

PARA UMA NOVA ABORDAGEM DA SEGURANÇA NO TRABALHO

Prof Dr. Francisco de Paula Antunes Lima
Prof^a Dr^a Ada Ávila Assunção

Laboratório de Ergonomia DEP/UFMG.
Setembro - 2000.

PARTE IV: PARA UMA NOVA ABORDAGEM DA SEGURANÇA NO TRABALHO¹

Lima, FPA & Ávila Assunção, A.

A análise de acidentes se defronta com várias dificuldades insuperáveis através de uma abordagem clássica, típica das teorias e práticas que orientam as atuais políticas de segurança no trabalho. Na tentativa de compreender os acidentes e na elaboração das medidas preventivas, a Acesita reproduz a concepção “naturalista” hegemônica na análise clássica das causas dos acidentes. A dicotomia entre falhas humanas (atos inseguros) e causas materiais ou naturais (condições inseguras) não representa a natureza específica do trabalho. No mundo da produção as perturbações, os acidentes, as disfunções são sempre relacionados a uma “falha” ou “erro humano.

Evidentemente, toda falha técnica ou acidente de trabalho remete, em última instância, necessariamente a uma “falha” ou “erro” humano. Nas sociedades industriais não subsiste nenhum ambiente ou situação de trabalho onde ocorrem acidentes devido exclusivamente às forças da natureza. Concluir que certas reações físico-químicas são as causas dos acidentes, como pôde-se observar em várias análises realizadas na Acesita é uma impropriedade, que a um só tempo naturaliza os acidentes e retira toda e qualquer responsabilidade dos tomadores de decisão dentro das empresas. Diante de um acidente sem culpa direta, sem que alguma regra ou norma tenha sido violada, não se pode concluir que não tenham sido tomadas decisões em momentos anteriores, mais ou menos afastados no tempo do evento que se quer entender. Por outro lado, como essas decisões ocorreram em situações difíceis de se prever as conseqüências nefastas (pelo menos com as técnicas de análise e de prevenção adotadas nas empresas), não se pode, aqui, adotar o princípio de culpabilidade. Antes de imputar responsabilidade nesses casos é necessário esclarecer as situações que produzem os acidentes “normais”.

De modo geral, como toda falha decorre de uma decisão humana, o que se denomina “falha técnica” nada mais é do que o resultado de decisões anteriores. Todo evento tem antecedentes e uma certa história. A falta desta perspectiva é, vale a pena reforçar, a principal deficiência das análises dos acidentes ocorridos na Acesita: não se investiga a árvore de causas até chegar a estas decisões críticas, que, às vezes, fazem parte do cotidiano da produção e da gestão de um sistema complexo. A rigor, o que se convencionou denominar de “condição insegura” fica mais

¹ In Lima FPA, Ávila Assunção, A. Para uma nova abordagem da Segurança do trabalho In Lima FPA & Ávila Assunção A **Análise dos acidentes: Cia de Aços Especiais Itabira**. Belo Horizonte; Laboratório de Ergonomia DEP/UFMG, 2000 (pp: 83 a 115).

compreensível quando se utiliza a distinção entre “acidentes ativos” e “acidentes latentes”, tal como proposta pelos especialistas em confiabilidade de sistemas complexos. Reason nos alerta para isso:

Quando se examina a contribuição humana para as catástrofes nos sistemas [sociotécnicos], é importante distinguir entre dois tipos de erros: os erros ativos, cujos efeitos se manifestam quase imediatamente, e os erros latentes, cujas conseqüências nefastas podem permanecer longo tempo inertes no sistema e se manifestarem apenas quando se combinam com outros fatores, abrindo brechas na defesa do sistema (cf. Rasmussen & Pedersen. Human factors in probabilistic risk analysis and risk management. In: Operational Safety of Nuclear Plants (vol. 1). Vienna, IAEA, 1984). Em geral, os erros ativos são associados à atividade dos operadores que estão na ‘linha de frente’ de um sistema complexo: os pilotos, os controladores de navegação aérea, as equipes da sala de controle, etc. ... Os erros latentes, por sua vez, têm sobretudo uma tendência a se originarem nas atividades daqueles que estão afastados do controle direto, tanto no tempo quanto no espaço: os projetistas, os tomadores de decisões de alto escalão, os trabalhadores que constroem o sistema, os diretores e o pessoal de manutenção. (Reason, 1993, p. 239)

Toda análise da árvore de causas, levada a bom termo através de uma pesquisa exaustiva, conduz necessariamente às decisões que estão na raiz dos eventos imediatos que estão diretamente relacionados ao acidente. Certamente nos questionarão solicitando para apontar que erros foram esses e quais decisões os originaram. Evidentemente seria necessário uma investigação bem mais aprofundada, que pudesse retratar o cotidiano da empresa, antes de apontar tais decisões críticas. Aqui, somos obrigados a nos limitarmos a esses princípios e considerações gerais. Além disso, se se quer evitar as facilidades das análises retrospectivas, que apenas trocam um bode expiatório por outro (agora, não mais o operador da linha de frente, mas os tomadores de decisão, gerentes e engenheiros), é absolutamente necessário reconstituir todas as condições e o contexto da tomada de decisão. Somente então se tornam discerníveis os momentos críticos, assim como as dificuldades para reconhecê-los, isto é, tudo o que vela os riscos sob a capa da normalidade cotidiana e cria condições propícias aos erros latentes. Se, como diz um especialista, “o tema do erro humano é tão vasto”, ao ponto de remeter ao “conjunto da atividade humana” (Reason, 1993:11), os acidentes de trabalho remetem ao conjunto da realidade da produção, sobretudo quando aparecem como “acidentes normais”.

Nos acidentes normais não se identifica um elo na cadeia de eventos e causas ao qual se pode imputar a “culpa” ou erro ativo, mas coloca em questão a capacidade humana para lidar com certas situações e o controle social que se pode exercer sobre elas. A imagem que cabe aqui é a do aprendiz de feiticeiro que desperta forças que não consegue dominar. Todavia, não configura um atitude de imprudência se envolver em situações que não se pode controlar?

O risco é parte inerente da atividade humana. O domínio do homem sobre a natureza só se desenvolve quando se exploram objetos desconhecidos. Não há como fazê-lo sem assumir uma certa dose de risco. De certa forma, o risco é o preço que se paga ao desenvolvimento da própria capacidade humana de tornar a vida mais confortável e mais segura. Todavia, esta argumentação abstrata não justifica a distribuição desigual dos riscos e das responsabilidades entre trabalhadores e os tomadores de decisão. Esse é o ponto falho da ideologia do “risco social”, que tolera os acidentes em nome do progresso econômico.

Segundo Celso B. Leite, ex-secretário da Previdência Social, os acidentes e doenças do trabalho deveriam ser considerados como um “risco social”, sendo inadequada a concepção de risco profissional que acarreta a responsabilidade civil da empresa. Segundo esse autor, a concepção de que “*são as máquinas da empresa que ferem ou matam os empregados acidentados (...) podem ter tido suas razões de ser, mas hoje está ultrapassada, não só pelo seu teor de paternalismo mas também porque a mecanização das atividades é um imperativo do desenvolvimento tecnológico*”. Sendo assim, afirma que “*o risco profissional constitui de fato o inevitável <<risco do progresso>>, inerente ao anseio humano por recursos mecânicos e técnicos sempre mais avançados.*” (Leite, 1977)²

Se não é possível o progresso sem acidentes, talvez seja possível com menos acidentes, ou mesmo diminuir o ritmo do desenvolvimento tecnológico para avaliar e controlar melhor os riscos. Não se trata, aqui, de contrapor utopias às necessidades econômicas, mas apenas reconhecer que a taxa de acidentes não é algo inevitável, inerente ao progresso técnico, mas sim socialmente determinado, segundo critérios de tolerância de cada época.

Uma área particularmente crítica é precisamente aquela que está na dianteira do progresso técnico: a ciência. Nem sempre os próprios cientistas e seus auxiliares estão protegidos dos riscos decorrentes de suas atividades (contaminação por substâncias tóxicas e radioativas, contaminação com microorganismos etc.). Mas também aqui não é inevitável que esses riscos sejam assumidos pelos “trabalhadores da linha de frente”. Um certo controle social poderia minimizar os efeitos imprevisíveis desta atividade que está no limiar do conhecimento³.

