



SPOLM 2008

ISSN 2175-6295

Rio de Janeiro- Brasil, 05 e 06 de agosto de 2008.

## **FORTUNA ET SAPIENTIA: O CONCEITO DE RISCO NA REFLEXÃO TEÓRICA RECENTE**

**Emilio E. Dellasoppa**

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Rua São Francisco Xavier, 524 -8º andar,  
Bloco E – Sala 8029.

[dellasop@centroin.com.br](mailto:dellasop@centroin.com.br)

### **RESUMO**

O trabalho faz uma revisão do conceito de risco em diversas áreas do conhecimento, sinalizando sua evolução histórica no contexto da racionalidade ocidental e considerando abordagens recentes e as relações entre elas. Considera-se que aconteceu uma mudança fundamental nos últimos trinta anos na forma como o Estado, instituições e atores sociais passaram a perceber e levar em conta os riscos nas mais diversas áreas da atividade humana.

**Palavras Chaves:** Risco – Conceituação- Sociedade do risco

### **Abstract**

This paper reviews the risk concept in several areas. It describes its evolution within the context of Western rationality considering recent theoretical frameworks and their relations. Assumes that a fundamental change occurred in the past thirty years affecting views from the State, institutions and social actors about risk perception and risk management in almost all areas of human action.

**Keywords:** Risk – Concept – Risk society

## **1. INTRODUÇÃO**

Os últimos trinta anos têm registrado um marcante interesse acadêmico e institucional na conceituação e tratamento dos riscos. O desenvolvimento tecnológico, impulsionado pelas revoluções na informática, telecomunicações, transportes e métodos organizacionais foi determinante nas mudanças acontecidas na percepção do risco. Os desenvolvimentos em andamento na engenharia genética, nanotecnologia e no campo da energia potencializam uma atenção crescente por parte dos governos, instituições e sociedade sobre as questões relacionadas ao governo de riscos crescentes que enfrenta um mundo cada vez mais globalizado. Vivemos em um mundo radicalmente diferente, para alguns teóricos, uma verdadeira “sociedade do risco”, que apresenta características que deverão influenciar severamente as condições de tomada de decisões por parte das instituições, o que se já se manifesta nas profundas controvérsias que se observam na área do direito.

## **2. O RISCO NA HISTÓRIA**

Desde seus primórdios, a humanidade tenta obter alguma antecipação aceitável do futuro. A arte da adivinhação, as consultas ao *I Ching* e aos oráculos foram desenvolvidas para tentar navegar

entre suas névoas incertas, porém considerado-o, mesmo assim, previsível ou pré-determinado pela vontade dos deuses, ou do destino. Também desde os tempos bíblicos, o homem era ciente de que em determinadas situações as decisões implicavam em risco: “Arriscando nossa vida, providenciamos o nosso pão, por causa da espada do deserto” (*Lamentações 5:9*). O conceito de risco tem evoluído e ficado mais complexo desde seu aparecimento na Europa ocidental por volta do século XIII, (*risicum, rischio, risco, risque*) associado tanto aos riscos dos empreendimentos comerciais como à Fortuna, seja na guerra ou nos jogos de azar. A Fortuna era representada em gravuras medievais sentada sobre uma esfera (“*Sedes Fortuna rotunda*”), metáfora geométrica da fragilidade e do equilíbrio instável associado ao futuro de toda situação terrena. Também opera desta forma a *Fortuna* de Maquiavel que, no presente, poderia ser assimilada à um mundo de crescente insegurança onde a confiança que costumava ser a base para uma redução da complexidade encontra-se questionada. O conceito de *Unsicherheit* de Zygmunt Bauman (Bauman, 1999) sintetiza a condição do homem contemporâneo nas suas dimensões de incerteza, insegurança ontológica e sensação de insegurança nas situações do cotidiano, o que poderia ser entendido como um desdobramento do conceito de “o escorregadio” (*das Gleitende*) adiantado por Hugo von Hoffmannsthal no início do século XX.

