and a false belief that we can understand rare events are the very factors that leave us exposed to these same events. The unforeseeable nature of the events leads to blindness towards the most elementary factors that we should not be neglecting.

What have we learned from two dam disasters?

Fábio's statement, *"Mariana, never again,"* shows what we haven't learned. After the first dam, we began to entertain the possibility of other identical rare events occurring locally, but we did not foresee any other type of event. And then came Brumadinho.

The lesson that should be learned after two accidents of this magnitude is: The cause of these accidents is unknown, and we must accept this. The excessive amount of information obtained during our investigations could even distance us and give us false security. There is an illusion that "science" means lots of information. Actually, we are a lot more certain of what is wrong than of what is right. So what should we do?

The answer, discussed in the work, *Uncertain*, written by the Lebanese essayist and researcher Nassim Nicholas Taleb, is objectively and exhaustively repeated by means of lots

of examples. According to Taleb, "*Uncertainty is the essence of being, and understanding how to act in conditions of incomplete information is the highest and most urgent of human pursuits.*"

What the author means is that human beings must accept our limitations and understand that many aspects of life, especially when it comes to predicting the future, will never be understood. He adds: "*It is believed that the wise person is the one who can see the things that are about to happen. Maybe the wise man is the one who knows he can't see things that are too far in the distance.*"

What we should be doing is focusing on systems and their weaknesses, not on the probabilities of events. We should not be predicting failures and the probabilities of a disaster, because the number of things we do not know is infinitely greater than what we do know. We must focus on exposing faults and their consequences. Taleb summarizes this idea as follows: "*We will never know the unknown because, by definition, it is unknown. However, I can always guess how it will affect me, and I should base my decisions on that.*"

When it comes to the safety of dams and based on what is taught in Taleb's work, I conclude that we must accept that uncertainty is the dominating factor in determining the level of safety of a dam.

The only strategy we must use to face uncertainty is to be extremely conservative in our actions and neurotic about safety. We know that we are vulnerable to prediction errors, and we must accept that most risk measures are faulty. We cannot allow communities to live near dams that are apparently "safe".

A risk of a dam bursting, no matter how small, should not be the guiding factor in decision-making. What should be the guiding factor are the consequences of the worst-case scenario. It is unacceptable to take risks, however minimal, in situations where the worst-case scenario would result in the loss of one or more lives. In other words, the worst-case scenario is much more significant than the forecast itself and this is especially true if the worst-case scenario is unacceptable.

We can have a clear idea of the consequences of an event even if we don't know the chances of it occurring. I don't know what the chances are of a dam bursting, but I can imagine how the population living around it could be terribly affected by a dam bursting. To make a decision, you need to focus on the consequences (which you can know) rather than the likelihood (which you cannot know). This is the central idea of uncertainty.

So, let us reflect on this:

Are today's dam safety measurements sufficient? Do they really ensure safety? How is it logically possible to use specific instances to lead to general conclusions? How do we know what we know? How do we know that what we observe from certain objects and events is enough for us to be able to discover their other properties? These are traps that are part and parcel of any kind of knowledge acquired through observation.

The main lesson is that risk measures are faulty and prone to error. What cannot be measured and predicted will never become measurable and predictable. Our knowledge of the world is limited and no matter how far we go, statistical and risk management science will always be limited.

Therefore, once we accept that risk analysis is a failure, and after two catastrophic accidents have occurred, we should shift the blame from the inability to perceive the approach of an event to the inability to understand its fragility. What I mean is: "Why was something so fragile built to confront these kinds of events?" Not perceiving a trigger factor or something of this nature is, to some extent, acceptable; building something fragile in the face of this reality is not.

Regulatory bodies and stricter laws play a fundamental role in eliminating these risks, because large companies themselves are unable by their very nature to plan for all events and total mitigation of risks. Presidents of large companies have a need to prove themselves and justify their presence and their high salaries, and this shows in company results. Executives are therefore prone to hasty action, which heightens the risk of new disasters, because nothing can be done both hastily and carefully at the same time. Therefore, laws and regulations are the best way to eliminate such weaknesses.

In conclusion, we need to stop, think and act now, considering the worst-case

scenario to be completely unacceptable. We should not allow any human life to be put at risk, whether civilian or an employee, to the detriment of the greed and negligence of a handful of people. We cannot afford to think that greed and other human defects, that weaken our society, can be eliminated. Instead, the most intelligent (and practical) action is to make the world greed-proof.

L.S.

*Comments: This text was based on and contains several quotations and passages from the work *Uncertain*, a philosophical and practical essay on uncertainty, written by the Lebanese essayist and researcher Nassim Nicholas Taleb. The work is currently composed of 5 volumes: *Skin In The Game*, *Antifragile*, *The Black Swan*, *Foiled By Randomness* and *The Bed Of Procrustes*. Several passages from these books have inspired the writer and been transcribed in this text.