Assumir riscos também faz parte de qualquer atividade humana e das atividades cotidianas que se desenrolam em qualquer processo produtivo. O que difere em cada atividade ou situação é a gravidade dos riscos e das consequências das decisões, o que também altera a forma de se

² Leite, Celso B. O seguro dos acidentes do trabalho ainda tem razão de ser? *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, 5(17):17-22, jan. - mar, 1977.

³ Para uma proposta de controle social das inovações industriais, ver Castleman, Barry I. The export of hazardous factories to developing nations. *International Journal of Health Services*, 9(4):569-606, 1979.

estabelecerem compromissos entre objetivos conflitantes. Em certas situações os erros podem ser corrigidos sem acarretar maiores conseqüências, em outras não se pode permitir o erro. Mas não há atividade sem risco. Trabalhar é necessariamente arriscar-se, e implica assumir a responsabilidade por certas decisões, a fim de ser mais eficiente.

Parte dessa realidade do trabalho é, hoje, reconhecida e incentivada: a melhoria contínua, o aumento do desempenho e a busca incessante de recordes de produção. O mundo da produção é invadido por performances esportivas: se fala em times e equipes, em bater recordes e em premiações. Mas quem arbitra o jogo? Quem decide o risco aceitável? Hoje, o maior obstáculo para a prevenção é que estas questões nem mesmo são colocadas: cada vez mais os móveis da eficiência predominam sobre a segurança e sobre a prudência.

A razão científica é fundamento suficiente para a segurança?

Nos limites do conhecimento e de sua aplicação tecnológica (as inovações industriais) não há um padrão absoluto que possa servir de farol para enfrentar os riscos dos processos industriais e dos sistemas complexos. Por trás de cada uma das grandes catástrofes tecnológicas das últimas décadas (Three Miles Island, Challenger, Chernobyl etc.) pode-se entrever uma situação de decisão em condições de incerteza ou onde haviam posições e opiniões controversas. Raramente a falha ou evento imediato que levou à catástrofe era desconhecido, quase sempre se avaliaram mal as probabilidades de sua ocorrência ou a extensão de suas conseqüências.

Os engenheiros estão, por necessidade de ofício, habituados a lidar com os riscos, cercando-se de coeficientes de segurança, de experimentos e de testes. Todavia, mesmo com todo esse aparato, os testes são sempre ambíguos e indefinidos quanto à validade do resultado.

Nas empresas, hoje, a produção está sendo continuamente levada a seus limites máximos, exigindo performances atléticas e que se batam recordes de produção. Em conseqüência as regras e os espaços de segurança já conquistados são sistematicamente absorvidos pela produtividade (Amalberti, 1996).

Na indústria, na produção em escala real, as salvaguardas propiciadas pelos testes ainda são menos confiáveis do que nos laboratórios e nas atividades de pesquisa. A tendência atual é que a produção, em busca de melhorias contínuas, se transforme também em um laboratório em real grandeza, realizando experimentos conjuntamente com atividades produtivas.

A compreensão e sobretudo a antecipação de acidentes exige uma forma de saber prático e de *expertise* propriamente tecnológica, diferentes do conhecimento científico. Enquanto a ciência

representa as leis gerais da natureza, o saber tecnológico retrata os processos e sistemas produtivos em condições reais de operação. O segundo não se reduz a uma mera aplicação de conhecimentos científicos, ao contrário de como comumente se concebe a engenharia, isto é, como ciência aplicada. Na siderurgia, como de resto em qualquer empresa, a especificidade de um saber prático, tecnológico, é evidentemente reconhecida, como nos lembra Andrade, precisamente a propósito de um acidente grave:

“O acidente ocorrido em 1989 com o Alto Forno número 3 da Companhia Siderúrgica Nacional, equipamento vital da empresa, ensejou a formação de equipe de pesquisadores e técnicos que, além de suportarem tecnicamente as investigações que se sucederam ao fato, produziram novos e importantes conhecimentos acerca da marcha operacional do forno e sobre o funcionamento do próprio equipamento. A propósito, a siderurgia possui experiências interessantes e esse respeito. É do nosso conhecimento a existência de empresas siderúrgicas internacionais que fornecem, através de seus técnicos e engenheiros, serviços de consultoria e suporte técnico na resolução de problemas a custo muito baixo, apenas para ampliarem seus conhecimentos acerca da natureza dos problemas potenciais.” (Andrade, 1997, p. 5)⁴

O que foi dito nos conduz à seguinte conclusão: a produção, e em especial certos processos siderúrgicos, constitui um “laboratório” em real grandeza, no qual boa parte dos fenômenos e dos riscos envolvidos são desconhecidos, com o agravante de que não se tomam as devidas precauções para investigar e prevenir eventos catastróficos, a não ser... *post festum*.

Os limites das avaliações retrospectivas

As análises de acidentes realizadas após sua ocorrência incorrem sistematicamente em um viés inerente a toda avaliação retrospectiva: as incertezas, dúvidas e hesitações que sempre fazem parte das ações em curso desaparecem e a seqüência de atos e eventos que levaram ao acidente aparecem como se fossem unidos por uma necessidade única, evidente e, finalmente, previsível. Eis a principal razão para se reforçar a tendência a responsabilizar os atores envolvidos diretamente ou indiretamente no acidente. A conclusão é que eles poderiam ter “facilmente” evitado o acidente, cuja causalidade se mostra tão transparente nas análises a posteriori. Hoje, esse viés começa a ser evidenciado por estudos experimentais e em investigações de acidentes.

“A idéia de responsabilidade individual está profundamente arraigada nas culturas ocidentais (Turner, 1978⁵). A ocorrência de catástrofes nas instalações construídas pelo homem conduz inevitavelmente à busca de erros humanos. Devido à facilidade de identificar a posteriori as falhas humanas, que contribuíram ao evento, os bodes expiatórios não são difíceis de achar. Mas antes de se precipitar em um julgamento, é preciso ter em mente certos elementos importantes: primeiramente, a maioria das pessoas implicadas nos

⁴ Andrade, E. P. O que o engenheiro faz e como ele faz? ABEPRO. *Bases Tecnológicas da Engenharia de Produção*. Gramado, XVII ENEGEP, 1997.

⁵ Turner, B. A. *Man-Made disaster*. London, Wykeham, 1978.

acidentes graves não são nem estúpidas nem imprevidentes, ainda que eles não pudessem prever as conseqüências de seus atos. Em segundo lugar, é preciso prestar atenção para não incorrer no erro de atribuição fundamental (quer dizer, responsabilizar as pessoas sem levar em conta os fatores contextuais). Como Perrow (1984)⁶ defende, os acidentes sociotécnicos são inerentes aos sistemas complexos e estreitamente interligados. Enfim, antes de se interessar ao cisco que está no olho do outro, o observador retrospectivo deve estar consciente da poeira (o viés retrospectivo) que está no seu próprio olho. (Reason, 1993: 291)

Não compartilhamos a mesma opinião de Perrow quanto à inevitabilidade desses acidentes, ainda que eles sejam inerentes aos sistemas complexos. Mas isso certamente coloca em xeque as práticas prevencionistas convencionais e, sobretudo, revela os limites de certas análises retrospectivas que desprezam as circunstâncias da tomada de decisão e trata os atores quer como incompetentes quer como negligentes ou, então, movidos por interesses opostos à segurança. Embora toda situação de produção seja clivada de exigências e interesses contraditórios, as decisões nem sempre são determinadas diretamente pelos interesses contrários à segurança ou em detrimento consciente de procedimentos seguros. O mesmo viés retrospectivo pode ser evidenciado nas análises de outros acidentes catastróficos, onde se pode, graças a múltiplas investigações, reconstituir as circunstâncias dos atos humanos. O caso do Challenger é paradigmático a esse respeito.