A construção social e a divulgação na mídia do risco são relativamente recentes. Porém, fundamentalmente a partir dos anos setenta, registra-se uma explosão do termo: em uma ferramenta de busca na Internet, o termo “*risk*” registra em torno de 335 milhões de entradas. Atualmente, o conceito admite várias definições e usos idiomáticos, além das suas denotações especializadas. Note-se que o Dicionário Lalande de Filosofia não registra o termo na sua edição francesa (1956) nem na sua tradução em português (1999). Já a Stanford Encyclopedia of Philosophy on-line (2007) incorpora o verbete em maio desse ano, confirmando uma dinâmica mudança no panorama conceitual do risco.

### 3. DEFINIÇÃO DO CONCEITO

È geralmente aceito que o conceito de risco implica necessariamente, no caso das ciências exatas, naturais e nas engenharias, um conceito associado de probabilidade. Encontram-se diferentes definições, dependendo do âmbito de aplicação. Por exemplo, poderá ser entendido como o valor de uma expectativa estatística de um evento não desejado que poderá ou não acontecer, definindo-se como a expectativa estatística de um evento o produto da sua probabilidade de ocorrência por sua gravidade. A medida da gravidade de um risco é uma questão controversa, muitas vezes pela falta de informação estatística sobre eventos passados similares, o que obriga a adotar critérios ou *proxies* mais ou menos arbitrários, mas referendados pela análise dos especialistas no campo de aplicação. Um conceito inicial muito utilizado nas indústrias de alto risco é o introduzido na análise da segurança dos reatores nucleares (Rasmussen et. al., 1975), posteriormente submetido a diversas avaliações e revisões. No caso da economia, a análise do risco levará em conta a probabilidade de que um evento não desejado aconteça provocando um dano em um cenário – ou tempo futuro -, fazendo possível o cálculo de uma expectativa de valor para essa probabilidade, cálculo que leva em conta a utilidade esperada no caso.

O conceito de risco tem sido objeto de variadas construções sócio-culturais, mais ou menos imprecisamente definidas. Tanto em termos de probabilidade de perigo, insucesso, ou associado a uma determinada situação de um grupo social (risco país, jovens em situação de risco, por exemplo). A maior risco, maior a magnitude das perdas eventualmente associadas. Também utiliza-se em termos jurídicos ou contratuais, associado a diferentes formas de responsabilidade, tanto cível como penal. Considera-se geralmente o risco associado à incerteza. Kadvany (1997) enumera diversos tipos de representações do risco, sinalizando que cada representação implica em uma definição do risco, combinada com heurísticas para fazer a teoria operacional. Também diferencia-se o conceito de perigo do risco: no caso do perigo, enfrentamos a possibilidade de danos por fatores externos e muitas vezes localizados nos diversos ambientes externos; no caso

do risco, o dano eventual resultante é considerado associado a uma decisão, supostamente originada em um cálculo racional de custo/benefício. Estamos assim expostos a múltiplos perigos, mas o risco deve ser *aceito*, explícita ou implicitamente. Mais adiante teremos ocasião de questionar esta hipótese de racionalidade.

#### 4. TIPOS DE RISCO

O desenvolvimento do conceito e dos marcos teóricos procura acompanhar uma tipologia em rápido aumento. Atualmente podemos notar, entre outros: o risco ambiental, relativo ao meio ambiente, seja estrutural (como o risco associado às áreas propensas a terremotos ou tsunamis), ou derivado das alterações no ecossistema global (riscos associados à atividade humana); o risco biológico, associado a doenças originadas na manipulação tecnológica de alimentos e organismos, como no caso da encefalopatia espongiforme bovina (EEB, “doença da vaca louca”); assim como o risco de extinção de espécies originado em práticas predatórias por parte da espécie humana; o risco tecnológico, decorrente da impossibilidade prática de manter sob total controle as dimensões tecnológicas e humanas de sistemas de alta complexidade. Os desastres tecnológicos de Three Mile Island, Tchenobyl e das naves Challenger e Columbia mostram, com diferentes características e resultados, a inevitável convivência com o risco. No caso do acidente nuclear de Chernobyl, vinte anos depois ainda estão sendo avaliadas suas conseqüências (World Health Organization, 2006). Para o futuro imediato, novas áreas em desenvolvimento, como a engenharia genética, a robótica e a nanotecnologia, se apresentam como fontes certas de novos riscos tecnológicos. Como afirma o sociólogo Ulrich Beck, “A tecnologia é a matriz do risco” (Beck, 2001), e essa relação parece confirmar-se quando observada a evolução do total mundial anual de desastres tecnológicos entre 1975 e 2004: têm aumentado de 25 para aproximadamente 350, o que implica em uma taxa de crescimento anual de 9,5%, o que mais do que dobra a taxa de crescimento anual do PIB mundial (OFDA/CRED, 2006; The Economist, 2004).

