

# Do risco ao acidente: que possibilidades para a prevenção?

João Areosa\*

## Resumo

Se considerarmos a eminente quantidade de riscos que determinadas organizações incorporam, bem como a sua elevada gravidade, podemos então considerar, metaforicamente, algumas destas organizações como autênticas fábricas de riscos. Os acidentes só ocorrem porque existem riscos a montante. Sabendo que os riscos são de certo modo omnipresentes, torna-se utópico pensar que poderemos eliminar todos os acidentes.

Neste artigo, pretendemos confrontar as principais virtudes e limitações de alguns modelos para a análise dos acidentes. As perspectivas que iremos apresentar e confrontar, embora de forma sucinta, são as seguintes: o modelo sequencialista; a perspectiva epidemiológica dos acidentes; o paradigma socio-técnico dos desastres de origem humana; a abordagem sistémica dos acidentes, particularmente a perspectiva dos “acidentes normais” e, finalmente, o modelo organizacional dos acidentes.

## Palavras-chave

Risco, acidentes, teorias dos acidentes.

## 1. Riscos e acidentes: as duas faces da mesma moeda

O risco e a sua definição são assuntos que não reúnem consenso [Kaplan 1997]. A modernidade trouxe aquilo que alguns autores [Skolbekken 1995] já anunciaram como a “epidemia dos riscos”. A crescente problematização do risco nalguns segmentos sociais pode estar a transformar a sua discussão em algo relevante para a modernidade. A discussão de Beck [1992] sobre as *sociedades de risco* parece ter despertado uma ampla consciencialização internacional sobre esta matéria, tornando

\* ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa (Lisboa, Portugal).

o tema bastante actual. É difícil dizer se hoje existem mais riscos do que no passado, porém, aquilo que sabemos é que existem novos riscos (tecnológicos, ambientais, etc.), em parte fruto da complexificação das sociedades actuais, cujo controlo parece não ser satisfatório [Beck 1992; Perrow 1999]. Numa abordagem aprofundada sobre a temática do risco, Renn [1992: 57] apresenta sete perspectivas distintas, cada uma delas passível de subdivisões internas, onde podem surgir modelos contraditórios ou complementares, particularmente na teoria social do risco [Areosa 2003; 2005; 2008b].

Podemos ver o risco como uma entidade omnipresente em diversas áreas do mundo social e são estes riscos que se constituem como as “antecâmaras” dos acidentes. Por este motivo, é-nos difícil conceber como sujeitos imunes ao risco ou, em certas situações, colocar fora do seu alcance. Na perspectiva de Freire [2002], o risco é algo inerente a certas actividades e situações, sabendo que a sua análise visa “controlá-lo” para níveis aceitáveis. A essência do risco não é tanto aquilo que está a acontecer, mas sim aquilo que pode acontecer [Adam & Van Loon 2000], ou seja, o risco está direccionado para aspectos futuros [Giddens 2000]. Assim, se o futuro fosse algo predeterminado e independente das actividades humanas ou das forças da natureza, o termo risco não faria sentido [Renn 1992]. Todavia, a noção de risco acaba por estar associada a pelo menos uma das seguintes perspectivas: 1) Abordagem quantitativa – associada à probabilidade de ocorrência de um evento; 2) Abordagem qualitativa – associada à possibilidade incerta de ocorrência de um qualquer evento (não quantificável). Apesar da abordagem quantitativa ou probabilística ser dominante em diversas áreas do mundo social, consideramos também importante a perspectiva qualitativa do risco, devido a esta abordagem parecer mais ajustada para determinadas situações, nomeadamente em situações de risco ocupacional. Uma justificação mais detalhada para esta opção pode ser encontrada nos trabalhos de Martins [1998], Granjo [2004; 2006] e Areosa [2007a; 2007b; 2007c; 2008a].

Os riscos que podem dar origem a acidentes são apenas uma das muitas variantes do estudo do risco. Este tipo de riscos nem sempre suscitou as mesmas leituras, foi evoluindo e foi-se reconfigurando nas diversas sociedades, dependendo das práticas utilizadas e das novas formas de conhecimento sobre os seus efeitos potenciais. Os riscos organizacionais tendem a ser vistos como potenciais factores negativos para as empresas ou para a saúde e segurança dos membros pertencentes a essas mesmas organizações. São susceptíveis de causar lesões físicas aos trabalhadores, doenças, perdas económicas, danos materiais ou ambientais; ou seja, podemos encontrar uma interligação entre os riscos organizacionais e os potenciais efeitos adversos que eles provocam nas pessoas e no seu bem-estar, bem como nas eventuais perdas para as organizações.

O acidente em sentido etimológico significa qualquer evento não planeado, fortuito, imprevisto e fruto do acaso. Na linguagem do senso comum, um acidente é entendido como algo nefasto, maléfico e aleatório que provoca danos ou prejuízos. Desta definição preliminar podemos diagnosticar a existência de uma impossibilidade empírica para controlar e antever todas as situações passíveis de causar acidentes. Até meados do século XVIII, a noção de acidente (tal como a noção de risco) esteve associada a manifestações divinas e as grandes catástrofes eram vistas como fruto da vontade dos deuses. A laicização da catástrofe [Theys 1987] surge como um pensamento fracturante sobre a visão social dominante acerca dos acidentes, que começa a emergir após o terramoto de Lisboa de 1755 [Areosa

2008a]. A partir deste período, os acidentes começam também a ser entendidos como resultado de condições naturais.

Os acidentes sempre fizeram e sempre farão parte dos eventos ocorridos em sociedade e isto pode explicar, em parte, o porquê de eles poderem ser considerados como um problema social. É verdade que os acidentes podem ocorrer em todos os lugares (escolas, casa, locais de trabalho, estradas, etc.), em diversas circunstâncias e derivar de múltiplas causas. Esta fatalidade social à qual todos nós estamos sujeitos depende dos riscos e dos perigos que nós corremos ao longo das nossas vidas. Apesar de alguns acidentes serem dramáticos nas consequências que produzem, eles por definição são eventos relativamente raros, visto que representam desvios à normalidade.

A definição das fronteiras da própria noção de acidente, isto é, a sua construção conceptual, pode levantar alguns dilemas, nomeadamente em relação a “acidentes” de pequena importância. Podemos considerar um ferimento ligeiro como acidente? Ou, pelo contrário, deverá ser considerado como incidente? A literatura não é consensual sobre esta matéria; porém, neste contexto, parece-nos pertinente tentar distinguir as noções de acidente e incidente. Em sentido lato, o *accidente* é um acontecimento súbito, involuntário e não planeado, no qual a acção ou a reacção de um objecto, substância, indivíduo ou radiação resulta num dano pessoal ou material. Os acidentes são também fenómenos construídos socialmente [Green 1997] e variam com a interpretação social que lhe é dada. Neste trabalho, consideramos que só se pode falar em acidente quando ocorre uma lesão pessoal (mesmo que pouco significativa) ou, pelo menos, um dano material. A definição de acidente utilizada aqui exclui as acções intencionais prejudiciais, tais como actos de terror, sabotagem, suicídio, etc. Por outro lado, entendemos por *incidente* qualquer acontecimento onde não ocorre qualquer dano para a saúde, ferimento, danos materiais ou qualquer outra perda (alguns autores também designam esta noção por “quase acidente”). Em traços gerais, julgamos que não é possível prevenir e evitar todos os acidentes, mas estamos convictos que as pesquisas sobre acidentes podem ajudar a prevenir alguns deles. Todavia, a noção de acidente não é algo global e aceite universalmente. A título de exemplo, um estudo amplamente conhecido, realizado por Evans-Pritchard [1937] sobre o povo Azande, verificou que para esta comunidade a noção de acidente parece não fazer sentido, visto que todos os infortúnios são atribuídos a actos de bruxaria, ou seja, são acções planeadas e intencionais (nunca acidentais).

A primeira grande teoria científica sobre os acidentes em contexto organizacional talvez tenha sido aquela que foi apresentada por Greenwood e Woods [1919], onde era referido que existiria uma certa propensão individual para os acidentes. Foi a partir daqui que as causas dos acidentes começaram a estar mais centradas no indivíduo. Neste período, os acidentes eram vistos como resultado de uma única causa (ou falha técnica, ou falha humana). A teoria da propensão individual para os acidentes, amplamente debatida na área da psicologia, incidia sobre a identificação de determinadas características individuais do sujeito sinistrado, ou seja, tentavam aferir a existência de propensões pessoais para o acidente. Numa primeira fase efectuaram-se pesquisas estatísticas onde se pretendia validar se determinados indivíduos teriam repetidamente mais acidentes, por comparação como outros indivíduos. De facto, alguns estudos detectavam que um pequeno número de pessoas sofria mais acidentes do que os outros, desempenhando exactamente as mesmas tarefas.



Segundo Nebot [2003], as pessoas podem, de facto, atravessar um período da sua vida durante o qual sofrem mais acidentes. Mas esta situação tende a não estar relacionada com aspectos individuais (biológicos ou genéticos) — como defendia o modelo da propensão individual para os acidentes — mas com aspectos de natureza familiar, profissional ou social. Numa perspectiva com características diferentes da anterior, autores como Reason [1990, 1997] e Amalberti [1996] afirmam que é difícil evitar os erros humanos e criticam os modelos que concebem os acidentes estritamente a partir deste pressuposto, visto que o erro faz parte da própria condição humana. Assim, para a prevenção de acidentes, parece preferível actuar ao nível de factores não humanos. Outros estudos centrados no indivíduo e nos seus aspectos cognitivos perante o trabalho sugerem que o comportamento dos trabalhadores está baseado em hábitos e rotinas. Deste modo, a realização do trabalho pode ser vista como um mecanismo quase automatizado e não tanto como um processo de decisão permanentemente consciente [Wagenaar 1992, Brehmer 1993 — citados em Silva 2003: 20]. Segundo a abordagem destes autores, a prevenção de acidentes a partir da alteração comportamental dos trabalhadores não é o meio mais eficaz de prevenção; pelo contrário, deve-se apostar nas defesas ou barreiras que não dependam da componente humana. As múltiplas críticas ao modelo da propensão individual para o acidente (onde estaria implícita a culpabilização individual) redireccionaram a investigação de acidentes para outras dimensões psicossociais e organizacionais.

