

## Configurações das investigações e análise de acidentes

João Jorge Gandra (CEPEAD/UFMG) [gandra@cepead.face.ufmg.br](mailto:gandra@cepead.face.ufmg.br)  
Wanderley Ramalho (CEPEAD/UFMG) [wramalho@ipead.face.ufmg.br](mailto:wramalho@ipead.face.ufmg.br)  
Antônio Luiz Marques (CEPEAD/UFMG) [marques@face.ufmg.br](mailto:marques@face.ufmg.br)

### Resumo

O processo de investigação e análise de acidentes representa uma oportunidade de aprendizagem organizacional. Compreender quais causas contribuíram de forma significativa para a ocorrência permite desenvolver estratégias preventivas capazes de evitar eventos similares. Diversos modelos tentam estabelecer as relações causais do desencadeamento dos acidentes. Este trabalho mostra a evolução desses modelos e das teorias que buscam explicitar a contribuição dos fatores organizacionais na gênese dos acidentes.

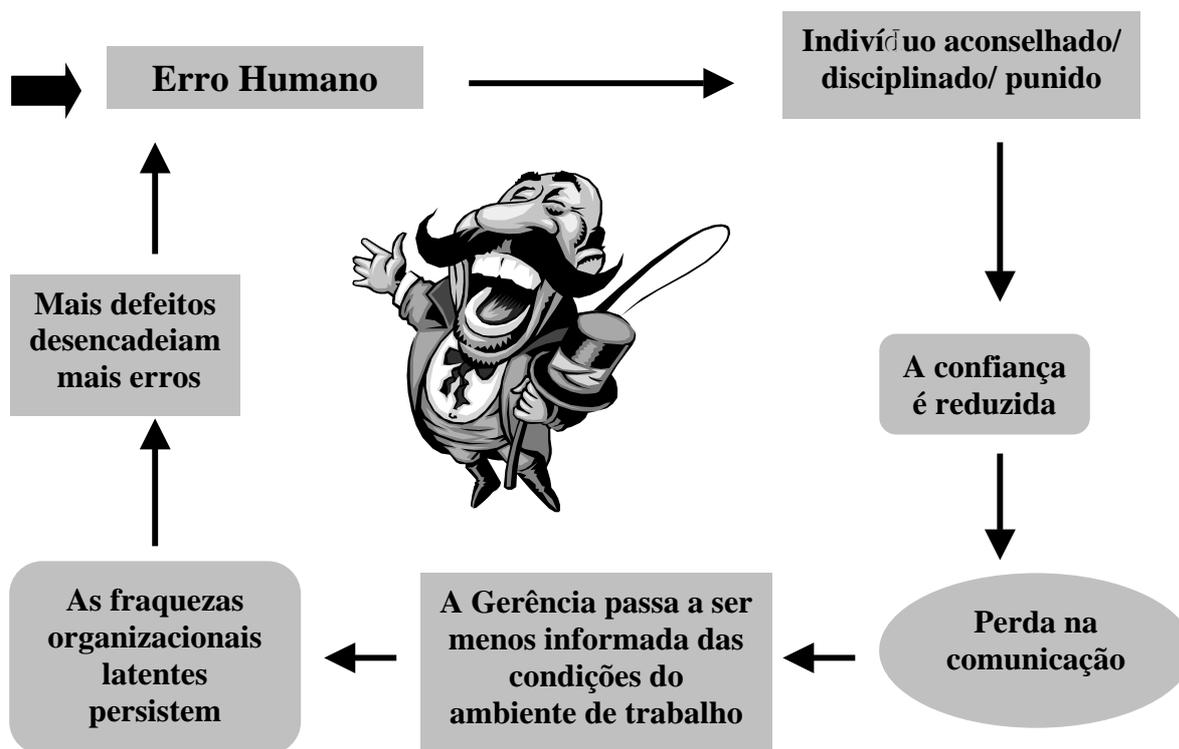
### 1 Introdução

Na quase totalidade das empresas, após a ocorrência de um acidente, inicia-se uma etapa de investigação e a análise do ocorrido. Se um culpado é rapidamente apontado (ALMEIDA, 2001; DEEKS, 2000; HOPKINS, 2000; KOHN; CORRIGAN; DONALDSON, 1999) a investigação não tem mais razão de continuar. A culpa pode vir caracterizada na forma de não cumprimento de um procedimento, no erro de operação do equipamento, de ter sido pulado alguns passos da tarefa, da falta de atenção ou da conjunção de pequenos erros.

Identificada a causa, julgada como principal motivo do acidente, passa-se a elaboração do plano de ações corretivas e preventivas para evitar ocorrências similares. Geralmente, neste plano de ação, se explicita uma certa limitação metodológica e uma considerável superficialidade na análise do acidente. Recomenda-se, na maioria das vezes, divulgar o acidente nos diálogos diários de segurança, rever o procedimento e re-treinar o operador. Encerra-se a análise após a maioria dos participantes terem concordado que o comportamento do operador foi errado e que lhe faltou percepção dos riscos da tarefa ou do ambiente. Um novo acidente acontece e novamente o ciclo se inicia...

Wyk (2003) considera necessária haver uma verdadeira mudança de mentalidade no gerenciamento da segurança, principalmente em sua componente 'investigação e análise de acidente', para que o 'ciclo de culpa' seja interrompido e os empregados passem a ter uma atitude positiva com a segurança. O autor apresenta um modelo que busca explicar como um ciclo típico de culpa se manifesta.