#### 5. RISCO NA ECONOMIA E NO SISTEMA FINANCEIRO

O significado mais usual do risco no presente está associado aos sistemas financeiros, nacionais e internacionais, altamente complexos e funcionando em rede on-line sem interrupções. O processo de globalização, com seus antecedentes nas revoluções informática, das telecomunicações e dos transportes, opera como um elemento que amplifica os riscos e perturbações originadas no sistema financeiro internacional. Este processo de globalização configura a “modernidade risco-moderna” que constitui o presente. Os riscos assumidos nos sistemas financeiros se transmitem rapidamente ao conjunto da economia mundial, como mostram as crises passadas e a presente crise do crédito imobiliário nos Estados Unidos. Existe hoje, a partir de todo um conjunto de ferramentas matemáticas, um gerenciamento do risco, que utiliza resultados da teoria estatística da decisão, assim como de outras abordagens que se originam na física e na teoria dos fenômenos de transporte. Estas aplicações se tornaram comuns na gerência financeira dos riscos nos mercados financeiros, de futuros e de opções a partir da década de 1970. No caso do risco financeiro, um elemento central na sua estimativa e valoração é a *volatilidade* dos produtos financeiros em análise, entendendo-se a volatilidade como uma medida da oscilação do produto em torno de um determinado valor.

O final do século XX experimentou uma mudança radical no tratamento analítico do risco financeiro. Depois de vários anos de trabalho teórico, foi publicado em 1973 em *The Journal of Political Economy* da Universidade de Chicago um texto de Fischer Black e Myron Scholes (que a mesma revista tinha rejeitado três anos antes): “The Pricing of Options and Corporate Liabilities”. Este *paper* foi seguido e complementado no mesmo ano por outro de Robert C. Merton, “Theory of Rational Option Pricing”. Estes desenvolvimentos teóricos mudaram completamente o panorama da análise do risco dos investimentos financeiros nos últimos trinta

anos. Apesar de que, como modelo teórico dos mercados a fórmula de Black-Scholes para o cálculo de opções apresenta limitações, e de que ela mesma introduz uma perturbação nos mercados na medida em que os operadores assumem que é totalmente correta, sua importância no desenvolvimento dos mercados financeiros globalizados não pode ser subestimada. A fórmula de Black-Scholes aparece precisamente quando se verificam outras duas revoluções: a da informática (desenvolvimento dos computadores pessoais) e das telecomunicações. Como afirma Luhmann, a sociedade tecnológica não tem outra opção para lidar com a complexidade que aumentar a complexidade, o que se traduz, paralelamente, em um aumento quantitativo e uma complexificação dos riscos associados e necessariamente emergentes no processo. A sofisticação dos instrumentos de operação nos mercados de risco é acompanhada pelo paradoxo do aumento do risco.

Os derivativos, como instrumentos financeiros associados ao gerenciamento do risco, assumiram uma posição dominante no mercado globalizado. Estima-se que o volume de ativos virtuais circulando atualmente seja dez vezes maior que o Produto Interno Bruto Mundial. A economia tem entrado em uma etapa qualitativamente diferente, e, como instrumentos financeiros complexos, os derivativos estão muito longe daqueles imaginados pelos comerciantes de arroz japoneses do século XVII ou por seus pares europeus para minimizar o risco dos empreendimentos agrícolas ou comerciais.