## 2. Modelo sequencialista dos acidentes e evolução paradigmática da noção de acidente

Os modelos sequenciais para análise de acidentes partem do pressuposto que até chegarmos ao acidente existe uma serie sequencial de acontecimentos ou ocorrências que estão na sua origem ou que os possibilitam. Estes eventos surgem numa ordem específica, até ao momento do acidente em si mesmo. Nesta perspectiva, os acidentes são vistos como eventos não esperados e não intencionais, dos quais resulta um acontecimento não desejado. Os acidentes podem ser compreendidos como desvios às situações planeadas e aos objectivos pré-concebidos. Podem resultar, por exemplo, de actos pessoais inseguros ou de outros perigos mecânicos ou físicos. As perdas, danos, prejuízos ou lesões podem ser interpretadas como os efeitos não desejados que provêm dos acidentes. Nas primeiras versões dos modelos sequencialistas, os acidentes eram vistos como resultado de uma causa única. Podemos afirmar que esta era uma visão muito simplista dos acidentes, visto que considerava apenas um único factor explicativo para a ocorrência destes eventos. Contudo, os modelos sequenciais mais recentes contemplam a possibilidade de alguns acidentes poderem derivar de uma complexa interacção e sequência de factores. O modelo sequencial dos acidentes preconiza que qualquer acidente pode ocorrer quando o sistema está, aparentemente, a trabalhar com normalidade. Porém, um evento repentino e inesperado pode dar origem a uma sequência de outros acontecimentos que podem terminar no acidente. Para os teóricos deste modelo, os actos inseguros, fortemente associados ao erro humano, são a principal causa dos acidentes — embora

as falhas em máquinas, equipamentos ou outras componentes do sistema possam também estar na sua origem.

O exemplo clássico do modelo sequencialista dos acidentes foi concebido por Heinrich [1931], sendo designado por *teoria dominó*. Este modelo pode ser considerado como uma das primeiras teorias da segurança industrial, concebida a partir de dez grandes axiomas. A designação *teoria dominó* decorre da analogia que Heinrich efectuou entre o conjunto de uma sequência de factores que podem influenciar a ocorrência de acidentes e a sequência da queda das peças do jogo de dominó, alinhadas na vertical. O autor propõe que cinco peças de dominó representem igual número de factores (agrupáveis numa sequência pré-definida)<sup>1</sup>. Assim, o factor precedente actuará sobre o seguinte, até chegar à lesão. Cada uma das cinco peças do dominó representa um factor específico pertencente ao “percurso sequencial” do acidente. O modelo proposto por Heinrich possibilitou a explicação do processo causal dos acidentes, recorrendo à metáfora da queda das peças de dominó, ou seja, a queda da primeira peça irá dar origem à queda das seguintes. Estes cinco factores podem constituir-se numa sequência de eventos, onde a ligação entre a causa e o efeito é clara e determinística (o evento A possibilita ou determina o evento B). Assim, a teoria dominó preconiza que a origem dos acidentes se deve a uma única causa. É por este motivo que esta corrente é designada como determinística, isto é, os acidentes são explicados como resultado de um único evento ou são consequência de uma única causa.

Heinrich afirma que cerca de 88% dos acidentes ocorridos se devem a actos inseguros, 10% a condições perigosas e 2% a situações fortuitas. É por este motivo que o autor indica que a prevenção de acidentes deve estar centrada na terceira peça do dominó, ou seja, no factor dos actos inseguros. Para além disso, o autor alega que é difícil exercer algum controlo sobre os dois primeiros factores. A perspectiva de Heinrich teve e ainda continua a ter uma forte influência nas abordagens de alguns técnicos de segurança ao nível organizacional. Apesar disso, são também muitos os autores que criticam o carácter ideológico da perspectiva de Heinrich [1931], quando esta preconiza que a grande maioria dos acidentes ocorre por falhas humanas (actos inseguros). Para sustentar a sua visão crítica, autores como Vilela *et al.* [2007: 31] recorrem a algumas teorias da alienação social, onde é efectuada uma analogia entre os acidentes e a pobreza (tal como o pobre está nesta condição por culpa própria — preguiça, ignorância, etc. — ou por inferioridade natural, o sinistrado também sofreu o acidente por desleixo, desatenção ou incapacidade). A principal limitação dos modelos unicausais está em considerarem que os acidentes ocorrem devido a uma causa única, relegando para segundo plano a interacção de factores.

### 3. Modelo epidemiológico dos acidentes

O modelo epidemiológico dos acidentes, tal como o próprio nome indica, efectua uma analogia entre a ocorrência de acidentes e a terminologia médica sobre a extensão de uma doença numa determinada população. A designação deste modelo emergiu e ganhou visibilidade após a publicação

•

1. Os cinco factores preconizados por Heinrich são: ambiente social, falhas, actos inseguros, acidente e lesão.

do trabalho de Gordon [1949]. Este autor defendia que os acidentes são um problema de saúde das populações, tal como algumas doenças, e por isso devem ter um tratamento epidemiológico similar, onde devem ser recolhidos dados (estatísticos) e analisados os comportamentos da população em observação. Ao longo do seu texto, John Gordon vai revelando outras semelhanças entre acidentes e doenças. Assim, o autor considera que a abordagem epidemiológica permite verificar certas regularidades ao longo do tempo e isto pode ajudar a melhorar a análise dos acidentes, a sua compreensão, bem como a sua prevenção (suportada por políticas adequadas). Existem três factores fundamentais para compreender a abordagem epidemiológica dos acidentes: o hospedeiro (alvo do sinistro), o agente ou objecto (factor “agressivo”) e meio ou ambiente (local cujas características possibilitam a ocorrência do acidente). “Os factores causadores de acidentes residem no agente, no hospedeiro e no meio ambiente. O mecanismo de produção do acidente é o processo pelo qual os três componentes interagem para produzir um resultado – o acidente” [Gordon 1949: 509]<sup>2</sup>.

Gordon [1949] afirma que qualquer programa público de prevenção de acidentes necessita da colaboração de especialistas de várias áreas científicas e de agências governamentais. Western [cit. por Turner & Pidgeon 1997: 29] refere que alguns autores no passado defendiam que uma das principais críticas que podiam ser apontadas ao modelo epidemiológico dos acidentes tinha por base a falta de unificação e consistência da informação sobre os acidentes. Por um lado, estes autores preconizavam que a recolha de informação e a análise dos acidentes eram “pobres”, por outro lado, defendiam que devido à especialização das várias disciplinas científicas estas tendiam a analisar características muito distintas dos acidentes, tornando as suas abordagens dificilmente comparáveis. Para além disso, ainda havia a crença que todos os acidentes eram diferentes, logo, não haveria fundamento para a sua comparação, ou seja, não poderiam ser efectuadas previsões sobre eventuais acidentes no futuro recorrendo à experiência do passado. Western rejeita toda esta argumentação, com base no estudo sobre as pré-condições dos acidentes, bem como (segundo a sua opinião) no falso apriorismo: “cada acidente é diferente”.

No início dos anos sessenta, Suchman [1961, *apud* Hollnagel 2004: 56] propôs a seguinte definição de acidente: fenómeno inesperado e inevitável, cuja origem pode resultar de um acto não intencionado, decorrente da interacção entre um hospedeiro, agente e factores ambientais, a partir de uma situação que envolva a assunção de riscos e, eventualmente, a percepção de perigos. Segundo esta perspectiva, um acidente é passível de ser observado e mensurado (em termos de efeitos ou consequências). Todavia, o acidente em si mesmo resulta da interacção entre hospedeiro e factores ambientais, cuja relação pode ser geradora de uma combinação infeliz entre predisposições e características situacionais. No essencial, isto corresponde a um vulgar modelo epidemiológico, o qual tem em consideração os efeitos de um agente sobre um hospedeiro, a partir de um ambiente específico.

O modelo epidemiológico dos acidentes, enquanto abordagem científica, revelou inúmeras características dos acidentes (regularidades, catalogação dos riscos mais comuns, ruptura com a ideia do

•  
2. Das citações traduzidas a partir de uma língua estrangeira, são aqui apresentados os textos originais em nota de rodapé: “The causative factors in accidents have been seen to reside in agent, in the host, and in the environment. The mechanism of accident production is the process by which the three components interact to produce a result, the accident”.

acidente como infortúnio, etc.) que possibilitaram melhorar a sua observação e compreensão, bem como redefinir a sua conceptualização. De certo modo, alguns tipos de acidentes deixaram de ser considerados como fruto do acaso e do aleatório (e por essa razão imprevisíveis), para passarem a ser observados como eventos passíveis de prevenção. Este facto deu origem àquilo que Green [1999] designou como a “profissionalização da prevenção dos acidentes”, em meados do século XX.

O modelo epidemiológico dos acidentes é visto, por alguns autores, como uma resposta à insuficiente explicação dos acidentes por parte do modelo sequencialista, particularmente nas suas primeiras versões determinísticas *uni-causais*. O contributo do modelo epidemiológico enfatiza a complexidade dos acidentes, nomeadamente a interligação em rede de diversos factores que possibilitam a sua ocorrência, superando a ideia simplista de sequência causal em série. Na perspectiva epidemiológica, a análise dos acidentes não deve apenas deter-se na procura das causas simples e imediatas, deve deter-se sobretudo na articulação entre os agentes patogénicos nocivos (designados “carriers”) e as condições latentes, bem como a possível interacção complexa destes diferentes factores.

Apesar da ruptura com alguns princípios importantes do modelo sequencialista, a análise epidemiológica dos acidentes continua a incorporar certas características do modelo precedente. O exemplo mais notório desta situação é expresso através do entendimento sobre a causalidade dos acidentes, isto é, a propagação dos efeitos (do início até ao fim) indica a direcção da causalidade [Hollnagel 2004: 58]. O modelo epidemiológico dos acidentes preconiza dois pontos essenciais para a prevenção de acidentes. O primeiro aspecto identifica a necessidade de isolar as tarefas ou situações perigosas, isto é, confinar e evitar a propagação do *agente patogénico*, enquanto o segundo defende a colocação ou reforço de barreiras protectoras, de modo a mitigar ou bloquear os erros ou violações (oriundas, por exemplo, do desvio na *performance*).

Hollnagel [2004: 54–55] preconiza quatro grandes diferenças entre o modelo sequencialista e o modelo epidemiológico dos acidentes, a saber:

1. Desvios na *performance*: O modelo sequencialista começa por destacar o problema dos acidentes a partir dos actos inseguros. Esta noção está fortemente conotada com o designado “erro humano” (erros, lapsos e violações dos trabalhadores). O termo erro humano apresenta uma carga simbólica negativa e culpabilizante para quem cometeu o denominado acto inseguro. A perspectiva epidemiológica suaviza esta noção quando fala em desvios na *performance*, tornando-a mais neutra e, simultaneamente, amplia a sua definição conceptual. Os desvios na *performance* incorporam tanto as dimensões humanas, como as componentes tecnológicas. Assim, o problema da responsabilidade pode encontrar-se mais esbatido, visto que os desvios não são vistos obrigatoriamente como erros.
2. Condições ambientais: O modelo epidemiológico considera que as condições ambientais (características do meio onde decorre a situação/acção) podem conduzir ou influenciar os desvios na *performance*. As condições ambientais influenciam quer a tecnologia, quer os indivíduos. Esta noção é mais alargada do modelo epidemiológico, onde estão incorporadas mais dimensões, e mais estreita no modelo sequencialista, onde normalmente eram consideradas apenas as condições de trabalho.
3. Barreiras: As barreiras são mecanismos de protecção para inibir a ocorrência de eventos e consequências inesperadas, sabendo que a sua principal função é prevenir ou evitar acidentes.