Como se sabe, o ônibus espacial Challenger explodiu logo após o lançamento, em 28 de janeiro de 1986, em um momento que os vôos se mostravam tão seguros que uma pessoa comum (uma professora primária) integrava a equipe de astronautas. O relatório oficial da Comissão Presidencial concluiu, sem nenhuma ambigüidade, que a causa do acidente havia sido a falha de uma junta de borracha ou anel de vedação (conhecido pelo nome técnico de *O-ring*), provocada pela baixa temperatura no momento do lançamento. A explicação padrão do acidente, após várias investigações, é a seguinte:

“Os administradores da NASA, sujeitos às pressões de produção, procederam ao lançamento, cujo risco eles conheciam bem, a fim de manter a programação⁷. O acidente do Challenger é usualmente apresentado como uma lição de moral. Aprendemos sobre a banalidade do mal; como objetivos nobres podem ser corroídos por uma burocracia imprevidente. Tenha pressa, faça economias e jeitinhos (gambiarras), dê muito poder de decisão a gerentes irresponsáveis e a burocratas imprevidentes, ignore as advertências de seus melhores cientistas e engenheiros, e você será punido.” (Collins & Pinch, 1998:32)

⁶ Perrow, C. *Normal Accidents*. New York, Basic Books, 1984.

⁷ Acrescente-se que já se tratava da quinta tentativa de lançamento, tendo havido, além dos quatro cancelamentos, três adiamentos na programação. Cf. Collins, H. & Pinch, T. *The Golem at large: what you should know about technology*. Cambridge UP, 1998.

Collins & Pinch nos dão uma outra explicação, contrapondo-se ao viés retrospectivo e a esta análise moralizante de acidentes: “*Após o evento é fácil identificar vilões e heróis. É difícil imaginar as pressões, dilemas e incertezas enfrentados pelos participantes no momento em que se tomou a decisão do fatídico lançamento. Temos que viajar no passado para recuperar o que exatamente se sabia, antes do lançamento, sobre as juntas de vedação e os riscos de falhas*” (Collins & Pinch, 1998:32). Pesquisas mais recentes, que procuraram restabelecer as circunstâncias das decisões permitem enxergar esse acidente segundo outras perspectivas:

“Uma nova pesquisa feita por Diane Vaughan⁸ sobre a decisão de lançamento do Challenger mostra que o risco de falha do anel de vedação (O-ring) não foi ignorado devido a pressões econômicas ou políticas. Eles foram ignorados porque havia um consenso entre engenheiros e gerentes que participaram da fatídica teleconferência na noite anterior ao acidente; não havia nenhuma razão evidente para não fazer o lançamento. Com essa clarividência a posteriori podemos concluir que eles estavam errados, mas na noite em questão a decisão que eles tomaram foi razoável à luz dos conhecimentos técnicos disponíveis.”
(Collins & Pinch, 1998:33)

Os autores descrevem em detalhes os pontos polêmicos da discussão que contrapôs, de um lado, dois engenheiros da empresa fornecedora do anel de vedação e, de outro, seus superiores e os diretores e gerentes da NASA. Ao final da reunião, pressionados para fornecerem dados objetivos sobre a avaliação do risco, esses dois engenheiros acabaram retrocedendo em suas opiniões, porque não haviam conseguido obter dados quantitativos sobre o risco de falha do O-ring⁹.

Collins & Pinch adotam uma perspectiva de que o conhecimento científico e o saber tecnológico é socialmente construído e não fundamentado de forma inequívoca em provas empíricas universalmente aceitas e reproduzíveis. Nos limites do conhecimento e de toda prática de engenharia sempre existem situações polêmicas onde as controvérsias são intermináveis ou, pelo menos, não solucionáveis com base em termos objetivos e consensuais. Até mesmo os resultados obtidos através de um experimento (usualmente tratados como se fossem “dados”) são suscetíveis de serem questionados segundo outras perspectivas. Raramente esses

⁸ Trata-se do livro de Vaughan, D. *The Challenger Launch Decision: Risky Technology, Culture and Deviance at NASA*. Chicago, The University of Chicago Press, 1996.

⁹ Eis como os autores resumem a fragilidades dos argumentos dos engenheiros: “A teleconferência, com 34 engenheiros e gerentes presentes, se iniciou às 20:15. O grupo não se dividia claramente entre engenheiros e gerentes uma vez que a estrutura da carreira em engenharia implica que quem é gerente já foi anteriormente um engenheiro experiente. Thiokol [empresa fornecedora do O-ring] apresentou uma série de gráficos e argumentou que o lançamento deveria ser adiado até que a temperatura atingisse 53° F. Logo se notou que havia uma falha no argumento a propósito da correlação entre temperatura e dano do O-ring. Boisjoly [um engenheiro do fornecedor], a propósito de sua inspeção visual, foi repetidamente questionado se poderia quantificar suas opiniões, mas ele não se mostrou capaz. Outras inconsistências apareceram na exposição da Thiokol” (Collins & Pinch, 1998:51). Acrescente-se que o problema de falha do O-ring não era novo; estava sendo pesquisado e vinha sido discutido desde a contratação da empresa fornecedora, em 1973, cerca de 13 anos antes do acidente!

experimentos são reproduzidos de forma a fornecerem os mesmo resultados em outras situações e por outros cientistas ou engenheiros. Esta situação de indecidabilidade é denominada, por esses autores, de regressão do experimentador (*the experimenter's regress*):

“Mais uma vez encontramos a ambigüidade dos resultados de testes. Agora a questão é um outro aspecto das práticas humanas (...). O resultado ‘correto’ somente pode ser atingido se os experimentos ou testes em questão foram realizados de forma competente, mas um experimento competente somente pode ser avaliado pelo seu resultado.” (Collins & Pinch, 1998:40)

Estaríamos, então, diante da complexidade e das incertezas inerentes aos sistemas tecnológicos, fadados a conviver com esses acidentes catastróficos, “naturalmente imprevisíveis”, que nem mesmo uma organização como a NASA consegue evitar? Os relatos anteriores podem conduzir a esta conclusão de fatalidade, estimulando uma certa passividade diante da imprevisibilidade desses eventos nos sistemas tecnológicos complexos, mas o que de fato está colocada em questão é a passividade da prática prevencionista que não se desenvolveu suficientemente para tratar desses acidentes.

Os limites atuais da prevenção e da prática da engenharia de segurança: onde estamos hoje em matéria de prevenção?

Os relatos anteriores mostram que a prevenção de acidentes encontra-se diante de limites que colocam em xeque a prática convencional da engenharia de segurança. De modo geral, esses limites se manifestam nos seguintes aspectos, internos e externos à segurança propriamente dita:

- 1) supremacia da produção e do lucro a curto prazo em relação à segurança;
- 2) limitações da legislação e da normatização para garantir uma melhoria contínua da segurança dos sistemas produtivos;
- 3) ineficácia das prescrições de comportamentos e de procedimentos seguros, como tentativa de evitar os ditos “erros humanos”;
- 4) ação meramente corretiva quando se trata de “acidentes normais” e de riscos latentes inerentes aos sistemas complexos.

Cada uma dessas limitações constitui, ao mesmo tempo, um limite do conhecimento, da formação e da prática da engenharia de segurança.

1. Supremacia da produção e do lucro a curto prazo em relação à segurança

É uma questão antiga na área de segurança do trabalho se a produção e o lucro são conciliáveis ou compatíveis com boas condições de trabalho e com a segurança operacional. Comumente

esta questão é colocada na forma de análises de custos e benefícios, através das quais se tenta demonstrar que a segurança se paga. Noutros termos, as melhorias de condições de trabalho deveriam ser consideradas como um investimento, em pé de igualdade com qualquer outro investimento produtivo, e não como um custo que apenas onera a produção. Todavia, os esforços direcionados à demonstração dessa compatibilidade e de convencimento dos empresários nunca deram resultados.

A análise de custos x benefícios não aumenta a segurança, ao contrário, coloca-lhe peias, pois assume com pressuposto que as ações voltadas à segurança devem se pautar pelos cálculos de retorno financeiro. Se uma melhoria de condições de trabalho não propicia o retorno esperado ou se o retorno for muito incerto, então não se justificaria o investimento. Somente uma crença metafísica na compatibilidade total entre boas condições de trabalho e produtividade poderia justificar os investimentos, mas a realidade tem desmentido esse princípio em várias situações práticas, onde outros critérios acabam prevalecendo no momento de tomada de decisão. Assim, dependendo do custo da mão-de-obra, quando ela é muito barata é mais vantajoso, e tolerável segundo uma perspectiva puramente econômica, conviver com um número elevado de acidentes: passa a ser “natural” ter-se piores condições de trabalho no Brasil do que na Europa.