## **6. MARCOS TEÓRICOS PARA A ANÁLISE DO RISCO**

A interação entre os desenvolvimentos teóricos nos mercados financeiros e as revoluções informática e das telecomunicações encontra sustento na área do conhecimento que viria a ser denominada “econofísica”, onde confluem a economia, a estatística e diversas ramas da física. Uma característica é a sua alta dificuldade e sofisticação.

Uma hipótese básica do modelo que conclui na fórmula de Black-Scholes (1973) é que o preço de um ativo poderá ser modelizado com um processo de difusão que descreve o movimento browniano, ou seja, o movimento aleatório de pequenas partículas em suspensão em um líquido, problema que foi resolvido por Einstein no início de século passado.

O próprio modelo de Black-Scholes do “random walk” da difusão é apenas uma aproximação ao caso mais geral do movimento turbulento, que culmina nas equações gerais da hidrodinâmica, intratáveis analiticamente pela sua alta complexidade. De fato, o movimento turbulento permanece como um dos maiores desafios da física, o que fornece uma idéia da complexidade do tratamento teórico do risco na área financeira. Complicações adicionais podem incluir a teoria das probabilidades – nas versões de Bayes e Kolmogoroff – e as teorias do físico Werner Heisenberg sobre a turbulência no âmbito da mecânica dos fluídos (Cassettari, 2001). Estes modelos consistem, de fato, em um sistema de conjecturas – arriscadas no sentido de Popper – que são propostas como descrição de um problema específico, sujeitas a falseamento pela experiência futura. Trata-se de aproximações, já que provavelmente nunca será possível modelar o comportamento de sistemas complexos de forma a ter uma completa descrição dos riscos envolvidos. Estes desenvolvimentos na área da análise teórica do risco coincidem com o desenvolvimento da área conhecida na engenharia como de “fenômenos de transporte”, que incluem massa, energia e momento, e que também experimentou um avanço notável a partir dos anos sessenta com o uso massivo de recursos da informática (Bird et al., 2002).

Esta complexidade no tratamento do risco implica na emergência, com base nas especificidades pessoais dos operadores, de riscos adicionais. Existe uma interação de competências entre o modelo, o operador e a instituição, além da boa ou má fé do operador. A história recente oferece fartos exemplos de desastres financeiros originados no uso de ativos financeiros e da gerência do risco. Desde a falência nos anos 90 do Long Term Capital Management (LTCM), um fundo de hedge gerenciado por Prêmios Nobel, até exemplos mais recentes, como o do banco inglês

Baring Brothers ou o francês Société Générale, com volumes de perdas na casa das dezenas de bilhões de dólares.

## 7. O RISCO NA FILOSOFIA E NA PSICOLOGIA

Nos tempos recentes, pelo menos desde Charles Sanders Peirce, as relações entre a ciência e a filosofia são problemáticas, fundamentalmente para o lado da filosofia (Horgan, 1998). Poderíamos referir o início desse conflito a Kant, com seu falido intento de fundamentar definitivamente os desenvolvimentos da física de Newton pela reflexão filosófica. Em relação ao risco, a filosofia tem levantado questões dentro de uma área de conhecimento interdisciplinar (Stanford, 2007), que inclui, entre outras, reflexões éticas, epistemológicas, e relacionadas com o papel do acaso como fundamento da liberdade humana. O caráter altamente complexo da matéria, que em alguns tratamentos se equipara ao da mecânica quântica, sugere uma certa demora no aparecimento de interpretações filosóficas.