As barreiras de protecção podem ser colocadas em qualquer fase ou momento do processo (produtivo). Ao contrário daquilo que era preconizado pelo modelo sequencialista, onde o acidente quase só poderia ser evitado através inibição dos actos inseguros (comportamentos e/ou práticas humanas), o modelo epidemiológico dos acidentes defende que estes podem ser evitados em qualquer fase. As barreiras são conceptualizadas como dispositivos de segurança que tanto podem proteger os erros humanos, como as falhas tecnológicas, ou ainda outras condições latentes que possam “desviar” o sistema do seu normal funcionamento.

4. Condições latentes: O quarto e último aspecto apontado por Hollnagel (embora em alguns momentos possa ser considerado o mais importante de todos) é designado por *condições latentes*. Este conceito foi apresentado anteriormente por Reason [1987; 1990; 1997], apesar de na sua origem ter sido designado (de forma algo “grosseira”) como *falhas latentes*.<sup>3</sup> As condições latentes podem contribuir fortemente para a ocorrência do acidente, embora não sejam vistas como causas imediatas ou visíveis; pelo contrário são factores subjacentes, “escondidos” e aparentemente com pouca relevância, mas que se encontram incorporados no próprio sistema ou organização. De certo modo, as condições latentes podem ser comparadas com aquilo que Turner [1978] designa por período de incubação, ou como as raízes das causas dos acidentes. As condições latentes foram detectadas inicialmente em organizações de alto risco e/ou com sistemas tecnológicos complexos, nomeadamente, na aviação, em plataformas de gás e petróleo, indústria química, sistemas ferroviários, centrais nucleares, etc.

Hollnagel [2004: 58] recupera de outros autores uma certa dose de ironia, quando afirma que o modelo epidemiológico dos acidentes não é uma perspectiva tão forte como a sua própria analogia. Esta opinião é sustentada a partir da dificuldade que este modelo detém em incorporar e especificar detalhes adicionais dos acidentes — embora a noção metafórica de patogenia permita caracterizar a “saúde” dos sistemas observados. Na sua essência, qualquer modelo epidemiológico de acidentes (particularmente na sua versão tradicional) é fortemente dominado por modelos estatísticos de acidentes, ou seja, pretende aferir a frequência de determinados eventos negativos. Porém, diversos autores criticam esta perspectiva, devido a considerarem que as estatísticas de acidentes apenas desvendam uma parte dos problemas de segurança. “Os dados históricos sobre um determinado tipo de acidente, como por exemplo um índice de lesões, fornecem informações sobre o nível de segurança. Mas não podemos utilizar apenas um indicador, tal como o índice de lesões, para tirar conclusões sobre o desenvolvimento do nível de segurança como um todo. O nível de segurança é mais do que o número de lesões. Uma declaração sobre o nível de segurança apenas com base na observação do índice de lesões tem pouca validade” [Aven 2003: 11]<sup>4</sup>.

•

3. Embora o autor tenha voltado a utilizar este conceito numa das suas obras mais recentes [Reason & Hobbs 2003].

4. “Historical data on a certain type of accident, for example an injury rate, provide information about the safety level. But we cannot use just one indicator, such as the injury rate, to draw conclusions about development in the safety level as a whole. The safety level is more than the number of injuries. A statement concerning the safety level based on observations of the injury rate only, would mostly have low validity”.



## 4. Desastres de origem humana: emergência do modelo socio-técnico

Segundo Turner [1978], as organizações estão relacionadas com intenções e com a execução de intenções. Os desastres representam, normalmente, falhas neste “jogo” de intenções dentro da organização, onde podem estar subjacentes algumas disfuncionalidades entre os “dispositivos” técnicos e sociais. É neste contexto que emerge o modelo socio-técnico para a observação de acidentes de grande dimensão. Para Turner, todos os desastres podem ser compreendidos enquanto um desvio às intenções pré-definidas e como resultado de uma dose extraviada de energia libertada. Isto é, a origem dos desastres deve ser procurada através das circunstâncias que permitiram o extravio de uma certa “descarga energética” que, a partir do seu potencial perigoso, se transformou em algo indesejável. Porém, Turner não se dedica apenas ao estudo dos desastres enquanto acontecimento “físico”. O autor afirma que estes eventos provocam o colapso ou, pelo menos, fortes rupturas nas crenças culturais e nas normas sociais das organizações acerca dos perigos. A sua teoria acerca dos desastres enfatiza a necessidade de compreender as repercussões destes eventos nas percepções individuais e nas culturas sócio-organizacionais.

O modelo dos desastres de origem humana sugere que os desastres de larga escala raramente ocorrem “instantaneamente” – pelo contrário, tendem a desenvolver-se mediante o contributo de uma longa cadeia de eventos. Esta longa cadeia de eventos pode chegar até às “raízes das causas”, nomeadamente a aspectos tão distintos como a falta de formação ou informação por parte dos trabalhadores ou uma enviesada percepção dos riscos. Turner designa esta longa cadeia de eventos (historial que antecede o desastre) por *período de incubação*. Este período de incubação pode, por vezes, durar vários anos, sendo o seu desenvolvimento um processo lento onde se vão acumulando pequenas falhas não detectadas ou ignoradas pela organização. Segundo Turner, esta situação pode ser resultado de uma cultura organizacional onde falham os canais de comunicação ou informação e isto, por consequência, pode inibir a interpretação dos sinais de perigo. Segundo o autor, a existência de canais eficazes de comunicação e informação dentro das organizações é um aspecto importante para a prevenção de desastres. Contudo, a acumulação de dados e a recolha de informação, por si só, não permitem prevenir acidentes. É necessário que a informação seja obtida, interpretada e disseminada correctamente por todo o sistema. É também sugerido que as relações de poder dentro da organização podem influenciar profundamente todo este processo. O autor critica que a ocorrência de desastres organizacionais não seja vista como um processo desenvolvido num período de tempo variável, onde também interagem as dimensões humanas e sociais/organizacionais, ou seja, estes eventos emergem em sistemas socio-técnicos. “E uma vez que, na maioria das formas de desastre ou de acidentes em larga-escala, as vítimas não são responsáveis por causar o acidente, ou se são, apenas contribuem como o último elo de uma cadeia de eventos; é evidente que estes estudos não podiam acrescentar muito à nossa compreensão sobre a forma como os desastres ocorrem, a não ser que eles tivessem prestado alguma atenção ao período pré-desastre. Parece, portanto, ser necessário prestar atenção não somente aos factores técnicos que estão associados às falhas que conduzem ao desastre, mas também tentar



combinar essa preocupação com uma análise dos factores sociais que estão presentes em simultâneo” [Turner & Pidgeon 1997: 37]<sup>5</sup>.

A análise do período que antecede a ocorrência dos desastres, bem como a sua etiologia, são dois aspectos fundamentais para compreender a teorização do modelo socio-técnico. Segundo Turner e Pidgeon [1997], a maioria dos desastres de origem humana passam, regra geral, por um período relativamente longo de incubação antes de se manifestarem ou ocorrerem. A verificação detalhada das pré-condições que estiveram na origem do desastre é um aspecto imprescindível para compreender e explicar os eventos desta natureza. A aferição das pré-condições do desastre visa identificar as características técnicas, sociais, administrativas e psicológicas existentes na organização no período que antecede o evento indesejado.

Turner e Pidgeon [1997] efectuam algumas críticas aos analistas de acidentes, visto estes tenderem a analisar “apenas” o momento do acidente e não os factores anteriores à sua ocorrência. A tabela 1 enfatiza seis pontos fundamentais na observação dos desastres; destes seis destacamos dois deles, devido à sua pertinência sociológica: o período de *incubação do acidente* e o fenómeno de *reajustamento cultural* após o desastre.

Tabela 1 – Fases de desenvolvimento dos desastres

Sequência de eventos associados ao desenvolvimento do desastre	
1- Normalidade fictícia inicial	a) Cultura inicial onde é aceite as crenças acerca do mundo e dos seus perigos. b) Normas preventivas estabelecidas na legislação, códigos de conduta, etc.
2- Período de incubação	Acumulação de eventos não compreendidos ou “despercebidos”, os quais até podem estar em desacordo com as crenças de aceitação acerca dos perigos e com as normas para a sua evitação.
3- Precipitação do evento	Concentra a atenção no próprio evento e transforma as percepções gerais do ponto anterior.
4- Aparecimento	As consequências imediatas do colapso da cultura preventiva tornam-se visíveis.
5- Resgate e salvamento (primeira etapa de ajustamento)	A situação imediata pós-colapso é reconhecida como ajustamentos <i>ad hoc</i> os quais permitem que os trabalhos de resgate e salvamento possam começar.
6- Reajustamento cultural	É efectuada uma avaliação às anteriores crenças e normas de segurança, para se ajustarem aos conhecimentos recém adquiridos acerca do mundo.

Fonte: Adaptado de Turner e Pidgeon [1997: 72].

- 
- 5. “And since, in most forms of disaster or large-scale accident, the victims are not responsible for causing accident, or if are they only provide the last link in a chain of contributing events, it is evident that studies could not add much to our understanding of the manner in which disasters come about, even though they did pay some attention to the pre-disaster period. There seems, therefore, to be a need to pay attention not only to the technical factors which are associated with the failures leading to disaster, but also to try to combine this concern with an examination of the social factors which are at the same time”.

Naturalmente que é possível desenhar uma rede infundável de acontecimentos que podem ter ocorrido antes do acidente. Todavia, não é isto que o autor designa por período de incubação. O período de incubação deve ser utilizado para explicar os desastres, mas apenas deve considerar a sequência de eventos que se tornou discrepante e que não foi compreendida ou percebida por parte da organização enquanto algo perigoso. Parece pertinente considerar apenas o período de incubação neste sentido e não como um conjunto infinito de cadeias de eventos [Turner & Pidgeon 1997: 74]. A análise das causas imediatas do acidente explica parcialmente estes eventos, visto que não consideram as “raízes das causas”. Quando se restringe a análise dos acidentes apenas às causas imediatas, como por exemplo, o erro de um trabalhador ou a falha mecânica de um componente do sistema, esta análise tende a “esquecer” aquilo que possibilitou a ocorrência deste erro ou desta falha. No entanto, como os próprios autores afirmam, estes erros ou falhas, na melhor das hipóteses, apenas constituem a última ligação na cadeia ou sequência do desastre. As análises “superficiais” dos acidentes inibem a sua completa compreensão, bem como uma efectiva aprendizagem organizacional decorrente destes eventos.