Considerando as situações reais, é fácil constatar que o cálculo de rentabilidade financeira não é o critério que permite obter o máximo de segurança. No entanto, os engenheiros de segurança se apegam a esse princípio vazio, acreditando que este seria o melhor argumento de venda dos programas de segurança dentro das empresas. Destarte, aceitam, implicitamente, os investimentos que se situam nos limites da rentabilidade econômica. No caso que nos interessa mais de perto – a segurança de sistemas complexos – a lógica de rentabilidade tem um efeito particularmente perverso.

A segurança de sistemas complexos (petroquímica, aviação, nuclear, transportes, siderurgia...) é cada vez mais inerente à produção, pois um acidente implica, via de regra, a interrupção do processo produtivo. Nesse sentido não é necessário muito esforço para demonstrar o interesse em investir em segurança e os benefícios em termos de produtividade. Mas como, na prática, demonstrar financeiramente que a redução de uma equipe de operação pode gerar mais incidentes e acidentes que afetam a continuidade da produção? Como convencer um gerente, cuja atividade consiste em assumir riscos diversos, que é razoável investir na prevenção de um certo tipo de acidente cuja probabilidade de ocorrência é, hoje, de 1 em 1 milhão?

Um simples cálculo, considerando como base a operação contínua desses sistemas durante 24 horas, permite concluir que cada falha ocorrerá apenas uma vez em um século, o que extrapola

em muito a vida profissional de um gerente ou administrador. Esbarramos aqui nos limites postos pelos processos decisórios que defendem apenas os interesses privados das empresas e pelas opções motivadas pelos resultados imediatos e lucros de curto prazo, pelos quais os gerentes estão sendo cada vez mais cobrados hoje em dia. Falta, obviamente, um controle social que se sobreponha aos interesses particulares e imediatistas dos gerentes e administradores.

Essas pressões tendem a se agravar com a nova tendência de reorganização administrativa das empresas em centros de custos relativamente autônomos. O objetivo é tornar cada chefe responsável pelos investimentos no setor ou departamento sob sua responsabilidade. Desta forma perde-se de vista o interesse coletivo e restringe-se ainda mais as margens de manobra para investir em segurança. Essa tendência, hoje, chega ao extremo de um famoso consultor organizacional recomendar que a anarquia do mercado seja reintroduzida no interior das empresas, generalizando a competição entre setores, grupos e pessoas. Ackoff divulga pelos quatro cantos do mundo um novo modelo de “companhia democrática”, baseada na introdução do livre mercado dentro das corporações:

“Uma das teorias é a de trazer o caos da economia de mercado para dentro da empresa. Com isso, as unidades competem com atividades similares fora da empresa, mantendo preços competitivos e revelando ineficiências”. (Gazeta Mercantil, 26 de março de 1999).

Mesmo considerando que fosse possível justificar uma melhoria em segurança como um investimento, estimando-se os benefícios para a eficiência do processo, seria apenas mais um investimento entre outros e caberia ao gerente decidir onde investir. Ora, há certamente melhores opções de investimento do que esta em seu portfolio, com resultados mais imediatos e que signifiquem mais reconhecimento dentro da empresa. É razoável esperar que um gerente retarde a introdução de novos processos de produção, adotando atitudes mais prudentes e um longo processo de experimentação, quando se está pressionado pela concorrência e se é avaliado anualmente em seu desempenho e resultados financeiros? Às vezes, com a produção sem estoques e interligada por sistemas gerenciais de informação, os chefes são monitorados diariamente através de indicadores de produção. Até mesmo as equipes de trabalho se vêem pressionadas a agir como um time, batendo recordes sucessivos de produção e competindo com as equipes que as sucedem no mesmo setor.

É doloroso reconhecer, mas a segurança, hoje, se tornou um péssimo investimento. Vítima de seu próprio sucesso relativo, com os resultados propiciados pela utilização de técnicas de confiabilidade e das práticas convencionais de prevenção, se torna cada vez mais reduzida a taxa de retorno marginal dos investimentos subsequentes, sobretudo quando se trata de prevenir acidentes cada vez mais incertos. Como é “natural”, a incerteza desestimula o investimento,

fazendo com que as ações preventivas se limitem a esperar que ocorram esses acidentes imprevistos para então evitar acidentes semelhantes. Na maior parte das vezes, as ações de segurança se restringem às exigências legais, eximindo de responsabilidade os tomadores de decisão diante dos “acidentes normais”.

2) limites da legislação e da normatização para a prevenção

Certos tipos de acidentes ocorrem sem que alguém tenha cometido um erro visível: são acidentes onde não se identificam falhas humanas ou condições inseguras diretamente relacionadas ao evento. É fácil ver que uma prática que sempre busca um culpado, um bode expiatório, fique desnorteada diante desses eventos sem culpa ou responsabilidade pessoal.

Esse viés profissional do engenheiro de segurança tem história longa e está relacionado ao próprio surgimento da profissão no Brasil, no bojo de uma série de medidas que procuravam conter o escândalo dos recordes de acidentes de trabalho nos anos 60 e 70. Os serviços de segurança internos à empresa e a presença do engenheiro de segurança se tornaram obrigatórios por força de lei, o que favorece um certo desvio da prática prevencionista. A reserva de mercado do engenheiro de segurança tem como contrapartida a ação nos limites do previsto na lei e de forma apenas legal. Não importa se a prevenção está sendo efetiva, importa se a lei está sendo cumprida.

Há uma série de procedimentos, todos criados com as melhores intenções, que se tornam meros rituais uma vez que são incorporados à legislação e tornados obrigatórios na prática da engenharia de segurança e de outras profissões relacionadas à saúde do trabalhador. O caso da NR-17, com a fixação de limites para entrada de dados, é paradigmático: desde que o número de toques esteja abaixo do limite legal, os novos casos de lesões por esforços repetitivos são descaracterizados e atribuídos a outras causas não relacionadas ao trabalho. O mesmo ocorre com a obrigatoriedade dos mapas de risco, do PCMSO e do PPRA, cumpridos apenas de forma ritualística e sem uma preocupação efetiva com a segurança e a saúde do trabalhador.

Ser engenheiro de segurança corresponde cada vez mais a saber de cor a pequena “bíblia verde”, o livro que contém as portarias e normas regulamentadoras. A discussão em torno de alterações das normas mobiliza mais tempo e esforço do que qualquer outra ação em prol da segurança. Não se pretende, aqui, menosprezar a importância da legislação e de seu aperfeiçoamento, mas sim colocar em questão o fato de que a aplicação da lei tenha se tornado a maior habilidade dos engenheiros de segurança.

Além dessa deturpação evidente da prática prevencionista, as ações nos limite da lei reforça a idéia de culpabilidade. Dessa forma voltamos à época da caça às bruxas, do bode expiatório, e

nos afastamos do espírito das luzes que caracteriza a produção incessante de conhecimento necessário para fazer face a eventos incertos e imprevisíveis como são os acidentes.

3) ineficácia das prescrições de comportamentos e procedimentos seguros

A engenharia de segurança é essencialmente fundada em normas e prescrições de atos seguros. Por isso, a maior parte das análises desembocam na identificação de atos inseguros. O acidente corresponde ao ato inseguro, a causa é substituída pela culpa ou responsabilidade penal, o inquérito policial substitui a análise das circunstâncias e do processo de produção. Não é a conclusão quanto aos atos inseguros que leva à prevenção baseada em mudanças de atitude e de comportamento, mas a sim a concepção racionalista de que o comportamento humano é determinado exclusivamente pela consciência e que, portanto, o acidente decorre da falta de consciência do risco.

Se o trabalhador não usa o cinto de segurança não se procuram as causas objetivas e as circunstâncias que o levaram a se comportar desta forma: a análise esbarra na classificação de ato inseguro e de imprudência. Quando deveria estar à frente da legislação, aperfeiçoando-a, a prevenção anda, em verdade, a reboque do direito.