### 7.1. A PSICOLOGIA EXPERIMENTAL

Os maiores desenvolvimentos na área experimental, no que diz respeito ao falseamento de hipóteses há longo tempo estabelecidas em relação às atitudes dos atores em relação ao risco, têm sido obtidos no campo da psicologia. A psicologia experimental teve que enfrentar o seguinte problema: em que medida a realidade se desvia dos modelos de decisão racional de Bernoulli, von Neumann, ou Markowitz, com sua “teoria do portfólio”? Quando não há risco envolvido, os economistas formulavam a hipótese de que os indivíduos têm uma “função de utilidade” que permite converter preferências apresentadas em forma ordinal em uma função com valores reais, a “função de utilidade”. A situação se complica quando o contexto requer levar em conta o risco. Neste caso, usava-se a TUE “teoria da utilidade esperada”, (expected utility theory, EUT, em inglês), que foi desenvolvida no século XVIII por Daniel Bernoulli e adotada e ampliada no século passado por John von Neumann and Oskar Morgenstern, logo após a Segunda Guerra Mundial e no contexto da Guerra Fria (1947). Porém, esta teoria utiliza categorias psicológicas minimalistas e um conceito de racionalidade baseado em um conjunto muito reduzido de axiomas, próprio de um “rational fool” (Sen, 1997). Abundante evidência experimental mostrou a inconsistência da TUE, assim como expôs vários paradoxos que resultam de sua aplicação.

A proposta mais destacada para superar este impasse entre teoria e resultados experimentais é a de Daniel Kahnemann e Amos Tversky: a “Prospect Theory”. Seus achados incluem, entre outros, evidência de que a) as emoções freqüentemente destroem o auto-controle necessário para tomar decisões racionais, b) as pessoas são freqüentemente incapazes de entender completamente o problema com o qual estão lidando (isto se denomina “dificuldades cognitivas”); e c) dependendo da forma como a escolha seja apresentada, podemos exprimir aversão ou aceitação do risco. As respostas a muitas das experiências de Kahnemann e Tversky são contraditórias com os supostos de comportamento racional. Este resultado foi denominado “falência da invariância”, e descreve escolhas inconsistentes mas não necessariamente incorretas realizadas quando o mesmo problema aparece contextualizado em formas diferentes. Isto contradiz um princípio fundamental da teoria de von Neumann e Morgenstern da escolha racional e da utilidade (se A é preferido a B e B é preferido a C, então A é preferido a C: *transitividade* das preferências racionais). A conclusão de Kahnemann e Tversky é importante: “A invariância é normativamente essencial (o que *deveríamos* fazer), intuitivamente e intelectualmente compulsória e psicologicamente inviável”, o que resulta em um paradoxo para a análise do risco, um resultado que aparece também nas considerações de Niklas Luhmann (1997). A formulação de uma questão em forma diferente poderá implicar resultados diferentes. Kahneman & Tversky (1992) afirmam sobre as teorias da escolha racional e a própria “Prospect Theory”: “As teorias sobre a escolha são no melhor dos casos aproximadas ou incompletas...a escolha é um processo

construtivista e contingente. quando enfrentadas a um problema complexo, as pessoas...usam atalhos de cálculo e operações de edição”. Estes resultados, onde a pesquisa psicológica tem mostrado sistematicamente padrões de irracionalidade, inconsistência e incompetência na forma em que as pessoas escolhem opções quando enfrentam situações de risco, complicam em alto grau o tratamento teórico.