Apesar de poderem ser apontadas algumas pequenas fragilidades ao modelo sócio-técnico elaborado por Turner, julgamos que a sua abordagem foi suficientemente inovadora, para ser considerada como um contributo decisivo para compreensão dos acidentes. Foi a partir do seu trabalho que se começou a dar atenção à importância dos factores sociais na produção dos desastres ou acidentes, às formas de comunicação e informação dentro das organizações, bem como à longa sequência de eventos que podem contribuir para a sua ocorrência. Alguns dos modelos que se lhe seguiram incorporaram alguns dos pressupostos que já tinham sido identificados na sua principal obra [Turner 1978]. Na literatura actual, é relativamente consensual que os desastres nos sistemas socio-técnicos são produzidos nas e pelas organizações [Vaughan 1999] e o nome de Turner acaba por ser indissociável desta perspectiva.

## 5. Perrow e a abordagem sistémica dos acidentes

A obra de Perrow [1999], cuja primeira edição foi publicada em meados dos anos oitenta, apresenta um diagnóstico sobre a temática dos grandes acidentes, bem como os factores que lhe estão subjacentes. Segundo as suas próprias palavras, o tema central do seu livro é o poder e não o risco — o poder das elites em impor determinados tipos de riscos sobre muitos para o benefício de poucos. Apesar de em certos momentos estar subjacente uma certa ideologia humanista no trabalho de Perrow (a qual partilhámos em absoluto), não podemos afirmar que a sua obra esteja “minada” ideologicamente, visto que o autor consegue expor as suas ideias de forma rigorosa e cientificamente isenta (pelo menos tanto quanto a ciência o permite). Paralelamente a esta discussão, podemos afirmar que os sistemas tecnológicos de alto-risco são o seu objecto de análise privilegiado, abordando realidades organizacionais tão distintas como: centrais nucleares, plataformas petrolíferas, marinha, indústria química, aviação, missões espaciais ou engenharia genética. Estas e outras actividades não referenciadas possuem um potencial catastrófico passível de resgatar centenas de vidas humanas e de afectar milhares de



outras, além dos prejuízos materiais e económicos que podem gerar. Seguramente que este será um dos motivos pelos quais o estudo dos grandes acidentes ganhou alguma visibilidade social.

A teoria dos *acidentes normais* elaborada por Perrow [1999] pode ser vista como uma visão contrária a um outro modelo teórico concorrente, designado por *teoria da alta fiabilidade* (high reliability theory). As organizações que possuem sistemas tecnológicos complexos já provaram que não dispõem de condições objectivas para eliminar todos os *acidentes maiores*. A ocorrência de alguns acidentes de grandes dimensões e com forte impacto social, tais como, Flixborough (Inglaterra, 1974), Seveso (Itália, 1976), Three Mile Island (Estados Unidos, 1979), Bhopal (Índia, 1984), Chernobyl (Ucrânia, 1986) ou Piper Alfa (Reino Unido, 1988), vieram suscitar uma certa desconfiança pública nestes sistemas. É com alguma dose de ironia que Perrow profetiza boas e más notícias sobre a questão dos acidentes. As boas notícias são as seguintes: se nós conseguirmos conhecer melhor a natureza dos riscos organizacionais, por exemplo, através da investigação de acidentes, é possível que se consiga reduzir ou eliminar alguns tipos de perigos — embora o autor revele bastante cepticismo acerca da efectiva aprendizagem organizacional perante este tipo de acidentes.<sup>6</sup> As más notícias vaticinam que acidentes com estas características irão voltar a acontecer no futuro.

O sociólogo organizacional Charles Perrow [1999] preconizou que alguns acidentes de grandes dimensões, designados na sua teoria como *acidentes sistémicos* ou *acidentes normais*<sup>7</sup>, se converteram num problema de difícil resolução para as sociedades actuais. A espectacularidade de alguns acidentes com estas características transformou-os em eventos fortemente mediatizados, dando origem a uma amplificação social dos riscos tecnológicos produzidos pelo homem. Segundo Perrow, alguns sistemas ou organizações, designados de alto-risco (por incorporarem, por exemplo, sistemas tecnológicos complexos), possuem determinadas propriedades estruturais que tornam certos tipos de acidentes virtualmente impossíveis de prever e evitar. Assim, no âmbito dos sistemas de interações complexas<sup>8</sup>, os acidentes transformaram-se em eventos “normais”. É com base neste pressuposto que o autor construiu, em meados dos anos oitenta do século passado, a *teoria dos acidentes normais*, onde é afirmado que a ocorrência de alguns acidentes se tornou algo inevitável. Isto levou também o autor a afirmar que alguns destes sistemas deveriam ser abandonados devido aos riscos que acarretam para as sociedades. De certo modo, os acidentes podem ser vistos como desvios ao normal funcionamento de um sistema. “A maioria dos sistemas de alto-risco tem algumas características especiais, além dos seus perigos tóxicos, explosivos ou genéticos, que edificam os acidentes dentro deles algo inevitável ou mesmo ‘normal’. Isso tem a ver com a forma como falhas podem interagir e a forma como o sistema

- 
- 6. Estima-se que apenas ¼ dos futuros acidentes seriam possíveis de prevenir, caso se recorresse à experiência e ao conhecimento obtidos através da análise ou investigação de acidentes anteriores.
- 7. O autor considera ambas as noções como sinónimos.
- 8. As interações complexas (não lineares) podem ser definidas como sequências de eventos vulgares, não planeados e inesperados. Na maioria das vezes as interações complexas podem não ser imediatamente visíveis e compreensíveis dentro da organização [Perrow 1999: 78]. Para além disso, os sistemas redundantes e os dispositivos de segurança que supostamente deveriam proteger estes sistemas podem acrescentar ainda maior complexidade ao próprio sistema, tornando-o mais opaco. A opacidade dos sistemas complexos tem dois aspectos essenciais: o desconhecimento sobre aquilo que pode vir a acontecer e a incompreensão sobre aquilo que o sistema pode fazer [Reason 1990: 179]. Esta situação pode confundir os trabalhadores que operam o sistema, tornando algumas falhas “intratáveis”.

está ligado entre si. É possível analisar essas características especiais e efectuar novamente um melhor entendimento sobre o porquê dos acidentes ocorrerem nestes sistemas e porquê que eles sempre ocorrerão. Se soubermos isto, então estaremos em melhor posição para argumentar que certas tecnologias devem ser abandonadas e outras, que não podemos abandonar porque temos construída grande parte da nossa sociedade em torno delas, devem ser modificadas. O risco nunca poderá ser eliminado nos sistemas de alto-risco, e nunca iremos eliminar mais do que alguns sistemas, na melhor das hipóteses. No mínimo, porém, podemos parar de culpar as pessoas erradas e os factores errados, e parar de tentar corrigir os sistemas, visto que só os tornamos mais arriscados” [Perrow 1999: 4]<sup>9</sup>.

Podemos até considerar que determinados eventos não esperados são pequenos sinais de alerta para perigos potencialmente maiores. Mas o maior perigo de todos é a interacção entre factores aparentemente desconectados, sem ligação visível, mas que acabam por interagir surpreendentemente em determinadas circunstâncias excepcionais. Quando estas interacções são falhas (materiais ou humanas), podem assumir um *efeito de cascata*, sem possibilidade de controlo, devido ao seu rápido desenvolvimento e à proximidade dos diversos componentes do sistema. Este facto dá origem a que alguns acidentes pareçam “incompreensíveis”. Estes sistemas são difíceis de controlar não apenas porque são constituídos por diversos componentes, mas principalmente porque as interacções entre componentes são não-lineares.

O problema da ocorrência dos acidentes normais está, precisamente, na interacção simultânea ou sequencial de vários eventos menores, num curto espaço de tempo; por este motivo, torna-se praticamente impossível antecipar ou prevenir as interacções entre factores (componentes), considerando as suas inúmeras possibilidades de interdependência, algumas delas sem ligação evidente. Isto significa que os acidentes sistémicos ou organizacionais têm subjacente uma relação quase inantecipável de eventos, devido ao elevado número de possíveis interacções entre os diversos componentes existentes nos sistemas complexos. Assim, os efeitos desconhecidos são uma característica transversal aos sistemas com interacções e interdependências complexas.

Segundo Perrow [1999: 23], a essência dos acidentes normais está na interacção de múltiplas falhas, cuja sequência operacional não é directa. Algumas destas interacções inesperadas possuem um potencial catastrófico e autodestrutivo do próprio sistema e são estas interacções singulares que provocam os grandes acidentes, decorrente de circunstâncias raras e muito específicas. A dificuldade em antecipar e prevenir estas situações deve-se ao número infinito de possíveis interacções entre falhas nos diversos componentes dos sistemas complexos, embora a interacção de falhas com potencial catastrófico seja supostamente reduzida, devido em parte aos dispositivos de segurança. Contudo, isto não significa que em condições excepcionais os acidentes não possam ocorrer. Talvez seja

•

9. “Most high-risk systems have some special characteristics, beyond their toxic or explosive or genetic dangers, that make accidents in them inevitable, even ‘normal’. This has to do with the way failures can interact and the way the system is tied together. It is possible to analyze these special characteristics and doing so again a much better understanding of why accidents occur in these systems, and why they always will. If we know that, then we are in a better position to argue that certain technologies should be abandoned, and others, which we cannot abandon because we have built much of our society around them, should be modified. Risk will never be eliminated from high-risk systems, and we will never eliminate more than a few systems at best. At the very least, however, we might stop blaming the wrong people and the wrong factors, and stop trying to fix the systems in ways that only make them riskier”.



o reduzido número de falhas com potencial catastrófico o motivo pelo qual os acidentes sistémicos são eventos relativamente raros. A maior preocupação relacionada com os acidentes normais acaba por estar situada nos danos ou prejuízos causados e não tanto na frequência da sua ocorrência. Todavia, considerando algumas características aleatórias, desconhecidas e/ou disfuncionais dos sistemas hiper-complexos, aliada à fraca experiência histórica em lidar com estas novas realidades, Perrow [1999] acaba por se interrogar sobre o motivo pelo qual não ocorrem mais acidentes deste tipo. É recorrendo a um certo tom profético que o autor acaba por vaticinar que acidentes como aquele que ocorreu em Three Mile Island irão voltar a acontecer no futuro. Na sua opinião a probabilidade de acontecer um novo acidente sistémico não é de um para um milhão de anos, mas antes, de um durante a próxima década. O prognóstico de Perrow não foi nada tranquilizador, mas se considerarmos a data da publicação original do seu livro (1984) e a data do desastre de Chernobyl (1986), verificamos que o seu *feeling* estava correcto.