O caso do mapa de risco é típico. Criado no seio do movimento operário italiano pela preservação da saúde do trabalhador, como um elemento de um conjunto de instrumentos de controle social sobre a exposição a riscos ocupacionais, tornou-se, no Brasil, um instrumento burocrático e um simples meio de comunicação que enfeita paredes de escritórios e galpões, aos quais ninguém mais presta atenção e nem poderia prestar tão atarefados estão com a produção. É hoje o símbolo maior do fetiche da consciência do risco, como se o comportamento seguro decorresse diretamente da consciência. Mais ainda, o mapa de risco reflete um princípio cartesiano-racionalista extremado: todos os riscos podem ser identificados, quantificados e localizados fisicamente no ambiente de trabalho. Não se consideram as interações entre riscos, que podem se potencializar, sua evolução temporal e tampouco os determinantes não materiais das situações de trabalho. Evidentemente, escapam a esta técnica de análise e de registro os “acidentes normais” e os “riscos latentes”, que não são diretamente visíveis ou que resultam de interações complexas entre falhas menores.

4) ação corretiva quando se trata de “acidentes normais” (sistemas complexos)

Os engenheiros e técnicos de segurança são treinados para aplicar técnicas, não para desvendar casos, interpretar e propor novas explicações e evidenciar a complexa trama causal dos

acidentes. Somos treinados a ver os acidentes como eventos anormais, e não a ver nos eventos normais do cotidiano a origem potencial e latente dos acidentes.

A prevenção encontra-se, assim, diante de um paradoxo: os “acidentes normais” reduzem a prática de segurança a uma ação meramente corretiva; só analisamos e agimos após o fato ocorrido. Os engenheiros se tornam bombeiros correndo atrás do prejuízo e apagando incêndios. Podemos ainda falar de prevenção se é necessário esperar que certos tipos de acidentes ocorram para somente então admitir sua possibilidade?

Se se responde afirmativamente, então é necessário reconhecer que a casualidade passa uma rasteira na causalidade e voltamos às explicações dos acidentes como fatalidade, a fortuna contra a qual os homens nada podem fazer. Na prática, os acidentes que continuam ocorrendo, apesar dos programas de prevenção, são considerados como decorrentes da fatalidade, de eventos fortuitos imprevistos e imprevisíveis. No entanto, é bem possível que, tal como em uma crônica de uma morte anunciada, eles tenham se manifestado através de sinais aos quais não foi atribuída nenhuma importância.

Os engenheiros de segurança e as técnicas convencionais não são capazes de explicarem esses eventos, nem de aprenderem com eles, o que seria possível caso a análise evidenciasse alguns princípios gerais, permitindo se antecipar a outros acidentes que possuem uma mesma natureza. Há, aqui, uma defasagem entre a produção e a assimilação de novos conhecimentos, teorias e metodologias de análise. A pesquisa própria, isto é, por iniciativa dos técnicos e engenheiros, e a incorporação de novas teorias à prática de prevenção avançam lentamente e apenas como casos isolados.

A aprendizagem constante, o interesse em investigar as causas dos acidentes, a preocupação em desvendar a trama complexa dos acidentes normais, em vasculhar o palheiro em busca das agulhas que são os incidentes e os mecanismos de regulação cotidianos, em identificar e desarmar as bombas-relógio que são os acidentes latentes, nada disso mais instiga os prevenicionistas que se limitam a aplicar as normas para deixar a sua consciência jurídica dormir em paz. Veremos que há alternativas para enfrentar esses acidentes normais, que serão melhor caracterizados a seguir.

PROCURANDO ENTENDER OS “ACIDENTES NORMAIS”

Colocando o problema: perplexidades e indagações em torno dos “acidentes normais”

A denominação “acidentes normais” parece comportar uma contradição nos termos. Com efeito, não estamos acostumados e considerar os acidentes como algo que escapa à normalidade? Os

acidentes não ocorreriam precisamente porque o que seria normal acontecer, por alguma razão, deixou de acontecer? De certa forma, os acidentes se caracterizam por uma interrupção ou alteração do fluxo normal de uma atividade ou processo, de forma inesperada, imprevista ou improvável. Entretanto, a expressão paradoxal – “acidentes normais” -, cunhada pelo sociólogo norte-americano C. Perrow, é esclarecedora de certos acidentes que ocorrem quando tudo transcorre na mais perfeita normalidade ou quando ocorrem apenas falhas de menor importância.

Se a expressão é paradoxal e, ao mesmo tempo, explicativa de uma certa classe de situações é porque a própria realidade da produção é, neste aspecto, contraditória. Isto posto, deve ser demonstrado se essa caracterização de uma certa classe de eventos indesejáveis como acidentes normais permite esclarecer a sua natureza, explicar a sua gênese e, finalmente, atuar de forma preventiva.

A seguir discutimos esse tema estruturando a argumentação em três grandes blocos:

- 1º) as concepções tradicionais dos acidentes como eventos anormais e seus limites para tratar uma certa classe de eventos;
- 2º) as teorias mais recentes dos acidentes como eventos normais;
- 3º) as possibilidades explicativas e práticas da análise dos acidentes normais.

Ao discutirmos esses temas, apresentaremos teorias, conceitos e formas de prevenção, ressaltando suas possibilidades e limites, a fim de melhor situar a classe de eventos a que se refere a expressão acidentes normais.

Antes, pode ser interessante, como já foi anunciado no início, discutirmos um pouco mais sobre as razões da análise de acidentes se defrontar com tantas dificuldades e os limites da prática e da teorias explicativas, o que já é uma primeira justificativa da necessidade de se buscar novas abordagens.

O acidente como casualidade

Um obstáculo intransponível se apresenta à análise e à prevenção desde que os acidentes sejam caracterizados como obra do acaso, cuja gênese, portanto, só se revela *ex post*, depois dos acontecimentos.

Por definição, algo que decorre de forças casuais não segue os mesmos princípios de eventos rigorosamente causais ou deterministas, onde se podem prever situações e eventos futuros a partir do conhecimento da situação atual e do sistema de leis que regem a realidade em questão.

De acordo com a concepção determinista, laplaciana, do mundo, o acaso seria apenas a expressão e a medida de nossa ignorância, que deixaria de existir na mesma proporção em que nossos conhecimentos sobre uma dada realidade evoluíssem. Quanto mais se conhecem as características da situação atual e do sistema de leis que regem a sua transformação, maior se torna a nossa capacidade de prever estados futuros e, conseqüentemente, de antecipar eventos indesejáveis.

Essa concepção de mundo faz parte do credo dos engenheiros, e é adquirida desde a sua formação escolar. Infelizmente, a realidade não obedece a esse modelo determinista, pois comporta também eventos casuais e não apenas causais.

Encontramo-nos, assim, diante do seguinte dilema: ou bem desconhecemos a existência de algo ontologicamente distinto da causalidade, negamos que o acaso, a fortuna, o destino tenham uma realidade e eficácia próprias; ou bem reconhecemos o acaso e lhe atribuímos uma natureza incognoscível, em última instância irracional, pois escapa à nossa capacidade de compreensão e de intervenção prática.

Como exemplo desta última forma de pensar os acidentes, temos todas as teorias que naturalizam os acidentes: os consideram como eventos normais (em um sentido diferente do que pensamos ao adotarmos esta expressão), quer decorrentes da natureza não dominada, quer do necessário progresso técnico. Como discutimos, anteriormente, essa naturalização dos acidentes é o resultado de uma operação ideológica que mistifica quer as forças da natureza, quer as forças sociais que estão na origem dos acidentes.

Uma das razões da dificuldade em entender os acidentes é que, diferentemente de outros conjuntos de fenômenos que devem ser analisados a partir de um elenco de causas fundamentais, os acidentes apresentam uma grande complexidade genética em relação a uma pequena variedade fenotípica (Reason, 1993). Isto quer dizer que os diversos acidentes podem se assemelhar bastante pela forma como acontecem, mas se diferenciarem profundamente quando se consideram as árvores de causas que os geraram. Classificar os acidentes, quanto à causa, em ato ou condição insegura, reduz o universo onde vários elementos se integram e se conjugam para dar origem a situações acidentogênicas. A conseqüência de tal redução, é a elaboração de ações preventivas *vazias*, superficiais e incoerentes com as tarefas.

Não é difícil, a partir das análises dos acidentes, formular um princípio explicativo geral, traçar o fenótipo desses acidentes: dada uma forma determinada de organizar a produção, certos acidentes decorrem de como se projetam os equipamentos, se organiza a produção, se divide e se organiza o trabalho, se tomam decisões e se introduzem mudanças no processo de produção e de trabalho. A dificuldade maior começa a partir daí: quais são as causas específicas e como elas se combinam em cada caso?