## **8. O RISCO NA SOCIOLOGIA, ANTROPOLOGIA, CIÊNCIA POLÍTICA**

O tema do risco nas humanidades aparece como uma área em vigoroso desenvolvimento desde os anos setenta, acompanhando as grandes mudanças tecnológicas e seu impacto nos processos de produção, nas telecomunicações, nos transportes e na cultura. Mas é nos anos oitenta que a área se estabelece com autoridade. Em 1982 Mary Douglas e Aaron Wildavsky publicam *Risk and Culture*, em 1986 aparece *Risikogesellschaft*, de Ulrich Beck, e em 1991 *Soziologie des Risikos*, de Niklas Luhmann, citando apenas alguns dos mais relevantes. Cabe lembrar que em 26 de abril de 1986 explode o reator da central nuclear de Chernobyl, na ex-União Soviética. As humanidades têm estudado o conceito de risco, o futuro como um risco (Luhmann), as influências sociais na percepção do risco e as questões morais relacionadas com a aceitação do risco (Douglas); a relação do risco com as instituições (Luhmann 2001, Douglas 1996, Beck 2001; Giddens, 1993, 2005) e as decorrentes limitações destas no tratamento do problema. Também têm se debruçado sobre as características da “sociedade de risco” em oposição às das sociedades industriais (Beck, 2001), e sobre a relação da ciência com a tecnologia como geradora e controladora dos riscos (Douglas, 1996; Luhmann, 2006; Beck, 2001 e 2003); assim como sobre as relações da sociedade de riscos com a “modernidade reflexiva” como generalização da ciência e da política (Beck, 2001). A questão da modernização e sua relação com a sociedade de riscos e com a “sociologia reflexiva” foi objeto de um intenso debate no final da década de noventa (Giddens, Beck, Lash; 1997), assim como com as políticas ambientais e os diferentes discursos associados aos diferentes *stakeholders* (Hajer, M. et al. 2005; Kadvany, 1997; García, 1996). Avançando nas análises sobre a possibilidade de respostas políticas por atores globais na sociedade de risco, Beck (Beck, 2003) postula o possível desenvolvimento de uma “cidadania mundial” nos moldes imaginados por Kant.

## **9. RISCO E DIREITO**

Finalmente, examinar as relações do “risco” com “o Direito” é tarefa complexa, pela multiplicidade deles, originada nas principais tradições legais. Mesmo nos tempos atuais, onde se observa uma tendência à internacionalização de certas áreas do direito, convivem no mundo as tradições do direito civil, da *common law*, a islâmica, e as orientais *cum* remanescentes socialistas, etc., só para citar as principais. As considerações filosóficas sobre o conceito de “risco” são diferentes em cada caso e conduzem a formulações legais diferentes. Limitamos aqui nossas considerações a uma breve comparação entre as tradições do direito civil e da *common law*. No Brasil, a partir do novo Código Civil (2002), Título IX, Arts. 927-954, o direito de danos constrói jurisprudência incorporando e reformulando em termos de Responsabilidade Civil os conceitos de culpa, do risco e responsabilidade objetiva ou quase objetiva (Cavaliere, 2008). Esta formulação experimenta a influência da escola francesa de pensamento jurídico, na evolução do conceito de culpa ao de risco, e na análise do direito de danos decorrente. Para uma exposição e análise deste processo, ver (France, 2005, e Auby, 2005; Serra Vieira, 2004). Para os sistemas legais, Planteam-se complexos problemas relacionados com o estabelecimento de causalidades, e com as limitações com que se depara o conhecimento científico ( Fierro, 2002; Swaigen, 1998, Luhmann, 1983); há mudanças sociais na percepção dos riscos e no conceito de dano, assim como uma crescente tendência à socialização dos riscos ( France, 2005). A experiência europeia continental difere da construída dos países sob o regime da *common law*, fundamentalmente a

partir da concepção e desenvolvimento na Alemanha no final da década de setenta do princípio de precaução (*Vorsorgeprinzip*) (Ewald, 2005; Godard, 2005), mas recentemente podem ser observados alguns indicativos de aproximação (Fairgrieve, 2005). O princípio de precaução ainda é objeto de debate, e coloca para os sistemas jurídicos e para as ciências complexos problemas sobre a natureza, limites, incertezas associadas e significado jurídico da prova científica. Há um debate há tempos aberto sobre a melhor forma de gerenciar riscos. Contra o princípio de precaução tem sido levantada a crítica de sua irracionalidade em relação à forma em que lida com novas tecnologias que ainda não têm sido testadas (Wildavsky, 1988), o que eliminaria tanto os benefícios como os riscos potenciais. Esta corrente propõe maximizar a capacidade da sociedade de lidar com as consequências inesperadas do desenvolvimento tecnológico, e de toda ação humana. Para o futuro, tal vez não seja arriscado sinalizar que o direito terá parte principal na tarefa de definir e estabelecer as relações "...entre a parte clara da economia do conhecimento e a parte escura da sociedade do risco" (Hermitte, 2006).