## *Ciclo Típico de Culpa*



**FIGURA 1 – O ciclo de culpa segundo Wyk (2003)**

Para que o ciclo de culpa seja interrompido faz-se necessário invertê-lo investigando as causas dos defeitos mediante análise dos fatores organizacionais. São as falhas latentes presentes no ambiente de trabalho que desencadeiam os erros dos operadores. Por essa razão é necessário que os modelos de investigação e análise dos acidentes examinem em profundidade os fatores presentes atrás do ‘espelho das evidências’.

Quando se inicia um processo de investigação e análise de acidente duas abordagens emergem, ainda que isto não seja explicitamente reconhecido: a abordagem humana e a abordagem de sistemas.

A mais tradicional e mais conhecida abordagem é a que tem como foco a falha humana causada pelos atos inseguros, principalmente o não cumprimento dos procedimentos padrões pelos trabalhadores que operam os sistemas: pilotos de aviões, enfermeiros, médicos, operadores de equipamentos, pessoal de manutenção, eletricitas, bombeiros, projetistas, etc. Dentro dessa visão, atribui-se o erro a uma anormalidade dos processos mentais, tais como, esquecimento, negligências, omissões, falta de atenção, baixa motivação e falta de cuidado. Naturalmente, as medidas preventivas propostas para controle da variabilidade do erro humano são associadas a campanhas educativas que apelam para o senso de medo das pessoas. Escreve-se um novo procedimento, criam-se ‘regras de ouro’ cuja violação implica em demissão, ameaças das implicações cíveis e criminais, retreinamento, indicação e exposição de um culpado. Contrapõem-se a essa visão diversos autores, entre os quais ALMEIDA( 2001) COHN et al(1985), DEJOURS( 1987), PERROW(1999), REASON(1999) que destacam a importância de uma avaliação dos sistemas nos quais os trabalhadores operam e da criação de defesas para prevenir os erros ou mitigar seus efeitos.

A abordagem de sistemas tem como premissa básica que as pessoas são falíveis devendo-se esperar que os erros aconteçam, mesmo nas melhores organizações. (BEA, 2002; LaPORTE, 1994; PERROW, 1999; WEICK, 1987). Erros são vistos mais como conseqüências do que como causas, tendo sua origem não na falibilidade humana, mas em fatores sistêmicos, principalmente aqueles relacionados aos fatores organizacionais. As contramedidas são, então, baseadas na máxima de Reason (2000, p.15) de que “nós não podemos mudar a condição humana, mas podemos mudar a condição em que as pessoas trabalham”. Para Reason a idéia central é entender como o sistema de defesas foi vencido. Qualquer sistema possui barreiras e salvaguardas. De acordo com esse princípio, o importante quando um evento ocorre não é identificar quem cometeu um erro, mas como e por que as defesas falharam.

Diversos modelos causais buscam entender a seqüência de acontecimentos que antecedem a um acidente ou a uma perda indesejada. Todos esses modelos têm como objetivo central entender quais são os elementos de controle falharam para que contramedidas preventivas possam ser implementadas. Apresentam-se a seguir os dois principais modelos de causalidade dos acidentes e as ferramentas de investigação mais utilizadas.

## 2 O modelo causal de Frank Bird

Bird (1974) fez importante adaptação e atualizou o modelo da seqüência de dominós de Heinrich (1931/1959), apontando haver uma relação direta entre a responsabilidade da gerência e as causas e efeitos de todos os acidentes que afetam e deterioram um processo industrial.

De acordo com o autor, as inúmeras informações disponibilizadas sobre as causas e efeitos dos acidentes levaram os gerentes a aceitarem dois pontos importantes sobre o gerenciamento da segurança:

- Os acidentes que afetam o desempenho global da empresa são causados; eles não simplesmente acontecem;
- As causas dos acidentes podem ser determinadas e controladas (BIRD, 1974, p.19)

Amparado por esse conceito, Bird (1974) considera ser necessário entender os quatro maiores elementos ou subsistemas na operação total da organização que são fontes de eventos indesejados: as pessoas, os equipamentos, os materiais e o ambiente. Propõe, então, um modelo adaptado de Heinrich (1931/1959) englobando os seguintes elementos.

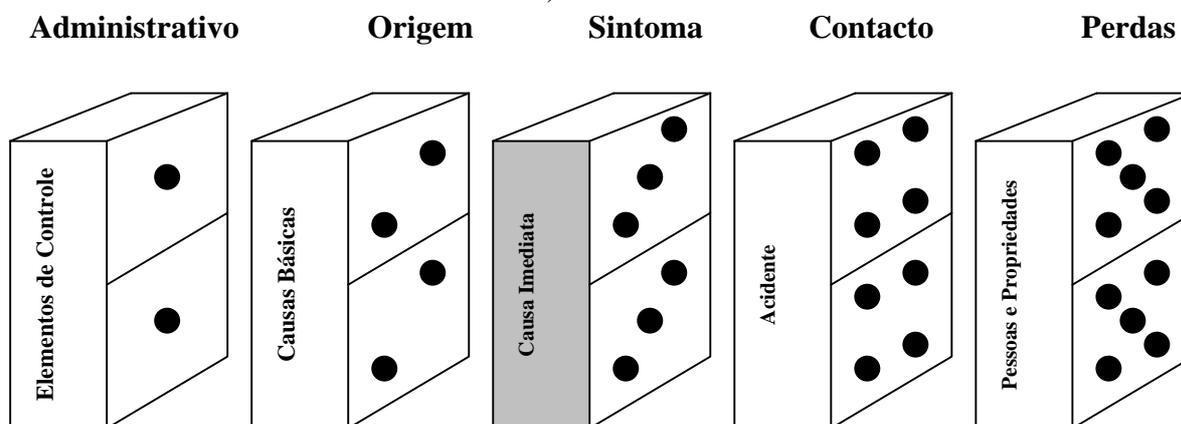


FIGURA 2 – O modelo causal de acidentes segundo Bird (1974)