Perrow e os acidentes normais

Foi Perrow que introduziu o termo “acidentes normais”¹⁰, ao estudar, de um ponto de vista sociológico, as grandes catástrofes envolvendo sistemas tecnológicos complexos. Antes de explicar as possíveis causas desses acidentes, ele busca entender melhor a própria natureza das empresas que usam tecnologias de alto risco.

As abordagens tradicionais (treinamento, confiabilidade, controle de qualidade, regulamentação) são insuficientes, argumenta Perrow, para lidar com a prevenção em empresas dessa natureza:

“Tratarei de certas características das tecnologias de alto risco que sugerem que, independentemente da eficiência dos dispositivos tradicionais e segurança, há uma forma de acidente que é inevitável”. (p. 3)

“A maioria dos sistemas de alto risco possuem algumas características, além dos riscos tóxicos, de explosão ou genéticos, que tornam os acidentes inevitáveis, até mesmo <<normais>>” (p. 4)

“Isto tem a ver com o modo pelo qual as falhas podem interagir e com o modo pelo qual o sistema é interligado”. (p. 4)

Em termos práticos, como não se pode eliminar de nossas vidas a grande maioria desses sistemas de alto risco, poderíamos pelo menos, são os votos de Perrow, parar de condenar as pessoas erradas e de produzir sistemas que sejam ainda mais perigosos (p. 4).

O essencial do argumento de Perrow é a complexidade sistêmica dos processos produtivos que se constituem em um conjunto integrado, com grande quantidade e variedade de componentes, incluindo peças, procedimentos, trabalhadores e funções. Nesses sistemas, para ocorrerem grandes acidentes, “*basta apenas que ocorram duas ou mais falhas entre componentes que interajam de forma inesperada*”. Ironicamente, isso pode acontecer devido a falhas nos próprios sistemas de segurança, por exemplo, se há início de incêndio e o alarme não dispara.

¹⁰ Perrow, C. (1984). *Normal accidents*. New York, basic Books.

Evidentemente, conclui Perrow, não se pode responsabilizar os operadores ou técnicos, pois, nessas circunstâncias, “ninguém é capaz de criar uma representação em tempo real e, então, saber o que fazer”(p. 4). Esse autor identifica o mesmo círculo vicioso que transforma prevenção em remediação:

“O problema é algo que jamais passou pela cabeça dos projetistas. Na próxima vez, eles irão acrescentar um sistema extra de alarmes e um sistema de extinção de incêndios, mas quem sabe se isto não permitirá que ocorram outras inesperadas interações entre falhas inevitáveis?”(p.4)

É importante ressaltar aqui que essas interações inesperadas são uma característica do sistema, não de um componente ou de um ato do operador. Nos termos de Perrow, constituem uma “complexidade interativa do sistema”.

Vários outros sistemas são igualmente complexos e interativos, mas sistemas de alto risco também são rigidamente conectados: em geral não há outras maneiras de se realizarem as tarefas, nem tempo suficiente ou recursos extras. Dada essa complexidade e inter-relações diversas, uma falha pode se alastrar rapidamente sem que os controladores dos sistemas produtivos saibam o que de fato está se passando. Por isso pode-se denominar tais acidentes de normais ou acidentes sistêmicos:

“O termo acidentes normais significa que, dadas as características dos sistema, múltiplas e inesperadas interações entre falhas são inevitáveis.” (p. 5)

O aspecto dramático é que, nesse tipo de acidente, todos os eventos são esperados, “o que não se espera é que todos esses eventos aconteçam de uma só vez” (p.8). O trágico é que esses acidentes, relativamente raros, geralmente assumem dimensões catastróficas, na medida em que falham todas as barreiras de proteção previstas até então.

Nos sistemas complexos as interações não apenas são inesperadas, mas permanecem incompreensíveis por algum período crítico de tempo. Os operadores não conseguem diagnosticar o que acontece no sistema Em parte isso acontece porque essas interações não podem ser literalmente vistas. Em parte porque se são vistas, não se acredita nelas, não fazem sentido: ver não implica necessariamente entender. É nesses casos que se tende naturalmente a responsabilizar os operadores por não terem dado importância a um alarme ou estado do processo.

Os estudos de Perrow o levaram a conclusões que são compartilhadas por vários outros autores. Vale a pena repetir a inadequação das análises em termos de erro humano: em verdade, o veredicto só é possível após o fato. Em geral, os operadores têm explicações razoáveis para as suas ações julgadas erradas por outros. São precisamente as interações de pequenas falhas que

os levam a construir representações inadequadas em suas mentes. Tal como ocorre nos silogismos, os “erros” são conseqüências necessárias e rigorosamente corretas de premissas inadequadas. Outra conclusão importante é que os grandes eventos começam com fatos triviais ou banais, aos quais não se atribui muita importância e que, às vezes, fazem parte do cotidiano de funcionamento da produção.

Além disso, com o aumento da segurança podem ocorrer efeitos perversos processo de extensão dos riscos, quando os sistemas de proteção falham. A produção se apropria, de certa forma, dos bons resultados obtidos pela prevenção, que permitem que o processo funcione em situações extremas:

“As instalações, inclusive os dispositivos de segurança, às vezes produzem novos acidentes e, na maior parte das vezes, simplesmente permitem que o sistema funcione mais rapidamente, ou em condições degradadas ou com explosivos mais poderosos.” (Perrow, 1984, p. 11).

“Os sistemas se tornaram mais complicados quer porque processam substâncias mais fatais, quer porque exigimos que funcionem em ambientes mais hostis, ou então em velocidade e volume maiores.” (idem, pp. 11-12)

Assim, a cada passo conquistado pela segurança, a produção avança sobre o terreno tornado mais seguro, potencializando, paradoxalmente, os riscos conhecidos e criando riscos desconhecidos.

Finalmente, os limites da prevenção se revelam com a experiência dos próprios acidentes: tudo indica, segundo Perrow, que não conseguimos mais aprender com os grandes acidentes. A curva de aprendizagem atingiu um limite e se aproxima de uma assíntota:

“... parece que estamos incapacitados de aprender com as explosões de plantas químicas ou acidentes de usinas nucleares. Podemos ter atingido um nível, no qual nossa curva de aprendizagem é quase estacionária.” (Ibid., p. 12)

A conclusão final de Perrow é essencialmente pessimista e fatalista, pelo menos no que se refere aos acidentes relacionados à complexidade dos sistemas de alto risco. É o preço a pagar por uma sociedade intensiva em tecnologia. Quanto a nós, acreditamos que muitos desses acidentes poderiam ter ido evitados desde que se utilizassem metodologias de análise e de prevenção mais apropriadas. As próprias análises e explicações de Perrow nos fornecem indicações extremamente úteis sobre como se deve projetar e gerenciar sistemas complexos.

As explicações oferecidas por Perrow revelam facetas escondidas desses acidentes normais, mas não constituem um quadro explicativo exaustivo. O seu pressuposto é ainda que os acidentes decorrem de incidentes ou de pequenas falhas. ***E quando não se consegue detectar nenhuma falha material ou procedimento que fuja dos procedimentos padrão? Ou melhor, quando***

certos eventos não são considerados nem mesmo como falhas menores? Dito de outro modo, dentre os acidentes analisados, nos defrontamos com casos em que não há nenhuma falha na série de eventos que os precederam. Numa palavra, não há falhas ou fatos anormais. O acidente é atribuído a uma somatória de circunstâncias fortuitas, todas normais, sem fatos relevantes que sobressaíam no cotidiano da produção. Para entender por que tais fatos não ganham relevo, por que eles são tidos, por assim dizer, como “naturais”, é necessário adentrar um pouco mais no universo da produção, explorando, desta feita, não apenas a complexidade do sistema tecnológico, mas as relações sociais e intersubjetivas que informam e determinam os atos operacionais. Para isso recorreremos a dois autores, próximos da ergonomia, cujas obras mais recentes nos ajudam a compreender os aspectos microscópicos e imateriais do trabalho.