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AUBY Jean-Bernard: **Le droit administratif dans la société du risque**. in : France. Rapport public 2005 du Conseil d'État « Responsabilité et socialisation du risque ».
- [2] BAUMAN Z. **La società dell'incertezza**. Bologna: Il Mulino, 1999.
- [3] BECK, U. GIDDENS, A, LASH, S. **Modernização reflexiva**. São Paulo: Ed. UNESP. 1997.
- [4] BECK, U. **La société du risque**. Paris: Aubier. 2001.
- [5] \_\_\_\_\_. **World Risk Society**. Cambridge: Polity Press. 2003.
- [6] BECK, U., ZOLO, D. **La società globale del rischio. Una discussione fra Ulrich Beck e Danilo Zolo**. <http://lgxserver.uniba.it/lei/filpol/zolobeck.htm> (31/03/2008)
- [7] BERNSTEIN P. L. **A against the gods: the remarkable story of risk**. New York: John Wiley and Sons, Inc. 1996
- [8] BIRD, R. B., STEWART, W.E., LIGHTFOOT, E.N. **Transport phenomena** 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- [9] BLACK, F., SCHOLES, M. 1973. **The Pricing of Options and Corporate Liabilities**. Journal of Political Economy 81 (3): 637-654.
- [10] BOBBIO, N.; VIROLI, M. **Direitos e Deveres na República** - Os Grandes Temas da Política e da Cidadania. Rio de Janeiro/São Paulo: Ed. Campus. 2007.
- [11] BOUDON, Raymond. **Effets Pervers et Ordre Social**. Paris : Quadrige/Presses Universitaires de France. 1989.
- [12] CASSETTARI. A. 2001. **Sobre uma Nova Teoria de Precificação de Opções e Outros Derivativos**. Revista Brasileira de Economia, 55(3):427-449, Jul./Set. 2001
- [13] CASTI, John L.. **Searching for certainty: what scientists can know about the future**. New York: William Morrow & Co. 1991.
- [14] CAVALIERI FILHO, SERGIO. **Programa de Responsabilidade Civil**. São Paulo: Editora Atlas. 2008.
- [15] DIAS VARELLA, M. (org.). **Direito, Sociedade e Riscos: a sociedade contemporânea vista a partir da idéia de risco**. Brasília: UNICEUB. 2006.
- \_\_\_\_\_(org.). **Governo dos Riscos**. Rede Latino-Americana Européia sobre governo dos riscos. Brasília: 2005.
- [16] DOUGLAS, M. **La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales**. Barcelona: Paidós . 1996 .
- [17] \_\_\_\_\_. **Risk And Blame : Essays in Cultural Theory**. New York: Routledge. 1994
- [18] \_\_\_\_\_. WILDAVSKY, A. **Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers**. Berkeley: University of California Press. 1992.
- [19] EWALD François. **L'État de précaution**. in : France. Rapport public 2005 du Conseil d'État « Responsabilité et socialisation du risque ».