Na óptica de Perrow [1999: 19], os acidentes sistémicos, por vezes, envolvem alguns mistérios. A concepção estrutural de algumas das novas organizações, particularmente as de alto-risco, foram geradas a partir de designs tão complicados que torna impossível antecipar todas as interacções entre possíveis falhas. Os dois factores mais importantes para “produção” de acidentes normais são: *high complexity* e *tight coupling*. O primeiro factor está relacionado com a elevada complexidade do sistema, o qual gera potencial suficiente para ocorrerem interacções imprevisíveis; enquanto o segundo está relacionado com as ligações apertadas (*malha estreita* ou *acoplamento forte*) entre os diversos componentes do sistema. Esta apertada *interconectividade* estrutural do próprio sistema permite ou facilita a rápida e incontrolada propagação de eventos indesejados, onde os componentes que falharam dificilmente podem ser desligados ou isolados dos restantes, devido às características internas do próprio sistema.

Podemos afirmar que a instalação de mecanismos redundantes nos sistemas visa aumentar a sua segurança. De certo modo, são uma duplicação sistémica para a mesma função (em caso de falha do primeiro, é activado o segundo). Estes mecanismos caracterizam, em parte, as organizações de alto-risco, onde estão incorporados os sistemas complexos com ligações apertadas entre os diversos sectores do sistema. A concepção destes sistemas é gerada a partir de redundâncias para tentar evitar que uma falha possa dar origem à paragem ou ruptura de um subsistema ou mesmo do próprio sistema (enquanto todo). Segundo Perrow, a instalação de mecanismos redundantes complexifica ainda mais as interacções entre os múltiplos componentes do sistema, podendo assim ampliar as interacções inesperadas, que por sua vez permitem aumentar a possibilidade de ocorrerem acidentes sistémicos ou normais. O elevado grau de complexidade das organizações de alto-risco, bem como as profundas ligações entre subsistemas torna difícil o seu isolamento em condições normais e ainda mais difícil após o início de uma rápida cadeia sequencial de eventos anormais. Em certas circunstâncias, a operacionalização dos sistemas altamente complexos não é medida unicamente em termos de risco, mas a partir do grau de incerteza que caracteriza o seu funcionamento. Para além disso, ainda devemos considerar a nossa própria ignorância (conhecimento incompleto) sobre as consequências de algumas interdependências desconhecidas ou não previstas.

Quase sempre após a ocorrência dos acidentes sistêmicos, surge a velha quezília entre os trabalhadores que operam directamente o sistema e os profissionais que desenharam e architectaram a infra-estrutura. Os primeiros afirmam que a culpa não foi sua, enquanto os segundos dizem que a responsabilidade não é dos equipamentos. Paralelamente a esta questão Perrow [1999] efectua algumas críticas aos modelos convencionais para a explicação dos acidentes. A maior delas assegura que estes modelos não têm em conta as características específicas de cada sistema. “Talvez o aspecto mais original da análise é que ela incide sobre as propriedades dos próprios sistemas, mais do que nos erros que os proprietários, operadores e *designers* fazem durante o seu funcionamento. As explicações convencionais para os acidentes utilizam noções como erro do operador; concepção ou equipamento deficientes, falta de atenção sobre as características de segurança, falta de experiência no funcionamento; formação inadequada; falta de utilização de tecnologia mais avançada, sistemas demasiado grandes, sub-financiados ou mal executados. Já foram encontradas amplas provas que estes problemas causam acidentes. Mas algo mais básico e importante contribui para o fracasso dos sistemas. As explicações convencionais só falam dos problemas que são mais ou menos inevitáveis, generalizados e comuns a todos os sistemas e, portanto, não contam com as variações nos índices de falhas nos diferentes tipos de sistemas” [Perrow 1999: 63]<sup>10</sup>.

A teoria dos acidentes normais foi um contributo extraordinário para a compreensão dos grandes acidentes. É verdade que esta teoria refere alguns aspectos muito importantes, mas acaba por excluir ou ignorar outros. De seguida, iremos apresentar algumas fragilidades deste modelo teórico, bem como as principais críticas que lhe são apontadas. Alguns críticos de Perrow [Weick 1990, Hopkins 1999] afirmam que a teoria do acidente normal apenas é relevante e aplicável para os sistemas que apresentem simultaneamente interações muito complexas (*high complexity*) e ligações apertadas (*tight coupling*). Foi também preconizado que as noções de interações complexas e de ligações apertadas são conceitos muito vagos e difíceis de transformar de objecto teórico para objecto empírico, ou seja, a operacionalização destas noções torna-se problemática. Assim, parece difícil conceber um método para a análise ou avaliação de acidentes sistêmicos devido a limitações empíricas dos conceitos. Algumas análises mais recentes de acidentes maiores têm sugerido outros parâmetros para a ocorrência destes eventos, além do tipo de ligação, complexidade e grau de centralização. Diversos autores vêem na sugestão de Perrow para eliminar alguns sistemas com potencial catastrófico uma proposta pessimista, fatalista e politicamente inaceitável. Outra crítica recorrentemente apontada a Perrow é a sua posição sobre os mecanismos redundantes nos sistemas complexos, bem como a sua fraca sensibilidade para o real valor dos dispositivos de segurança (barreiras defensivas). Por fim é ainda referido que algumas dimensões externas ao sistema (naturalmente mutáveis em determinadas

•

10. “Perhaps the most original aspect of the analysis is that it focuses on the properties of systems themselves, rather than the errors that owners, designers and operators make in running them. Conventional explanation for accidents use notions such as operator error; faulty design or equipment; lack of attention to safety features; lack of operating experience; inadequately trained personnel; failure to use most advanced technology; systems that are too big, underfinanced, or poorly run. We have already encountered ample evidence of these problems causing accidents. But something more basic and important contributes to the failure of systems. The conventional explanations only speak of problems that are more or less inevitable, widespread, and common to all systems, and thus do not account for variations in the failure rate of different kinds of systems”.

circunstâncias), mas passíveis de influenciar o seu funcionamento, são pouco consideradas pelo autor. Assim, é referido que a teoria do acidente normal deveria passar de uma estrutura estática (centrada no interior do sistema) para uma concepção mais dinâmica, visto que os factores externos ou ambientais podem influenciar falhas e recombinar novas interacções complexas.

## 6. Reason e o modelo organizacional dos acidentes

James Reason [1997] inicia a redacção do seu livro com a distinção entre dois tipos de acidentes: os individuais e os organizacionais. Tal como a própria nomenclatura indica, os acidentes individuais, apesar de serem em muito maior número, caracterizam apenas os acidentes que acontecem a um indivíduo ou, na pior das hipóteses, a um número restrito de indivíduos. Embora o autor coloque a hipótese deste tipo de acidentes, quando ocorridos em contexto laboral, possa constituir um indicador da “saúde” do sistema de segurança das organizações, podendo até ser um factor predictor dos acidentes organizacionais. Ainda no contexto dos acidentes individuais, os actores sociais sinistrados podem ser, simultaneamente, os agentes e as próprias vítimas do acidente. Neste tipo de acidentes, a extensão dos danos pode ser elevada para quem os sofre, mas em termos de sociedade, no seu todo, as consequências acabam por ser relativamente circunscritas, visto que não afectam um número significativo de pessoas ou de recursos. A tipologia dos acidentes individuais pode, segundo Reason, ter permanecido quase inalterada ao longo dos tempos, embora não necessariamente a sua frequência. Pelo contrário, os acidentes organizacionais são eventos relativamente recentes em termos históricos e parecem demonstrar o nosso desconhecimento sobre as suas verdadeiras causas. Não deixa de ser pertinente referir que este tipo de acidentes pode afectar vários segmentos ou subsistemas da sociedade. Apesar de raros, estes eventos são normalmente catastróficos e derivam de contextos organizacionais onde está presente a moderna tecnologia complexa. De certo modo, podemos ver os acidentes organizacionais como o culminar de um processo de enviesamento aos objectivos organizacionais.

Os acidentes organizacionais apresentam causas múltiplas para a sua ocorrência, sabendo-se que pode estar subjacente o envolvimento de diversos trabalhadores, operações e tarefas muito diversificadas. Este tipo de acidentes é fruto dos tempos modernos e alterou profundamente a relação entre os sistemas e os seus elementos humanos. Segundo Reason, os acidentes organizacionais são eventos difíceis de compreender e controlar. Eles são bastante raros, por comparação com os acidentes individuais e este é um dos muitos aspectos que torna a sua previsibilidade bastante difícil. Será então possível determinar alguns dos princípios que estão subjacentes aos acidentes organizacionais? Reason [1997] acredita que estes princípios existem, falta “apenas” compreender a sua verdadeira natureza.

Efectivamente, os acidentes organizacionais podem parecer “acidentais” nos caminhos que percorrem até ao acidente em si mesmo. Podemos até conseguir encontrar a articulação de diversos factores que possibilitaram a obtenção de resultados indesejados; porém, a existência de elementos precursores nos acidentes já não são propriamente acidentais, dependem das condições objectivas que lhes deram origem, embora, nem sempre seja possível identificá-las objectivamente. Tal como afirma Rasmussen



[1997], alguns sistemas tendem a migrar para o acidente, através da influência de factores diversos. Mas a dificuldade no entendimento dos acidentes organizacionais está precisamente neste ponto, isto é, torna-se por vezes difícil encontrar regularidades objectivas que nos permitam detectar as fragilidades organizacionais de modo sistematizado. Até agora, verificou-se que os acidentes organizacionais têm, cada um deles, os seus próprios padrões de causas e efeitos e, segundo Reason, ainda não foi possível encontrar um nível adequado de explicação transversal a todos eles. Aliás, não sabemos se algum dia serão encontradas explicações mais desenvolvidas e sustentadas, embora a procura técnica e científica seja neste momento incessante. Apesar disso, Reason avançou três elementos que considera fundamentais para iniciar a reflexão sobre os acidentes organizacionais: os perigos, as defesas ou barreiras e as perdas.

Tabela 1 – Relação entre perigo, barreiras e perdas



Fonte: Adaptado de Reason [1997: 3].