De acordo com Bird, a principal causa dos acidentes é a *deficiência no controle dos elementos administrativos*. Ela pode se manifestar nas quatro funções básicas do gerente, planejamento, organização, liderança e controle, independente de estar voltada para a segurança, qualidade dos produtos e serviços, produção e custos. As principais deficiências apontadas são o desconhecimento das normas de segurança, manutenção de um programa de controle de perdas inadequado por partes dos gerentes e supervisores; normas inadequadas ou insuficientes e falhas no cumprimento dos padrões e normas. Nesse ponto Bird (1974) destaca a importância dos supervisores de primeira linha na condução de um bom programa de perdas. Se existe uma deficiência no envolvimento deles no programa e baixo comprometimento dos gerentes no controle dos elementos administrativos que deterioram o sistema, ocorre a queda da primeira pedra permitindo a existência de certas causas básicas que geram acidentes afetando a operação industrial.

As *causas básicas* têm sido chamadas também de causas raízes, causas indiretas, causas contribuintes ou causas reais constituindo-se na origem dos acidentes. Bird (op.cit.) aponta dois grupos como causas básicas para os acidentes: fatores pessoais de insegurança e fatores ambientais de insegurança. Explica que as causas básicas designadas como fatores pessoais de insegurança justificam porque as pessoas atuam como não devem: falta de conhecimento ou capacidade para o trabalho ou tarefa, motivação incorreta ou insuficiente, problemas físicos e mentais, dentre outros. Os fatores ambientais de insegurança são normas inadequadas de trabalho, projeto inadequado da operação, normas inadequadas de compra, desgaste anormal devido ao uso e por uso incorreto ou abuso, dentre outros. Essas causas consideradas básicas são, portanto, a origem dos atos e condições abaixo dos padrões que provocam a queda da pedra seguinte: a causa imediata.

A existência de *causa imediata* surge através dos atos ou condições inseguras abaixo dos padrões resultantes dos fatores identificados nas básicas. Bird (1974, p. 23) define que “um ato inseguro como uma violação de um procedimento aceito como seguro que pode permitir a ocorrência de um acidente” e “uma condição insegura como uma circunstância ou condição física perigosa que pode diretamente permitir que um acidente aconteça”. Ressalta que os desvios, tais como, práticas e condições ou atos inseguros possuem em comum o fato de serem só um sintoma da causa básica que permite a existência desses fatores. A causa imediata representa a causa mais visível quando um acidente acontece, como por exemplo: a queda de um andaime, ser prensado pelas partes móveis de um equipamento, ser queimado por uma substância química, etc. A causa básica representa o motivo que levou a queda do trabalhador do andaime, quais os dispositivos de controle falharam permitindo que o empregado ficasse preso entre as partes móveis e por que ocorreu o vazamento da substância química.

As causas básicas criam condições para que as causas imediatas se manifestem favorecendo a ocorrência de um *acidente*. O acidente se manifesta através do contato com uma fonte de energia. É esse contato que provoca lesão a pessoas ou perdas de equipamentos e materiais. Conclui-se, então, que a lesão a pessoas ou perda de equipamentos e materiais representados pela última pedra do dominó só acontece quando se inicia uma deficiência nos elementos de controle. É na análise desse modelo que Bird (1974, p.15-27, capítulo 2) sugere estar o fundamento para uma correta investigação e análise dos acidentes. O autor aponta que a gerência é o principal responsável pelo monitoramento dos elementos de controle para que os resultados organizacionais sejam alcançados.

Esse ponto recebe de Deming (1990, p.221-265, cap.10) especial atenção ao dedicar todo o capítulo 10 de seu livro “Qualidade: a revolução da administração” ao que denominou de ‘Causas comuns e causas especiais de melhora. Sistema estável’ especifica que “uma falha de interpretação das observações, vista em toda a parte, leva a crer que qualquer evento (defeito, erro, acidente) seja atribuível a alguém (normalmente o mais próximo ou disponível), ou a alguma causa especial”. Mais adiante o autor chama a atenção para os problemas administrativos ao colocar que “normalmente, a explicação dada para erros de fabricação, nos automóveis, é a *falta de cuidado dos operários*. Isto é inteiramente falso. A falha, se houver, está na administração (DEMING, 1990, p.226, grifo nosso)”. Reforça-se novamente a necessidade de efetuar uma análise dos fatores organizacionais que podem ser contributivos para os acidentes. Woodward (1977, p.242) conceitua que “os problemas administrativos podem ser técnicos, psicológicos, sociológicos ou econômicos, mas, naturalmente, algumas vezes são de caráter misto”.