- [20] FAIRGRIEVE Duncan. **Responsabilité et risques : l'approche outre-Manche.** in : France. Rapport public 2005 du Conseil d'État « Responsabilité et socialisation du risque ».
- [21] FIERRO, Guillermo J. **Causalidad e Imputación.** Cap. VII. Causalidad y imputación objetiva, e VIII : Concepto de causalidad en el derecho penal. Buenos Aires : Ed. Astrea. 2002. p. 379-472.
- [22] FRANCE. **Rapport public 2005 du Conseil d'État « Responsabilité et socialisation du risque ».** Paris: 2005.
- [23] GARCIA, J.M.G. **Límites de la Racionalidad Social: Azar, Fortuna y Riesgo.** in: Complejidad y Teoría Social. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas. 1996. pp. 375-400.
- [24] GIDDENS, A. **Consecuencias de la modernidad.** Madrid: Alianza Editorial. 1993.
- [25] \_\_\_\_\_. **Modernidade e identidade.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2002.
- [26] \_\_\_\_\_. GIDDENS, A.. **Risk and Responsibility.** Reith Lectures 2005. 5<sup>th</sup> Lecture. Londres. BBC. [http://news.bbc.co.uk/1/hi/english/static/events/reith\\_99/week2/week2.htm](http://news.bbc.co.uk/1/hi/english/static/events/reith_99/week2/week2.htm). (05/12/2005)
- [27] GODARD Olivier. **Le principe de précaution et la proportionnalité face à l'incertitude scientifique.** in : France. Rapport public 2005 du Conseil d'État « Responsabilité et socialisation du risque ».
- [28] HAJER, M., VERSTEEG, W. 2005. **A Decade of discourse Analysis of Environmental Politics: Achievements, Challenges, Perspectives.** Journal of Environmental Policy and Planning. Vol. 7, No. 3, September 2005, 175-184.
- [29] HERMITTE, M-A. **A Fundação Jurídica de uma Sociedade das Ciências e das Técnicas através das Crises e dos Riscos.** in: DIAS VARELLA, M. (org.). Direito, Sociedade e Riscos: a sociedade contemporânea vista a partir da idéia de risco. Brasília: UNICEUB. 2006.
- [30] HORGAN, J. **O fim da ciência.** São Paulo: Companhia das Letras. 1998.
- [31] HOYOIS P., SCHEUREN J-M., BELOW R., GUHA-SAPIR D. (2007). **Annual Disaster Statistical Review: Numbers and Trends 2006,** CRED: Brussels.
- [32] KADVANY, J. **Varieties of risk representation.** Journal of Social Philosophy, Vol. 28 No. 3, Winter 1997, p. 123-42.
- [33] KAHNEMANN, D., TVERSKY, A. 1979. **Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk.** Econometrica, Vol. 47, No. 2, pp. 263-291.
- [34] LALANDE, A. **Vocabulaire technique et critique de la philosophie.** Paris: Presses Universitaires de France. 1956.
- [35] LUHMANN N. **Risk: A Sociological Theory.** New Brunswick: Transaction Publishers. 2006.
- [36] \_\_\_\_\_. **Observaciones de la modernidad.** Barcelona: Paidós Editores. 1997.
- [37] \_\_\_\_\_. 1983. **Complexidade, contingência e expectativa de expectativas** in: Sociologia do Direito I. Rio de Janeiro: Editora Tempo Brasileiro.
- [38] MERTON, R. C. 1973. **Theory of Rational Option Pricing.** Bell Journal of Economics and Management Science 4 (1): 141-183.
- [39] OFDA/CRED International Disaster Database: [www.em-dat.net](http://www.em-dat.net) . Bruxelas, Université Catholique de Louvain. 2006. (verificar)
- [40] PHILOSOPHY OF RISK: <http://www.infra.kth.se/phil/riskpage/> (31/03/2008)
- [41] RASMUSSEN, N. ET AL. **Reactor Safety Study.** WASH-1400. Washington DC: U.S. NRC, 1975.
- [42] RIBEIRO SERRA VIEIRA, Patrícia. **A responsabilidade civil objetiva no direito de danos.** Rio de Janeiro: Editora Forense. 2004.
- [43] SEN, A. **Rational Fools: A Critique of the Behavioural Foundations of Economic Theory.** in: Choice, Welfare and Measurement. Cambridge/London: Harvard University Press. 1997.



- [44] STANFORD ENCYCLOPEDIA OF PHILOSOPHY. (<http://plato.stanford.edu/entries/risk/>) (26/12/2007)
- [45] SWAIGEN John Z.. **The role of the civil courts in resolving risk and uncertainty in environmental law**. National Seminar on Law and the Environment. Canadian Institute for the Administration of Justice, Halifax, Nova Scotia, 1998
- [46] THE ECONOMIST. **Survey: Risk**. From The Economist print edition (Jan 22nd 2004). London. 2004.
- [47] WILDAVSKY, A. 1988. **Searching for Safety** . New Brunswick: Transaction Publishers.
- [48] WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes**. Report of the UN Chernobyl Forum Expert Group "Health". Geneva: 2006.