Os acidentes organizacionais são eventos onde a trajetória do acidente penetra por completo as diversas camadas defensivas do sistema. A ocorrência destes eventos implica também que houve violação das defesas ou barreiras de segurança, verificando-se, em simultâneo, que estas não tiveram capacidade para cumprir plenamente a sua função, ou seja, proteger as pessoas e/ou bens. A identificação de como estas defesas foram trespassadas pode ajudar a compreender o processo dos acidentes organizacionais. Através da figura 1, podemos observar que a concepção das barreiras é desenhada a partir de várias “camadas”. Neste modelo, a última etapa do acidente dará origem a perdas, danos, prejuízos ou lesões<sup>11</sup>. Na perspectiva de Reason, a quebra ou perfuração das barreiras estará, provavelmente, relacionada com três factores: humanos, técnicos e organizacionais. Estes três factores são igualmente governados por dois aspectos comuns às organizações tecnológicas, concretamente a produção e a protecção. Sabemos que a produção pode envolver diferentes actividades e que, de igual forma, a protecção pode ser alcançada através de múltiplos caminhos. É bastante frequente que estas duas lógicas distintas sejam susceptíveis de gerar alguns conflitos entre si, visto que tendem a observar o funcionamento das organizações mediante parâmetros nem sempre concordantes.

•

11. Se compararmos este ponto com uma das perspectivas abordadas anteriormente, verificamos que existem algumas diferenças. Segundo Turner [1978], a última etapa do acidente terminava com o reajustamento cultural dentro da organização e não nas perdas resultantes do acidente, como preconiza Reason [1997].

A violação das barreiras ou defesas pode ocorrer, segundo Reason, através da articulação entre *falhas activas* e *condições latentes*. A ligação destas duas componentes pode ajudar a compreender a dinâmica dos acidentes organizacionais. Sabemos que os sistemas tecnológicos complexos dependem da profunda relação entre o trabalho humano e a tecnologia. É por este motivo que os actos inseguros<sup>12</sup> dos trabalhadores podem ter um impacto directo nos sistemas de segurança destas organizações e, por consequência, na ocorrência de acidentes organizacionais. Assim, devido aos efeitos adversos imediatos que os actos inseguros podem provocar, eles são designados como *falhas activas*. De certo modo, podemos afirmar que as falhas activas são erros ou violações que possibilitam os acidentes, quando existe uma ruptura das barreiras ou defesas que supostamente deveriam isolar os perigos.

As condições latentes estão inevitavelmente incorporadas em todas as organizações ou sistemas, particularmente nos sistemas tecnológicos complexos. Elas são “janelas” ou “buracos” existentes nos sistemas de defesa das organizações que, quando combinadas com as falhas activas, podem gerar uma trajectória de oportunidades para a emergência do acidente, através da violação das barreiras. Na perspectiva de Reason, as condições latentes não resultam obrigatoriamente de más decisões por parte da gestão da empresa ou por parte de outra entidade “acima” da organização (embora, na maioria das situações as condições latentes dependam das decisões tomadas no topo da hierarquia de responsabilidades). No entanto, não existe nenhum gestor nem nenhum político que consiga prever ou antecipar todas as consequências futuras das suas decisões (efectuadas no presente). Neste contexto, é difícil (ou mesmo impossível) tomar decisões isentas de risco, visto que as sociedades e os seus sistemas ou subsistemas são “elementos” dinâmicos, multidimensionais e que, por vezes, assumem desenvolvimentos imprevisíveis. Assim, as condições latentes são factores (falhas ou defeitos) imiscuidos nas organizações, cuja presença no sistema é, provavelmente, muito anterior à ocorrência do acidente, sendo decorrentes de medidas ou decisões tomadas no passado. Podemos deduzir que Reason, embora sem o afirmar explicitamente, acaba por reconhecer que Perrow [1999] tinha razão ao afirmar que os acidentes são ocorrências “normais”, sabendo que não é possível antecipar e prevenir todos os acidentes onde estejam envolvidas tecnologias complexas. De certo modo, julgamos que se podem encontrar algumas semelhanças entre a noção de interacções complexas preconizada por Perrow e a noção de condições latentes apresentada por Reason.

A construção do modelo explicativo dos acidentes, elaborado por Reason, assenta profundamente em factores organizacionais. Entre outros aspectos, o autor distingue duas condições fundamentais entre os conceitos de *falhas activas* e *condições latentes*. A primeira diferença entre ambas as noções está relacionada com o *timing* dos efeitos adversos. Enquanto as falhas activas surgem normalmente com uma capacidade de influência relativamente curta em termos de tempo e tendem a produzir efeitos imediatos, as condições latentes podem estar “adormecidas” durante vários anos até conseguirem interagir com as circunstâncias adequadas para derrotar os dispositivos de defesa ou barreiras e, por consequência, originarem o acidente. A segunda distinção está relacionada com factores humanos e

•

12. Na perspectiva de Reason, os actos inseguros são muito mais do que simples erros ou violações cometidos pelos trabalhadores. Logo, não devem ser vistos enquanto actos isolados. Na verdade, os actos inseguros são erros ou violações realizados na presença de perigos que não estão devidamente controlados, que por sua vez são susceptíveis de causar danos ou lesões [Reason 1990: 206].

com o posicionamento dos actores sociais na organização. As falhas activas estão normalmente relacionadas com os trabalhadores hierarquicamente inferiores na “pirâmide” organizacional, também designados por *front-line workers*. Já as condições latentes tendem a estar relacionadas com as políticas ou decisões dos gestores de topo das organizações, embora estas possam ser também produzidas fora da organização, nomeadamente no âmbito político ou legislativo [Freire 1991, Rasmussen 1997]. Contudo, é importante voltar a frisar que todos os sistemas ou organizações incorporam condições latentes, sabendo que os acidentes apenas as tornam mais visíveis.

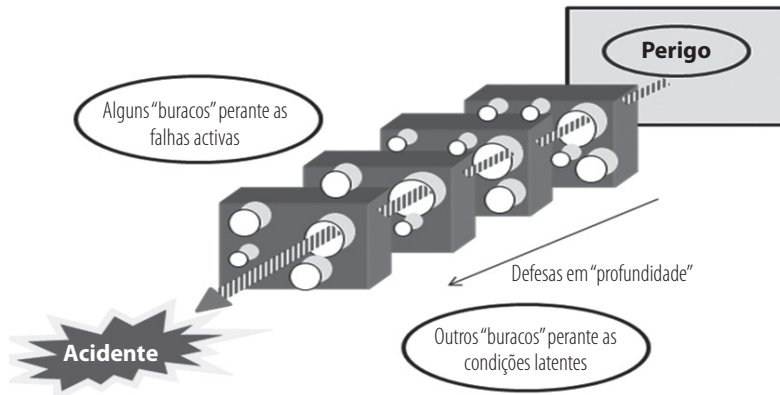
As falhas activas tendem a provocar apenas um evento específico, enquanto as condições latentes, caso não sejam descobertas e corrigidas, são susceptíveis de provocar diversos tipos de acidentes. Estas últimas podem ainda fazer aumentar a possibilidade de ocorrência de falhas activas, através da criação de condições que permitam promover os erros e violações; podem ainda agravar as consequências dos actos inseguros e dos efeitos sobre os sistemas de segurança. Neste contexto, Reason até recorre a uma analogia explicativa, utilizando uma certa dose de ironia: “As falhas activas são como mosquitos. Eles podem ser eliminados um por um, mas estarão sempre outros a chegar. O melhor remédio é gerar defesas mais eficazes e drenar os pântanos onde eles procriam. Os pântanos, neste caso, estão sempre presentes nas condições latentes” [Reason 2000: 769]<sup>13</sup>.

O modelo de Reason para análise de acidentes organizacionais assenta, em grande medida, na observação de como as defesas ou barreiras podem ser violadas. Tal como se pode verificar na figura 2, as falhas activas e as condições latentes podem criar “buracos” nos dispositivos de segurança das organizações, isto é, nas suas defesas. Metaforicamente, Reason compara as barreiras defensivas das organizações ao queijo suíço, ou seja, preconiza que as defesas não são estruturas perfeitas, visto que podem conter “buracos” provocados por falhas activas e condições latentes. O termo defesas em “profundidade” (*defences-in-depth*), utilizado na figura 2, é de origem militar e está relacionado com situações nas quais os perigos podem ser vigiados por outras pessoas [Reason 1997: 28]. Nos sistemas sócio-técnicos complexos, as defesas em profundidade são construídas a partir de dois pontos essenciais: a redundância (diversas camadas de protecção) e a diversidade (diferentes formas de protecção). No entanto, a utilização destes mecanismos revelam alguns problemas; as defesas em profundidade são dispositivos falíveis e nem sempre a sua violação é visível ou detectável no momento em que decorre a acção [Rasmussen 1997].

•

13. “Active failures are like mosquitoes. They can be swatted one by one, but they still keep coming. The best remedies are to create more effective defences and to drain the swamps in which they breed. The swamps, in this case, are the ever present latent conditions” [Reason 2000: 769].

Figura 2 – Trajectória do acidente



Fonte: Adaptado de Reason [1997: 12].

A existência de “buracos” nas sucessivas camadas defensivas das organizações pode dar origem, em circunstâncias excepcionais, à ocorrência de acidentes. A trajetória do acidente corresponde à sucessiva passagem do “perigo” (entendido como uma entidade ou fonte de energia passível de causar danos)<sup>14</sup> através dos diversos dispositivos de segurança (defesas ou barreiras). Esta “janela de oportunidades”, tal como o próprio autor a designa, é rara devido à multiplicidade de barreiras nas organizações com sistemas tecnológicos complexos. A trajetória dos acidentes organizacionais pode passar através de pequenas “fissuras” do próprio sistema, aparentemente insignificantes, mas que permitem a sua consumação. A articulação de falhas activas e de condições latentes permite criar situações raras onde a trajetória do acidente não é travada pelas barreiras do sistema, sendo o culminar do trajecto (completo) o próprio acidente. Contudo, é ainda pertinente considerar que os “buracos” nas camadas defensivas podem ter “mobilidade”, mesmo num curto espaço de tempo (por exemplo, podemos encontrar dispositivos de segurança desligados durante os trabalhos de manutenção), podendo ainda variar a sua eficácia ao “longo da vida” do sistema, por exemplo, através da degradação das barreiras defensivas; isto significa uma dificuldade acrescida para qualquer estratégia de prevenção de acidentes dentro das organizações, visto que os sistemas que operam tecnologias complexas são dinâmicos e “permitem” que os “buracos” ou “janelas” nas suas barreiras defensivas apareçam, desapareçam, voltem a aparecer, possam expandir ou encolher a sua “dimensão” ou ainda modifiquem a sua localização na camada defensiva. Assim, tal como muitos outros autores, Reason reitera que ninguém consegue prever todos os cenários

•

14. Esta abordagem efectuada por Reason articula duas perspectivas clássicas no estudo dos acidentes. A primeira assemelha-se ao modelo sequencialista proposto por Heinrich [1931], particularmente quando o autor fala na trajetória do acidente, ou seja, é defendido que existe uma sequência antes da ocorrência do acidente. A segunda aproxima-se do modelo proposto por Gibson [1961], onde este autor afirma que a ocorrência de acidentes ou lesões se encontra normalmente associada a uma fonte de energia (perigo) susceptível de causar danos.

possíveis de acidente. É inevitável que algumas defesas possam vir a enfraquecer durante o período de vida do sistema, ou mesmo que não se encontrem incorporadas nesse mesmo sistema desde o seu início.