Dejours e a crítica do fator humano:

Em uma obra recente¹¹, C. Dejours apresenta uma análise crítica das abordagens tradicionais dos fatores humanos, sobre as quais foram desenvolvidas as técnicas e a prática da prevenção e da engenharia de segurança. O estudo dos homens no trabalho, visando a melhoria de seu desempenho e da segurança se distribuem entre dois pólos extremos, cada qual com sua abordagem, métodos e conceitos próprios: de um lado a caracterização do fator humano como falha humana, de outro, como recurso humano. O quadro seguinte resume de forma contrastada os principais aspectos dessas duas abordagens:

ORIENTAÇÃO	OBJETO DE ANÁLISE	ESTRATÉGIA CIENTÍFICA	FORMAS DE AÇÃO
Falha humana	Falha, erro, falta	Análise do comportamento decomposição do comportamento em módulos ou unidades elementares a serem estudadas separadamente. Próteses cognitivas: substituição do homem, sempre que possível, por automatismos	Controle, supervisão, orientação, regulamento, disciplina, sanção, treinamento
Recursos humanos	Motivação, cultura da empresa, valores	Análise da ação (não redutível ao comportamento) Análise das interações sociais e afetivas no trabalho Análise das estratégias dos atores	Comunicação

Adaptado de Dejours. *O Fator Humano*. São Paulo, FGV

Cada uma dessas abordagens trata do processo de trabalho munida de pressupostos específicos sobre (1) o que é o homem; (2) o que é tecnologia; e (3) o que é trabalho. No que diz respeito à segurança no trabalho, o pressuposto das teorias da falha humana é que “a atividade correta é

¹¹ Dejours, C. *O Fator Humano*. Rio de Janeiro, Editora da FGV, 1999.

considerada como já conhecida” (Dejours, 1995:19), sendo possível formalizá-la em procedimentos operatórios e treinar os trabalhadores. Assim, os erros humanos se explicariam a partir de dois grupos de hipóteses possíveis:

- 1º) em termos de negligência ou de incompetência [podemos acrescentar também, a imperícia];
- 2º) insuficiência da concepção ou da prescrição do comportamento.

Mas é possível prescrever inteiramente uma situação de trabalho? Noutros termos, o trabalho é um objeto das ciências da natureza ou das ciências humanas? Na abordagem dos fatores humano, implicitamente se adota o postulado fisicalista de subordinação do comportamento humano às leis naturais.

Por outro lado, a abordagem do homem como recurso humano, privilegia as relações entre os homens, intersubjetivas, incorrendo em um psicologismo excessivo. *“O mundo do trabalho é reduzido ao mundo intersubjetivo e social”*. (Dejours, p. 30). Há uma tendência a sobrevalorizar os aspectos culturais e psicossociais do comportamento, em especial as relações de poder.

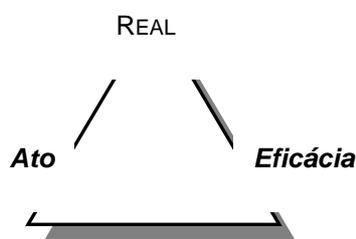
Um ponto de vista mais equilibrado, entre essas duas posições extremas, deveria adotar o seguinte postulado:

“as relações intersubjetivas entre ego e outro, que incontestavelmente têm um papel organizador nas condutas humanas, não são redutíveis a uma entidade ou a um sistema ego-outro. Os conflitos, as relações de poder ou o reconhecimento, têm sempre uma implicação no real” (Dejours, p. 32)

Em termos mais práticos, isso significa que julgar o comportamento de um trabalhador seria equivalente a julgar a sua forma de agir sobre o real: *“O julgamento, o conflito ou o reconhecimento, não dizem respeito diretamente ao ser do sujeito, mas ao seu fazer”*. (Dejours, pp. 32-33)

Dessa perspectiva, são insuficientes tanto o pressuposto fisicalista (centrado na relação ego-real, isto é, na relação que cada um de nós estabelece com as condições de trabalho), quanto o pressuposto culturalista ou psicologizante que tudo reduz à relação ego-outro, isto é, às relações entre os indivíduos. Mas como entender em conjunto esses três termos?

Não nos interessa aqui esmiuçar as relações da tríade ego-outro-real, para o que é mais útil recorrer à obra original, mas apenas ressaltar as dificuldades para o reconhecimento de experiências diversas, em especial quando se trata de abrir espaço para diferentes percepções dos riscos. Dejours se serve de um esquema bastante útil que retrata as relações entre os três termos como “ato”, “tradição” e “eficácia”.



Cada ato de trabalho materializa uma relação entre o indivíduo que trabalha e o real, entre um trabalhador específico e o mundo constituído pela sua experiência. Por isso esses atos são marcados por certas particularidades. Por sua vez, a tradição estabelece uma relação de continuidade ou descontinuidade entre um ato específico e o que é reconhecido e validado pela técnica, o que é necessário para garantir a sua reprodutibilidade e compreensão por outras pessoas. “*A tradição, de certa forma, é uma forma de sedimentação de rotinas práticas*”. (Dejours, p. 34) A dimensão tradicional dos atos técnicos relaciona os trabalhadores entre si, constitui a parte propriamente intersubjetiva, social ou cultural do trabalho. Para o que nos interessa aqui, um ato produtivo será julgado como prudente ou seguro no interior de uma estrutura organizacional que congrega pares e superiores hierárquicos e de uma cultura que estabelece uma hierarquização de valores. Finalmente, a relação de eficácia do ato, sua capacidade de transformar efetivamente o mundo real, é mediada necessariamente pelo olhar e julgamento dos colegas e dos chefes. “*Essa eficácia não existe por si mesma, ela passa por um julgamento (...)*”. (Dejours, p. 35). Não são referidos aqui apenas os atos produtivos, mas também as regras de segurança e de prudência quando alguém afirma que há riscos ou não para se realizar determinada tarefa.

É precisamente aqui, pensando na segurança dos atos produtivos, que se põe uma das maiores dificuldades para a prevenção: como cada trabalhador se comporta diante do julgamento do outro, sobretudo quando se trata de um superior hierárquico ou de um colega que incentiva o time a bater um novo recorde? A dificuldade dessa intercompreensão está em que o real que se interpõe entre duas pessoas não se esgota naquilo que é sancionado pela tradição ou no que é percebido imediatamente como realidade. Na relação ego-real, sempre há uma parte da experiência que é pessoal, intuitiva e não compartilhada de imediato. É aqui que se revela a extrema fragilidade (social) da prudência diante de riscos que não podem ser quantificados ou cuja possibilidade não é compartilhada dentro da equipe ou da empresa, tal como ocorreu no caso do Challenger. Vejamos mais de perto a diferença entre real, realidade e ambiente físico.

Na medida em que o conhecimento e a técnica avançam, surgem novas situações que revelam os seus limites e impõem novos desafios. Nesse processo, a experiência vivida sempre se antecipa à ciência que será reconhecida como saber tradicional:

“Por isso, o real não diz respeito ao conhecimento, mas do que se encontra além do domínio de validade do conhecimento e do saber fazer atuais. O real se apreende primeiramente sob a forma de experiência no sentido de experiência vivida”. (p. 42)

O real é, portanto, diferente de realidade. A realidade remete a qualquer estado de coisas existente, enquanto *“O real é a parte da realidade que resiste à simbolização”*. (p. 42). Isso quer dizer, que o real abrange certos aspectos do mundo, que se manifesta inicialmente no âmbito da experiência pessoal (ou relação entre ego-objeto no esquema de Dejours), e que ainda não foram reconhecidos e sancionados como tradição, isto é, ainda não são reconhecidos como fato pelos outros. Todavia esta relação não pode ser sustentada indefinidamente pelo trabalhador de forma isolada, pois ele atua no interior de um coletivo e de um trabalho que é social, devendo prestar conta de seus atos e também dos não atos, quando, por exemplo, se recusa a executar uma tarefa porque a considera arriscada. Por isso, *“a eficácia e a utilidade não são jamais simples e evidentes”*, exigindo, para serem reconhecidos, a mediação do julgamento de outrem:

“Precisamente porque a eficácia e a utilidade não são fixas nem desprovidas de ambigüidade, é que elas necessitam, para serem validadas, do julgamento consensual de outro a propósito do ato técnico e da atividade de trabalho respectivamente”. (pp. 42-43).