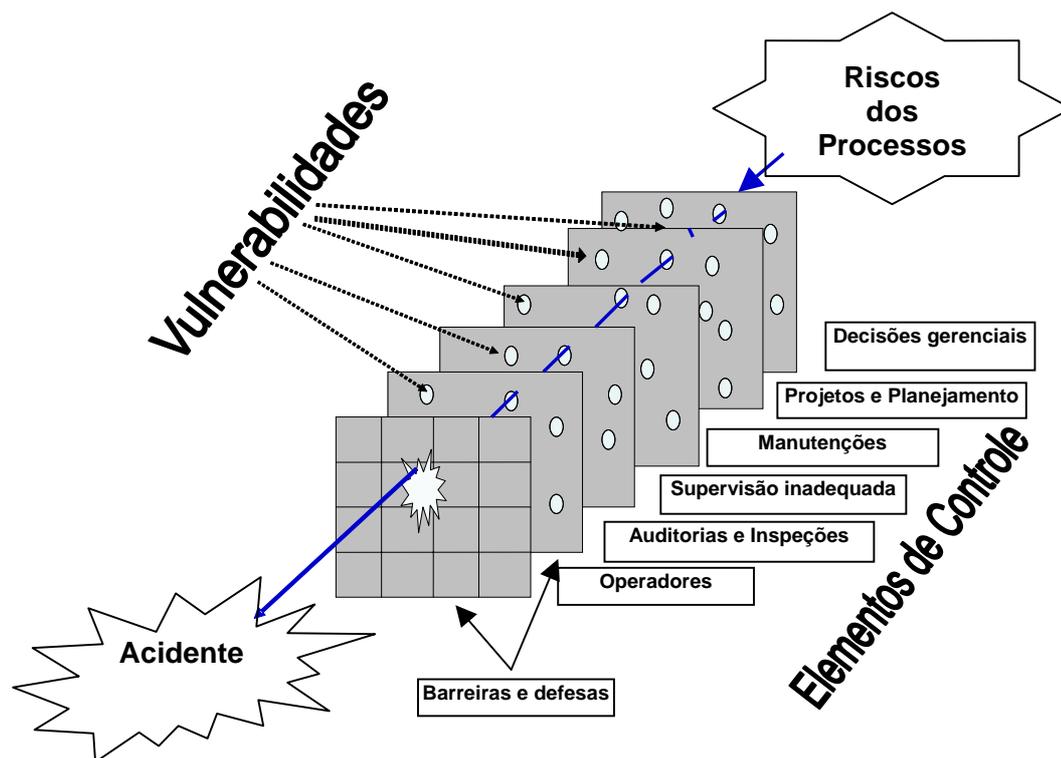
Um dos problemas que ocorrem com essa abordagem de Bird é que durante a condução da investigação do acidente gasta-se muito tempo discutindo se o fato encontrado é uma causa básica ou uma causa imediata, havendo confusão e conflitos que acabam paralisando a evolução da análise.

### **3 O modelo causal de Reason**

Coube a Turner (1978) desenvolver a idéia de que os sistemas sociotécnicos possuíam vulnerabilidades que permaneciam latentes nas organizações como consequência do descaso gerencial. Esse período foi denominado de ‘incubação’. Essa idéia viria a ser trabalhada por Perrow (1984/1999) ao analisar os sistemas complexos, concluindo que eles possuem fortes e complexas interligações que, em um dado momento, se unem desencadeando um acidente. Nesse conceito, por mais que os sistemas de segurança sejam implementados, alguns acidentes seriam considerados ‘normais’.

Reason (2000), dando continuidade aos estudos de Turner e de Perrow, apresenta um modelo de como as barreiras e defesas do sistema são vencidas. Esse modelo constitui uma forma bastante prática e sistemática que facilita a investigação dos fatores que contribuem de forma significativa para a ocorrência de um acidente. Assim, o acidente é apresentado como consequência de *falhas ativas* e *falhas latentes*. As falhas ativas são aquelas cometidas por atos inadequados dos operadores nos quais os sistemas de defesa falham em responder de forma rápida e adequada para evitar a propagação do evento. São as falhas latentes que criam condições propícias para que as falhas ativas se manifestem. Conclui-se, então que, para evitar os erros, torna-se necessário efetuar um controle estrito das falhas latentes que se originam por decisões gerenciais inadequadas, projetos pobres em concepção, deficiências de supervisão, defeitos ou falhas de manutenção não detectadas ou desconsideradas, procedimentos de trabalho inadequados, deficiências de treinamento, ferramentas e equipamentos ineficientes, dentre outros.

A figura 3 mostra como os fatores organizacionais presentes nas diversas camadas criam falhas latentes que, em determinado ponto, favorecem o desencadeamento da trajetória do acidente.



**FIGURA 3 – Adaptação do modelo causal de Reason (2000)**

Observa-se certa similaridade entre o modelo de Bird (1974) e o de Reason (2000). Os dois possuem o mesmo enfoque no controle das vulnerabilidades organizacionais que criam falhas nos sistemas de defesa permitindo que um evento, em determinado momento, vença todas as barreiras e salvaguardas conduzindo a um acidente.