Reason [1990, 1997] critica fortemente a maioria das estatísticas que apontam para que a principal causa dos acidentes seja atribuível a erro humano ou a factores humanos. No seu entender, o designado erro humano será mais uma consequência e não tanto uma causa explicativa para os acidentes. O mesmo autor defende que a segurança das organizações não deve depender da intervenção humana, ou seja, deixa subjacente que os sistemas ou organizações devem ser concebidos de maneira a que quando ocorrerem erros humanos, estes não possam dar origem a acidentes. Até podemos concordar, em parte, com a perspectiva de Reason (aceitando que as organizações devem contemplar nos seus dispositivos e estratégias de segurança a possibilidade de ocorrerem falhas ou erros humanos) – porém, aquilo que Reason parece ter ignorado ou esquecido é que quem concebe o modo de funcionamento das organizações, incluindo os aspectos relacionados com a segurança, são também eles seres humanos, sujeitos de igual modo a cometer erros ou falhas, tal como os trabalhadores que operam directamente o sistema. Nesta perspectiva, quase que fica subjacente que a chave para resolver a questão dos acidentes está na concepção dos sistemas organizacionais, mas o problema é que não é possível criar organizações ou sistemas “perfeitos”, invulneráveis aos factores ou erros humanos. Esta será uma das poucas críticas que, em nosso entender, podem ser apontadas à teoria de Reason sobre os acidentes organizacionais.

Apesar dos acidentes maiores e menores estarem normalmente colocados na literatura como duas categorias bem diferenciadas, parece-nos que existem alguns aspectos que podem ser transversais a ambos os tipos de acidentes, particularmente as suas causas não imediatas, “invisíveis” ou subjacentes, designadas na literatura de forma muito diversificada (raízes das causas, período de incubação dos desastres, interacção complexa de diversos factores organizacionais, condições latentes, migração sistémica para o acidente, etc.). Uma abordagem mais recente efectuada por Reason, Carthey e de Leval [2001], acerca da investigação de alguns acidentes, parece apontar para a existência de determinadas patologias organizacionais designadas por *síndrome do sistema vulnerável* (vulnerable system syndrome), que podem tornar alguns sistemas mais propensos a sofrerem acidentes comparativamente a outros. Este diagnóstico é concebido a partir de três elementos essenciais, que interagem entre si e tendem a auto-perpetuar-se: 1) culpabilizar os trabalhadores da *linha da frente*; 2) negar a existência de erros sistémicos que provocam fraquezas; 3) a procura “cega” de indicadores produtivos e financeiros.

Os acidentes organizacionais ocorrem devido a uma conjunção adversa de diversos factores, onde, normalmente, cada um deles por si só não é suficiente para violar as defesas (barreiras) e, por consequência, provocar o acidente; contudo, a sua articulação e interacção permitem gerar condições para o evento acidentológico se efectivar. Assim como o corpo humano não está isento de agentes patogénicos, as organizações com sistemas tecnológicos complexos também não estão livres dos seus *agentes patogénicos residentes*. “Todos os sistemas feitos pelo homem têm as sementes de sua própria

destruição, similar a um ‘patogénico residente’ no corpo humano. Em qualquer momento, haverá um certo número de falhas nos componentes, erros humanos e ‘violações inevitáveis’. Nenhum destes agentes é geralmente suficiente para provocar uma grande ruptura. Os desastres ocorrem através da concatenação invisível e geralmente imprevisível de um grande número desses patogénicos” [Reason 1987]<sup>15</sup>.

## 7. Notas finais

Actualmente, os múltiplos tipos de riscos, bem como as suas interacções, podem ser identificados como a chave para compreender a produção de acidentes. Os riscos são as pré-condições ou as ante-câmaras para os acidentes. Assim, a prevenção de acidentes deve passar em larga medida pela análise, avaliação e gestão dos riscos, embora não possamos esquecer que a prevenção não pode ser mitificada ao ponto de podermos pensá-la como um meio para prevenir todos os acidentes. De certo modo, podemos até considerar a predição de acidentes como um objecto de análise da avaliação de riscos. Contudo, o seu raio de acção será sempre limitado e insuficiente para chegar à marca dos “zero acidentes” ao nível organizacional ou social (universal). Tal como refere Judith Green [1997], os acidentes são uma característica inevitável do universo.

Segundo Green [1997], os acidentes tornaram-se no resultado paradigmático do risco, visto que representam um indicador de que o facto de se ter permitido enfrentar determinado tipo de riscos foi um acto mal calculado. Isto significa, em parte, que pode ter havido uma gestão inadequada do risco e que a predição e a prevenção de acidentes devem ser incorporadas como um dos aspectos fundamentais da análise de riscos organizacionais<sup>16</sup>. Green afirma que os acidentes estão relacionados com o infortúnio e são um aspecto central para as organizações, devendo ser abordados a partir de dois pontos essenciais: “Em primeiro lugar, quando os acidentes acontecem, parece estar demonstrado que os riscos foram geridos de forma inadequada e, ainda, que o aumento da vigilância sobre os riscos se torna necessário. Em segundo lugar, os acidentes constituem o teste final da gestão do risco como uma estratégia: para prever e gerir o imprevisível e aparentemente aleatório” [Green 1997: 157]<sup>17</sup>.

- 
- 15. “All man-made systems have within them the seeds of their own destruction, like ‘resident pathogens’ in the human body. At anyone time, there will be a certain number of component failures, human errors and ‘unavoidable violations’. No one of these agents is generally sufficient to cause a significant breakdown. Disasters occur through the unseen and usually unforeseeable concatenation of a large number of these pathogens”.
- 16. Contudo, se considerarmos a abordagem culturalista do risco [Douglas & Wildavsky 1982], verificamos que nunca poderemos conhecer todos os riscos que enfrentamos. Já a perspectiva da *sociedade de risco* reitera que os novos riscos se tornaram indomáveis – logo, os acidentes são uma inevitabilidade social acarretada pela modernidade [Beck 1992].
- 17. “First, that accidents happen demonstrates that risks have been inadequately managed and, further, that increased vigilance about risks is therefore necessary. Second, accidents constitute the ultimate test of risk management as a strategy: to predict and manage the unpredictable and apparently random”.

Teoricamente nenhum acidente é inevitável, embora na prática seja impossível preveni-los a todos. Aquilo que nos interessa aprofundar na investigação de acidentes é compreender como é que eles acontecem, para que possamos encontrar caminhos e formas de os prevenir, pelo menos tantos quantos for possível. Quando ocorre um acidente, é quase inevitável que nos interroguemos sobre o que foi que correu mal e qual foi a causa desse evento (como, por exemplo, algo que tenha falhado). Porém, na maioria dos acidentes não existe propriamente uma causa simples e única; pelo contrário, tende a existir a articulação inesperada de um conjunto de coisas que correram mal e a sua ligação e interação conjunta possibilitou a origem ao acidente [Hollnagel 2004].

Os diversos modelos de acidentes que trabalhamos ao longo deste texto revelam perspectivas diferentes, por vezes até antagónicas, sobre os factores predominantes que influenciam a sua ocorrência. Naturalmente que este aspecto é decisivo para a forma como cada um deles estrutura as possibilidades para a prevenção desses mesmos acidentes. São essas diferenças que apresentamos na tabela 2, de forma bastante sintética e resumida. Cada modelo apresenta as suas próprias especificidades e características dominantes; isto não quer dizer que possamos afirmar que um é melhor do que o outro, visto que cada um tem as suas próprias virtudes, potencialidades e limites. Devido à sua diversidade e pluralidade de abordagens, não nos parece possível integrar os seus pontos fortes na criação de um único modelo (o que em termos teóricos seria a situação ideal). Esses modelos valem essencialmente pela capacidade reflexiva que suscitam e pela diversidade conceptual que permitem, sem no entanto nenhum se tornar hegemónico perante os restantes. A tabela 2 apresenta de forma resumida os aspectos principais de cada uma das perspectivas debatidas anteriormente.



Tabela 2 – Modelos teóricos de acidentes

<b>Perspectiva teórica</b>	<b>Principais aspectos para a prevenção de acidentes</b>
Teoria dominó	Para esta corrente a grande maioria dos acidentes decorre de factores humanos. Assim, a prevenção de acidentes deve passar em larga medida pelo controlo dos comportamentos individuais dos trabalhadores (actos inseguros). Os métodos básicos para a prevenção de acidentes passam por processos de engenharia, de persuasão e sensibilização, de ajustamento pessoal e por um controlo hierárquico e disciplinar.
Modelo epidemiológico dos acidentes	Esta perspectiva procura compreender os acidentes mediante a observação das principais causas que estiveram na origem destes eventos (particularmente através da recolha de dados estatísticos), dependentes da interacção entre hospedeiro, agente ou objecto agressivo e factores ambientais. O comportamento de determinada população (ou seja, as suas incidências e regularidades) é o factor subjacente para a elaboração de estratégias e políticas para a prevenção de acidentes.
Modelo do período de incubação do acidente	As organizações contemporâneas são essencialmente sistemas sócio-técnicos. Isto significa que uma visão estritamente tecnicista acaba por ser redutora e enviesada para explicar a complexidade sistémica. Os acidentes ocorrem devido à existência de uma fonte de energia (perigo) com potencial destrutivo estar associada a processos de desinformação organizacional para lidar com esse mesmo perigo ou perigos. As organizações que não promovam uma cultura de partilha de informação tendem a não considerar determinados avisos ou sinais de perigo. A prevenção de acidentes em sistemas sócio-técnico só se torna possível mediante a aprendizagem organizacional e através da recolha e partilha de informação sobre os perigos e os riscos (e isto depende da existência de bons canais de comunicação).
Modelo dos acidentes “normais”	As organizações que possuem sistemas tecnológicos ultra-complexos já provaram que não dispõem de condições para eliminar todos os acidentes, apesar de estes eventos terem uma frequência muito baixa. Deste modo, os acidentes tornaram-se num acontecimento “normal” devido à alta complexidade de alguns sistemas, às suas características não-lineares, bem como às suas ligações e interacções muito próximas; isto significa que não podemos pensar em prevenir todos os acidentes, caso contrário será uma visão irrealista da realidade organizacional. Os acidentes são acontecimentos inevitáveis e a sua prevenção, em certos contextos, torna-se virtualmente impossível de realizar. Mesmo a experiência de acidentes anteriores pouco pode acrescentar à prevenção de futuros acidentes, visto que o alinhamento das suas causas é normalmente singular e quase irrepetível.
Modelo dos acidentes organizacionais	Esta corrente gira, em larga medida, em torno dos pressupostos do modelo da transferência de energia e das barreiras protectoras. A causa imediata para os acidentes organizacionais decorre de uma fonte de energia descontrolada que conseguiu atravessar um determinado conjunto de barreiras (a violação das barreiras pode ter origem em factores humanos, técnicos ou organizacionais). A previsibilidade deste tipo de acidentes é reduzida, visto que estes eventos dependem da complexa articulação entre falhas activas e condições latentes. Sabendo que as barreiras não são entidades perfeitas e invioláveis, a prevenção de acidentes deve passar por uma monitorização periódica das barreiras, bem como pela implementação de “defesas-em-profundidade” (criação de diversas camadas de barreiras protectoras).