#### **4 As ferramentas utilizadas na investigação e análise dos acidentes**

Paredies et al (1998) apud Almeida (2003) apresentam as principais ferramentas utilizadas para auxiliar na investigação e análise dos acidentes e as técnicas de análise de causas básicas, dividindo-as em:

a) “Técnicas de árvores”: o método MORT (management oversight risk tree), a técnica adotada na “Savannah River Plant” (SRP) e sua variante TAPROOT, a Human Performance Investigation Process (HPIP), o Método de Árvore de 13 Causas, o REASON® Root Cause Analysis, o Event Root Cause Analysis Procedure.

b) Métodos de Checklist: o Human Performance Evaluation System (HPES), a Systematic Cause Analysis Technique (SCAT), a Technic of Operation Review (TOR), a Systematic Accident Cause Analysis (SACA).

Independente da técnica utilizada Paredies et al (1998) afirmam que a noção de causa básica frisa o entendimento de que nas origens de acidentes têm maior importância os aspectos causais de natureza organizacional e ou gerencial localizados à distância em relação à lesão. São eles que permitem a origem de falhas diretas ou ativas mais próximas do acidente propriamente dito, da lesão ou perdas materiais.

Monteau (1979) apud Almeida (2001) classifica os métodos de investigação de acidentes em dois grupos: os baseados em questionário contendo lista fechada de possíveis fatores causais previamente identificados e os denominados hermenêuticos que adotam busca aberta de possíveis fatores causais sem definição de causa “a priori”.

A utilização de questionários padronizados é a prática mais utilizada na maioria das empresas. Explica Almeida (2001, p.6) que essa prática “explora os múltiplos fatores na forma de lista, sem qualquer preocupação com a exploração de relações ou interações entre eles”. A utilização desses questionários sem uma análise das relações e interações entre os fatores poderia constituir-se em uma das explicações para a limitação em apontar os fatores organizacionais que exigem uma análise mais apurada das falhas latentes presentes nos seus diversos estratos.

Normalmente, no Brasil, nas investigações conduzidas internamente nas empresas são utilizados os questionários padronizados. Com raras exceções utilizam-se os métodos preconizados por Paradies et al (1998). A metodologia de investigação de causas, com o apoio da árvore de causas, encontra-se indicada de forma implícita nas Normas Regulamentadoras n.5, n.18 e n.22 da Portaria 3.214/ 78. Como os questionários padronizados variam de empresa para empresa será descrita apenas a técnica de ‘árvore de causas’. Ela contém elementos suficientes para a identificação dos fatores organizacionais que podem ser evidenciados durante a análise do acidente. Sobre as outras ferramentas serão apontados apenas alguns aspectos de suas características principais.

#### **4 A árvore de causas**

A árvore de causas constitui-se em uma das mais importantes metodologias de investigação de acidentes do trabalho. Segundo Binder, Almeida e Monteau (1996) o método foi desenvolvido no início dos anos 70, na França, por pesquisadores do *Institut National de Recherche et Sécurité* com ênfase na necessidade de manter o rigor metodológico para reconhecimento dos fatores causais envolvidos na gênese dos acidentes.

Méric apud Binder, Almeida e Monteau (1996, p.13) considera que o resultado dos trabalhos desenvolvidos com a utilização do método ‘árvore de causas’ representa uma “nova concepção de acidente que o apresenta como um sintoma, um índice revelador de distúrbios funcionais da empresa. A abordagem sistêmica (da teoria dos sistemas) e pluricausal do acidente acabava de nascer”.

A ‘árvore de causas’ é construída fazendo-se a trajetória inversa ao do acidente conforme apresentado tanto no modelo causal de Bird (1974) quanto no de Reason (2000). Por esse método, inicia-se a investigação do acidente pela construção de uma ‘árvore’ que possui em seu primeiro quadro a lesão ou perda ocorrida, ou seja, a última pedra do dominó. A partir da consequência começa um processo sistemático de questionamento das causas imediatas e básicas desses eventos. De cada causa podem partir novos questionamentos que só terminam quando esgotados todos os argumentos. De um modo geral, a investigação consiste em montar um quadro de antecedentes a partir do acidente e finaliza quando todos os questionamentos são esgotados. Mesmo assim, durante a fase de análise dos dados dispostos no diagrama, novas dúvidas podem surgir e novas ramificações causais podem ser criadas.

Essa metodologia tem tido pouca utilização por não ser de aplicabilidade simples, conforme ressaltado pelos autores. Apresentam como maior dificuldade a deficiência no seu ensino e a

sua aplicação inadequada, visto que exige um rigor metodológico e a falta de estrutura necessária à sua implantação duradoura nas empresas. No entanto, destacam a potencialidade do método que pelo seu “questionamento sistemático diante de cada fato que figura na árvore, levam a causas remotas, particularmente àquelas ligadas à organização do trabalho, à concepção de máquinas e de instalações, alargando o campo de investigação e evidenciando o maior número de fatores envolvidos na gênese dos acidentes (BINDER; ALMEIDA; MONTEAU, 1996, p.23)”.

Aprendido o rigor metodológico sobre sua utilização, a ‘árvore de causas’ terá importante papel na identificação dos fatores organizacionais decisivos para a ocorrência, se os encarregados da investigação do acidente tiverem maturidade e liberdade no levantamento e interpretação dos dados. A limitação existente no aprofundamento da análise dos fatores organizacionais surge se os níveis gerenciais exercem pressão de forma explícita ou velada para que a investigação fique no apontamento das causas visíveis. Essa limitação é o que pode ser denominado de ‘espelho das evidências’, ou seja, limita-se a investigação à análise das evidências mais próximas, negligenciando os fatos presentes atrás do ‘espelho’. A necessidade de ampliar a visão na investigação dos acidentes é uma dificuldade que não é exclusiva dos gerentes das empresas privadas, tendo sido motivo de preocupação do Ministério do Trabalho e Emprego em relação aos auditores fiscais, conforme ressalta Almeida (2003, p.22) que

face à constatação de que algumas análises desse tipo de acidentes conduzidas, inclusive por auditores fiscais do MTE, mostram-se superficiais e são conduzidas de modo totalmente “improvisado”, sem adoção de estrutura mínima de aspectos a serem descritos ou roteiro de análise, parece-nos importante que a instituição adote formalmente uma posição acerca do como o auditor deve proceder nesses casos.

Hakkinen (1999), afirma que no processo modelo de um acidente normalmente a fase inicial é constituída pela busca das causas raízes, a fase intermediária pela procura dos atos e condições inseguras e finalmente pelos danos aos equipamentos e materiais. Usualmente, ao utilizar o método de árvores de causas, o principal objetivo é retroceder até a causa raiz para encontrar o método mais efetivo de prevenção. Na prática, as análises de acidente ficam incompletas ainda na identificação dessa causa, tendo forte tendência de concentrar-se em fornecer informações sobre os atos e condições inseguras ou do evento em si e de suas conseqüências. Esse fato foi constatado por Almeida (2001) ao analisar os acidentes ocorridos nas empresas de Botucatu, São Paulo.

Observa-se que, independente da técnica de investigação utilizada, tem havido uma preocupação para que haja uma ampliação do perímetro das análises visando elucidar os chamados ‘aspectos invisíveis’ ou subjetivos dos sistemas sociotécnicos abertos. Utilizam-se, então, as contribuições da Psicologia e da Ergonomia Cognitivas, da Psicodinâmica, da Antropologia e da Sociologia com aplicação de estratégias cognitivas de antecipação de riscos e elaboração de planos ou estratégias que orientam a realização do trabalho a ser feito (ALMEIDA, 2002).

Baumecker (2000, p.86), ao analisar as medidas propostas para evitar acidentes semelhantes no setor de construção civil, aponta serem “restritas aos fatos observados com amplo predomínio para treinamento, para a emissão de ordens de serviço com o objetivo de evitar erros semelhantes ao que gerou o acidente, e para a inserção de ‘próteses’ de segurança”. Conclui a autora que toda a análise é centrada no evento resultante – o acidente – ao invés de se questionar a prevenção o que permitia focar no modo de eliminar – se a falha em sua

origem mediante a procura por processos de trabalho ou equipamento intrinsecamente seguros.

A sugestão normalmente apresentada evidencia a aceitação freqüente do pressuposto de que o acidente ocorre devido a falta de percepção dos riscos por parte do trabalhador.

## **5 A percepção dos riscos presentes no ambiente de trabalho**

Um fator sempre mencionado nas análises dos acidentes como contributivos para um acidente refere-se à incapacidade do trabalhador em ter percebido os riscos presentes durante a execução da tarefa (FLEMING; BUCHAN, 2002; HAKKINEN, 1999).

Existem diferentes conceitos para definir 'risco'. Riscos são possibilidades que as atividades humanas ou os eventos naturais possuem para conduzir a conseqüências que afetam os valores humanos. Podem envolver tanto conseqüências negativas (adversidades) quanto positivas (benefícios/ oportunidades)<sup>1</sup>. Define-se risco como o produto da probabilidade de um evento acontecer pela conseqüência que ele pode gerar.

A percepção de risco é um conceito vago e freqüentemente mal entendido. O termo em si é mal interpretado porque as pessoas não percebem os riscos, mas as características do risco que podem produzir sentimentos de segurança ou perigo. A capacidade de se perceber o risco, além do mais, refere-se às crenças das pessoas, atitudes, julgamentos e sentimentos sobre os riscos, perigos e suas conseqüências (FLEMING; BUCHAN, 2002). Esse ponto é fundamental para a compreensão da razão por que certos riscos são mais facilmente percebidos que outros.

Com o objetivo de mostrar a evolução na percepção e aceitação dos riscos, considere o seguinte exemplo tomado emprestado de Danie Williams, renomado consultor da NOSA. Imagine duas portas exatamente iguais! Uma, quando aberta, permite o acesso a uma pasta contendo 100 milhões de dólares e outra tem um atirador que nunca erra o alvo. Os riscos são, então, claros: uma porta conduz à riqueza e a outra à morte. Pergunta-se: Quantas pessoas arriscariam a abrir a porta existindo 50 por cento de chance de ser morto? Como esse risco tem uma probabilidade determinística bem definida, cuja conseqüência é facilmente percebida, é provável que um número reduzido de pessoas arrisque-se a abrir as portas. À medida que for aumentado o número de portas com pastas contendo 100 milhões de dólares atrás delas, haverá a probabilidade de um aumento no número de pessoas que se arriscariam a abrir as portas. Se, em dado momento, tivermos 1.000 portas contendo dinheiro e apenas uma porta contendo o atirador, com certeza, à medida que mais pessoas forem ficando ricas, maior será a probabilidade de alguém também se arriscar. Possivelmente, a existência do atirador nem será considerada. É exatamente isto que acontece com a percepção dos riscos presentes no ambiente de trabalho. Os riscos são incorporados ao processo produtivo, mas o atirador continua ali. Em determinado momento, abre-se a porta errada e o atirador faz-se presente: o acidente materializa-se.