A concepção de modelos para a análise de acidentes serve essencialmente para duas funções: compreender aquilo que correu mal e originou o acidente e tentar prevenir possíveis acidentes



futuros, quer com características semelhantes, quer com aspectos dissemelhantes. Quando nos interrogamos sobre quais as reais possibilidades de prevenção para todos os acidentes, a resposta mais ou menos explícita dos diversos modelos apresentados ao longo deste artigo parece ser relativamente consensual, isto é, os acidentes vão continuar a surgir no futuro. Partilhamos em absoluto esta concepção. No entanto, isto não significa que estejamos perante organizações “incompetentes”; significa que a segurança das organizações revela limites inerentes à sua própria condição [Sagan 1993: 279]. Apesar de estas notícias não serem animadoras, também existem boas notícias, ou seja, estamos convictos que quanto mais aprofundarmos o nosso conhecimento sobre os acidentes, incidentes ou sinais de perigo, melhores serão as possibilidades para a prevenção de eventuais acidentes futuros.

## Referências bibliográficas

- ADAM, Barbara & Joost VAN LOON  
2000: “Introduction: Repositioning risk; the challenge for social theory” in: Barbara Adam; Ulrich Beck; Joost Van Loon (eds.) *The Risk Society and Beyond. Critical Issues for Social Theory*, London: Sage.
- AMALBERTI, René  
1996: *La conduite des systèmes à risques*, Paris: Presses Universitaires de France.
- AREOSA, João  
2003: “Riscos e acidentes de trabalho: inevitável fatalidade ou gestão negligente?”, *Sociedade e Trabalho*, nº 19-20, pp. 31-44.  
2005: “A hegemonia contemporânea dos «novos» riscos”, in: Guedes Soares et al. (ed.) *Análise e gestão de riscos, segurança e fiabilidade*, Lisboa: Edições Salamandra, pp. 203-218.  
2007a: “As percepções de riscos dos trabalhadores: conhecimento ou «iliteracia»?”, *Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais – SHO2007*, Guimarães, pp. 131-134.  
2007b: “Atitudes comportamentais perante o risco”, *Congresso Internacional de Segurança e Higiene no Trabalho 2007*, Porto, pp. 4-8.  
2007c: “As percepções de riscos num serviço de imagiologia hospitalar”, in: Guedes Soares et al. (orgs), *Riscos, públicos e industriais*, Lisboa: Edições Salamandra, pp. 1233-1248.  
2008a: “Risco e análise de riscos: contributos para a sua conceptualização”, *Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais – SHO2008*, Guimarães, pp. 45-50.  
2008b: “O risco no âmbito da teoria social”, *VI Congresso Português de Sociologia*, Lisboa, pp. 1-15.
- AVEN, Terje  
2003: *Foundations of Risk Analysis. A Knowledge and Decision-Oriented Perspective*, West Sussex: John Wiley & Sons.
- BECK, Ulrich  
1992: *Risk society. Towards a new modernity*, London: Sage.
- DOUGLAS, Mary & Aaron WILDAVSKY  
1982: *Risk and culture: An essay on the selection of technological and environmental dangers*, Berkeley, CA: University of California Press.
- EVANS-PRITCHARD, E.  
1937: *Witchcraft, oracles and magic among the Azande*, Oxford: Clarendon Press.
- FREIRE, João  
1991: “Imigrantes, capatazes e segurança no trabalho da construção civil”, *Organizações e Trabalho*, nº 5-6, pp. 147-153.  
2002: *Sociologia do trabalho: uma introdução*, Porto: Edições Afrontamento.

- GIBSON, J.  
1961: "The contribution of experimental psychology to the formulation of the problem of safety – a brief for basic research", in: *Behavioral Approaches to Accident Research*, New York: Association for the Aid of Crippled Children, pp. 77-89.
- GIDDENS, Anthony  
2000: *O mundo na era da globalização*, Lisboa: Editorial Presença.
- GORDON, John  
1949: "The Epidemiology of Accidents", *American Journal of Public Health*, vol. 39, pp. 504-515.
- GRANJO, Paulo  
2004: *Trabalhamos sobre um barril de pólvora: homens e perigo na refinaria de Sines*, Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais  
2006: "Quando o conceito de "risco" se torna perigoso", *Análise Social*, nº 181, pp. 1167-1179.
- GREEN, Judith  
1997: *Risk and misfortune: The social construction of accidents*. London: Routledge.  
1999: "From accidents to risk: Public health and preventable injury", *Health, Risk & Society*, nº 1, pp. 25-39.
- GREENWOOD, M. & H. WOODS  
1919: "The incidence of industrial accidents upon individuals with special reference to multiple accidents", *Industrial Fatigue Research Board, Medical Research Committee*, Report No. 4. Her Majesty's Stationery Office: London.
- HEINRICH, Herbert  
1931: *Industrial accidents prevention*, New York: McGraw-Hill.
- HOLLNAGEL, Erik  
2004: *Barriers and accident prevention*, Hampshire: Ashgate.
- HOPKINS, Andrew  
1999: "The limits of normal accident theory", *Safety Science*, vol. 32, pp. 93-102.
- KAPLAN, Stan  
1997: "The words of risk analysis", *Risk Analysis*, vol. 17, pp. 407-417.
- MARTINS, Hermínio  
1998: "Risco, incerteza e escatologia – reflexões sobre o experimentum mundi em curso", *Episteme – Revista da Universidade Técnica de Lisboa*, nº 1, pp.99-121 e nº 2, pp.41-75.
- NEBOT, Michel  
2003: "Abordagem dos fatores humanos na prevenção de riscos do trabalho", in: I. Almeida, *Caminho da análise de acidentes do trabalho*, Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego.
- PERROW, Charles  
1999: *Normal accidents: living with high-risk technologies*, New Jersey: Princeton University Press.
- RASMUSSEN, Jens  
1997: "Risk management in a Dynamic Society: A Modeling Problem", *Safety Science*, vol. 27, pp. 183-213.
- REASON, James  
1987: "Chernobyl errors", *Bulletin of the British Psychological Society*, vol. 40, pp. 201-206.  
1990: *Human error*, Cambridge: Cambridge University Press.  
1997: *Managing the risks of organizational accidents*, Aldershot: Ashgate.  
2000: "Human error: models and management", *BMJ*, nº 320, pp. 768-770.
- REASON, James; J. CARTHEY & M. de LEVAL  
2001: "Diagnosing «vulnerable system syndrome»: an essential prerequisite to effective risk management", *Quality in Health Care*, vol. 10, pp. 21-25.
- REASON, James & HOBBS, Alan  
2003: *Managing maintenance error: a practical guide*, Hampshire: Ashgate.
- RENN, Ortwin  
1992: "Concepts of risk: a classification", in: S. Krimsky; D. Golding (eds.) *Social Theories of Risk*, Westport, CT: Praeger.

- SAGAN, Scott  
1993: *The limits of safety: organizations, accidents, and nuclear weapons*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- SILVA, Sílvia  
2003: *Culturas de segurança e prevenção de acidentes de trabalho numa abordagem Psicossocial: Valores organizacionais declarados e em uso*, Tese de Doutorado. Lisboa: ISCTE.
- SKOLBEKKEN, J.  
1995: "The risk epidemic in medical journals", *Social science and medicine*, vol. 3, pp. 291-305.
- THEYS, Jacques  
1987: "La société vulnerable", in: Vidal Cohen et al., *La société vulnerable*. Paris: Presses de L'École Normale Supérieure.
- TURNER, Barry  
1978: *Man Made Disasters*, London: Wykeham Press.
- TURNER, Barry & Nick PIDGEON  
1997: *Man-made disaster*, Oxford: Butterworth-Heinemann.
- VAUGHAN, Diane  
1999: "The dark side of organizations: Mistake, Misconduct, and Disaster", *Annual Review of Sociology*, vol. 25, pp. 271-305.
- VILELA, Rodolfo; Renata MENDES & Carmen GONÇALVES  
2007: "Acidente do trabalho investigado pelo CEREST Piracicaba: confrontando a abordagem tradicional da segurança do trabalho", *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, nº 115, pp. 29-40.
- WEICK, Karl  
1990: "The vulnerable system: An analysis of the Tenerife air disaster", *Journal of Management*, vol. 16, pp. 571-593.

*Recepção do manuscrito: 16/Março/2009*

*Envio para apreciação: 31/Maio/2009*

*Recepção da apreciação: 14/Junho e 6/Julho/2009*

*Envio ao autor: 12/Agosto/2009*

*Aceite para publicação: 19/Agosto/2009*

## Title

From risk to accident: what possibilities for prevention?

## Abstract

If we consider the high-levels of risks that some organizations incorporate, as well as its wide gravity, we can consider, metaphorically, some of these organizations as authentic *factories of risks*. Accidents only occur because there are risks upstream. Knowing that the risks are somewhat ubiquitous it is utopian to think that we can eliminate all accidents. In this paper we intend to confront the main virtues and limitations of some models for the analysis of accidents. The prospects that we will present and confront, albeit brief, are: the sequential model, the epidemiological perspective of the accidents, the paradigm of socio-technical disasters of human origin, the systemic approach of accidents, particularly the prospect of "normal accidents", and finally, the model of organizational accidents.

## Key-words

Risk, Accidents, Accidents theory.