Harvey et al. (2000) esclarecem que a 'percepção da sorte' é primeiramente determinada pelos resultados negativos que não acontecem, e é também freqüentemente um produto da tomada de decisão e da exposição ao risco.

---

<sup>1</sup> Definição expressa no prefácio do International workshop on promotion of technical harmonisation on risk-based decision-making. Safety Science, n.40, 2002, p.1-15.

Compreender como essa incorporação se processa é fundamental para que os riscos presentes no ambiente de trabalho sejam adequadamente tratados. Guérin et al. (2001) apontam que em vários acidentes e investigações subseqüentes uma percepção inadequada do risco ou descuido foi um fator contributivo. Para ele, isto acontece apesar do fato de que muitas iniciativas de saúde e segurança, como posters, campanhas ou avaliação dos riscos da tarefa, são especialmente endereçadas para aumentar os cuidados e atenção dos trabalhadores com os riscos. Frisa o autor que pouco esforço é feito para investigar como o empregado subjetivamente percebe os riscos.

Um dos pontos apontados por Guérin et al (2001, p.59) é que “o período de aprendizagem pode ser fonte de dificuldades: dificuldade para atingir a cadência requerida, temor de não conseguir cumprir a tarefa, subestimar ou superestimar os riscos, dando lugar, às vezes, a ações perigosas”.

Buscando compreender o comportamento seguro dos trabalhadores, Kamp (2001) tece uma crítica aos modelos psicológicos, comumente denominados “behaviorismo”, “análises comportamentais”, “teoria do reforço”, “teoria da atribuição”, dentre outros, que não conseguem explicar por que certos trabalhadores escolhem trabalhar de forma segura, mesmo quando não estão sendo observados. Para ele, a Psicologia é um campo de paradigmas que não se sustentam sob um escrutínio científico, conforme argumentos de diversos autores apresentados em seu trabalho. Em sua opinião, para que os estudos cognitivos do comportamento seguro sejam implementados é preciso identificar os elementos mais potentes desses métodos, modificar e implementar novas metodologias e transferir o conhecimento adquirido com o comportamento seguro para outras áreas da organização.

Simon (1965), ao analisar a questão de como o individuo utiliza-se de comportamentos arriscados, explica que:

A avaliação é, por conseguinte, limitada na sua exatidão e consistência pelo poder do individuo de acompanhar os vários elementos de valor, na conseqüência imaginada, e dar-lhes antecipadamente a mesma importância que terão, para ele, na prática. Essa constitui, provavelmente, importante influência no comportamento “arriscado”. **Quanto mais visíveis forem as conseqüências que advirão de um fracasso num lance arriscado, quer por experiências de conseqüências passadas, ou por quaisquer outras razões, a hipótese de risco parece que se torna menos desejável** (SIMON, 1965, p.99, grifo nosso).

Paté-Cornell (2002) se propôs a estudar as fraquezas das metodologias da engenharia probabilística de risco ao avaliar a utilização desses métodos no lançamento de naves espaciais, na redução dos riscos de anestesia em pacientes e nos riscos sísmicos na Baía de São Francisco, USA. A autora considera ser fundamental a questão de identificar e eliminar as causas raízes dos problemas antes que eles causem uma falha, em outras palavras, adotar uma abordagem proativa ao invés de reativa na avaliação dos riscos. Seu estudo abandona a questão das ferramentas metodológicas tradicionais de avaliação de riscos para trilhar os caminhos de estudo dos fatores organizacionais que conduzem às falhas. A autora, ao analisar as falhas no lançamento de naves espaciais pela NASA, USA, faz sua abordagem pela análise dos erros de manutenção e os efeitos dos fatores humanos e organizacionais na confiabilidade dos lançamentos. Para reduzir os riscos de anestesia aos pacientes, aponta como o ponto mais fraco desse sistema, não o abuso de medicamentos e drogas, mas sim a pobreza de supervisão dos *trainees*, a deficiência de treinamentos e a falta de competência de alguns médicos. Suas conclusões representam um abandono da visão tradicional de focar em processos individuais para centrar em falhas administrativas.

Harvey et al. (2000) argumentam que a maioria das pesquisas sobre percepção e comunicação de risco tem focado nas possíveis lesões, ignorando o contexto cultural em que os perigos, os processos de decisões de risco e como as percepções de risco ocorrem.

O comportamento de risco poderia ser contextualizado na seqüência proposta por March e Olsen (1976) apud Braga (1987) que sugerem um ciclo de conexões em termos de que: a) as cognições e preferências mantidas pelos indivíduos afetam seu comportamento; b) o comportamento afeta a escolha organizacional; c) a escolha organizacional afeta os atos ambientais (resposta); e d) os atos ambientais afetam as preferências e cognições individuais.

Toda a análise precedente permite constatar a existência de um paralelismo entre a evolução observada nas teorias de causalidade dos acidentes e a evolução das teorias administrativas. De um modo mais específico, constata-se que a evolução dos modelos causais explicativos dos acidentes centrados no indivíduo para aqueles focados no ambiente organizacional se deu de modo concomitante com a evolução da visão clássica da administração ( Taylor e Fayol) para uma visão sistêmica e contingencial da administração. Esta evolução dos modelos explicativos da causalidade dos acidentes têm possibilitado incorporar a análise dos fatores organizacionais nas explicações dos acidentes de trabalho.

### Referencias bibliográficas

ALMEIDA, Idelberto Muniz de. **Construindo a culpa e evitando a prevenção: caminhos da investigação de acidentes do trabalho em empresas de município de porte médio.** Botucatu, São Paulo, 1997. [Dissertação de Doutorado – Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública – USP, São Paulo, 2001].

ALMEIDA, Idelberto Muniz de. **Análise de acidentes do trabalho como ferramenta auxiliar do trabalho de auditores fiscais do Ministério do Trabalho e Emprego: Contribuições para a definição de orientações sobre a análise de acidentes conduzida por auditores fiscais.** Brasil, MTE, 2003.

BAUMECKER, Ivone C. **ACIDENTES DE TRABALHO: revendo conceitos e preconceitos com o apoio da Ergonomia.** [Dissertação de Mestrado – Engenharia da Produção da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000 - Material gentilmente cedido pela autora ]

BEA, Robert G. Human and organizational factors in reliability assessment and management of offshore structures. **Risk Analysis**, v. 22, n. I, 2002.

BINDER, Maria Cecília P.; ALMEIDA, Idelberto Muniz de.; MONTEAU, Michel. **Árvore de causas: método de investigação de acidentes do trabalho.** 2ª ed. São Paulo: Publisher Brasil, 1996.

BIRD Jr, Frank E. **Management guide to loss control.** Atlanta: Institute Press, 1974.

BRAGA, Nice. **O processo decisório em organizações brasileiras.** Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Administração Pública, v. 21, n.3, jul/set, 1987. p.35-37.

COHN, Amélia; HIRANO, Sedi; KARACH, Ursula S.; SATO, Ademar K. **Acidentes do trabalho: uma forma de violência.** São Paulo: Brasiliense, 1985.

DEEKS, Emma. Human error gets blame for workplace disasters. **People Management**, p. 6, 24 august 2000.

- DEJOURS, Christopher. **A loucura do trabalho. Estudo de psicopatologia do trabalho.** 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1987.
- DEMING, W. Edwards. **Qualidade: A revolução da administração.** Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.
- FLEMING, Mark, BUCHAN, David. Risk is in the eye of the beholder. **The Safety & Health Practitioner**, October, 2002
- GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F; DURAFFOURG, J.; KERGUÉLEN, A. **Comprender o trabalho para transformá-lo: A prática da ergonomia.** São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
- HAKKINEN, Kari. **Risk reduction within companies by a better understand of safety.** Technology, Law and Insurance, 1999, v. 4, p.51-54.
- HARVEY, Joan; BOLAM, Helen; GREGORY, David; ERDOS, George. **The effectiveness of training to change safety culture and attitudes within a highly regulated environment.** ([www.emerald-library.com/ft](http://www.emerald-library.com/ft)), 2000.
- HEINRICH, H. W. **Industrial accident prevention: A scientific approach.** 4ed. New York: McGraw-Hill, 1959.
- HOPKINS, Andrew. **Managing major hazards: The lessons of the Moura Mine disaster.** Australia: Allen & Unwin, 1999.
- HOPKINS, Andrew. **Lessons from Longford: The Esso gas plant explosion.** Sidney, Australia: CCH Australia Limited, 2000.
- KOHN, Linda T.; CORRIGAN, Janet M.; DONALDSON, Molla S. ,editors. **To err is human: Building a safer health system.** Washington, D.C.: National Academy Press, 1999.
- LaPORTE, Todd R. A strawman speaks up: Coments on *The limits of safety*. **Journal of Contingencies and Crisis Management**, vol.2 , number 4, 1994.
- MONTEAU, Michel. Bilan des méthodes d'analyse d'accidents du travail. Nancy: France, 1979. In: ALMEIDA, Idelberto Muniz de. **Construindo a culpa e evitando a prevenção: caminhos da investigação de acidentes do trabalho em empresas de município de porte médio.** Botucatu, São Paulo, 1997. [Dissertação de Mestrado - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2001 - Material gentilmente cedido pelo autor ]
- PATÉ-CORNELL, M. Elisabeth. **Finding and fixing systems weaknesses: probabilistic methods and application of engineering risk analysis.** Risk Analysis, v. 22, n.2, 2002, p. 319-334.
- PERROW, Charles. **Normal Accidents: Living with high-risk techonologies.** New York: Basic Books Inc., Publishers. 1999.
- REASON, James. **Human error.** Cambridge: Cambridge University Press; 1999.
- REASON, James. **Managing the risks of organizational accidents.** Aldershot: Ashgate, 2000
- SIMON, Herbert A. **Comportamento administrativo: Estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas.** Rio de Janeiro: Centro de Publicações Técnicas da Aliança para o Progresso, 1965.
- TURNER, Barry A. **Man-Made Disasters.** London: Wykeham, 1978.
- WEICK, Karl E. Organizational culture as a source of high reliability. **Califórnia Management Review**, v.29, n.2, p.112-127, winter 1987.
- WOODWARD, Joan. **Organização industrial. Teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 1977
- WYK, Steyn Van. **Measuring Human Error in the Work Place.** Paper presented at NOSCHON, Santiago do Chile, Chile, Outubro, 2003.