Nestas circunstâncias, para Dejours, dada a diferença entre a realidade compartilhada no interior de uma tradição e o real ainda desconhecido e não dominado praticamente, *“a falha humana diante da tarefa é inevitável, na medida em que o real só se deixa apreender na forma de fracasso”* (p. 43). A questão fundamental é por que essas dimensões, esses limites, não são reconhecidos e por que, ao permanecerem obscuros, levam os trabalhadores a assumirem riscos que geram acidentes catastróficos. Parece evidente que a tradição só reconheça a si mesma e não o que faz parte somente da experiência vivida, pessoal, ainda subjetiva, circunscrito à relação ego-real. Mas o que impede que se reconheçam os limites da realidade/tradição também enquanto limitações humanas e de seus atos produtivos? Por que a tradição tende a obscurecer a sua própria fonte, a experiência vivida, e negar-lhe qualquer legitimidade, mesmo provisória? Por que os critérios da tradição desconhecem e subjagam os critérios da experiência vivida? Enquanto essas questões não tiverem uma resposta, os acidentes ocorrerão em maior número e em situações que poderiam ter sido evitadas. Isto é, que não decorrem do domínio ou conhecimentos insuficientes do real, tomada a humanidade como um todo, mas sim das clivagens sociais e dos valores que limitam o reconhecimento da experiência vivida, isto é, reduzem o espaço de manifestação das diferenças e menosprezam a importância das intuições e das opiniões ainda demonstradas de forma taxativa. Não é precisamente esta a maior lição que podemos tirar do caso Challenger? Pressionados pelo tempo e por outros interesses razoáveis, os engenheiros de Thiokol não conseguiram fazer valer suas intuições, mas a força com que

defenderam suas idéias é um sinal de como suas convicções eram relativamente bem fundamentadas. O problema é difícil de ser resolvido por que a falta de um critério definitivo e absoluto joga nos dois sentidos: tanto pressiona para que se tome uma decisão (pois senão todos ficaríamos paralisados diante da mínima incerteza), como exige que as decisões sejam adiadas. A maior ou menor ocorrência de acidentes depende de qual tendência vai prevalecer: o ativismo ou a prudência. Desde Aristóteles sabemos que a virtude está entre esses dois extremos...

Tradição x experiência vivida

Surge aqui uma questão fundamental: como se processam as mudanças de conhecimento de interior de uma tradição se a experiência vivida é sempre pessoal, individual, além de ultrapassar necessariamente o que é aceito como verdade na tradição? Como o julgamento pelo outro pode ser aceito como última instância de validação da experiência vivida se esta só se mostra, de início, para os indivíduos isoladamente?

Dejours vê, aqui, o primeiro paradoxo da inteligência prática: *“a atividade, em qualquer situação de trabalho, implica uma excursão para além da tradição e da norma”* (p. 55). Para explicar como se dá, posteriormente, o reconhecimento e a integração da experiência à tradição, Dejours vai buscar em Habermas as condições (utópicas) de uma racionalidade comunicativa isenta de relações de poder, através da qual os indivíduos poderiam relatar livremente as suas experiências, em um ambiente de igualdade e de confiança, apesar das dificuldades que todos conhecemos para travar esse diálogo no interior das empresas.

Além das relações de poder, Dejours lembra que a capacidade de formalizar a experiência vivida através da linguagem é dissimétrica entre operadores e engenheiros. Estes últimos dominam com mais facilidade as linguagens formais da matemática e do método experimental, apresentando de forma “convincente” as suas convicções. Além disso, e sobretudo, os engenheiros são reféns da ideologia da falha humana, apostando, por necessidade de ofício, na perfectibilidade da técnica, o que constitui uma verdadeira ideologia defensiva profissional. Não obstante tudo isso, Dejours persegue a necessidade de se constituir um espaço público. É aqui que se revela o seu pressuposto fundamental de que é impossível o trabalho sem cooperação: *“Não há coletivo que não seja fundado sobre a dinâmica da confiança entre seus membros”* (p. 59)

Em relação aos riscos e às dificuldades da produção, Dejours reconhece a capacidade do trabalho informal para complementar as insuficiências das invenções tecnológicas e das previsões científicas incorporadas nas tecnologias.

“As <<novas tecnologias>> fazem surgir dificuldades imprevistas que a ciência não sabe prever. É precisamente nesse nível que intervém o trabalho: o trabalho como <<quebra galho>>, como complemento, diante da distância entre a previsão científica e a realidade efetiva; o trabalho como atividade e como ação humanas mobilizando a inteligência da prática (mètis) e da sabedoria prática (phronésis) para enfrentar aquilo que não é dado pela organização prescrita do trabalho.” (p. 108)

Aqui ele compartilha a perspectiva da ergonomia, que tem se dedicado a explorar as competências e saberes informalmente desenvolvidos pelos trabalhadores, mas que são essenciais para a manutenção da segurança e da eficiência dos sistemas produtivos. No entanto pode-se questionar se esse pressuposto moral de confiança encontra respaldo na realidade do trabalho, hierarquizada e dividida por interesses contraditórios, onde o “consenso” é obtido de forma manipulatória e sob coerção direta. Na realidade da produção, o que se observa na prática é a existência de desconfiança e de conflitos na equipe de trabalho. Por que, então, esta necessidade da cooperação fundada em relações de confiança mútua e a afirmação da possibilidade de se constituir esse espaço público, mesmo contra todas as evidências empíricas?

As respostas, aqui, podem variar e estão sendo, hoje, buscadas por todos aqueles que se interessam tanto pelas questões de eficiência dos sistemas produtivos quanto pela segurança operacional. É certo que a identificação dos riscos requer a intercompreensão entre os membros de um coletivo de trabalho, condição essencial para se constituir um debate e uma deliberação racionais em torno dos riscos e de sua prevenção. A nosso ver esta razão deve ser fundada na compreensão compartilhada de uma mesma realidade, reconhecendo que há vários aspectos do real que escapam à inteligência e ao domínio prático.

Esses aspectos do real se manifestam apenas como “sintomas”, isto é, como fenômenos esporádicos, e se dão a conhecer, inicialmente, apenas na forma de experiência vivida, pessoal. O limite, hoje, da engenharia de segurança é a incapacidade de superar o seu viés cientificista, objetivista, e incorporar em suas análises esse espaço de discussão e de manifestação de opiniões. Não se trata, aqui, de reproduzir as reuniões de bom dia, o relato de incidentes críticos e as análises de risco ao pé do equipamento. Essas práticas ou técnicas de análise são importantes e úteis, mas não reconhecem, ainda, a experiência subjetiva e a opinião. A ergonomia contemporânea, através da observação do cotidiano do trabalho, da descrição das micro-regulações operatórias e da explicitação dos processos cognitivos subconscientes, nos fornece um instrumento capaz de superar os limites atuais da engenharia de segurança.

A contribuição da ergonomia na formalização da experiência do trabalho

Até o presente momento, todas as abordagens da segurança, das mais convencionais às mais críticas, vêm dedicando a atenção exclusivamente à análise dos acidentes. Parece ser natural que

a prevenção de acidentes deva partir da compreensão dos próprios acidentes. Todavia, além do fato, já discutido, de se reduzir a prevenção a uma prática meramente corretiva, se coloca um problema analítico que limita a própria inteligibilidade das causas que produzem os acidentes. Ao contrário do que acredita a maioria dos prevenicionistas, a descrição dos acidentes ocorridos e dos mecanismos de erros humanos é menos explicativa das falhas do operador do que parece à primeira vista. Essa mudança de perspectiva é o ponto de partida sobre o qual se pode construir uma nova forma de análise de riscos e de uma prática prevenicionista mais eficaz para lidar com os acidentes normais. Para esclarecer essa abordagem vamos recorrer aos trabalhos de Amalberti¹², psicólogo e ergonomista francês, estudioso da atividade de pilotos de caças.

Amalberti inverte a preocupação central da segurança com os acidentes e erros cometidos, propondo uma abordagem produtiva da segurança (manter a segurança). Para tanto, recorrendo à metodologia de análise ergonômica do trabalho, propõe analisar os mecanismos cognitivos colocados em ação pelos operadores em situações normais. A normalidade é que deve revelar as causas potenciais dos acidentes, pois as situações só são mantidas normais através de um esforço ativo dos operadores, que regulam e corrigem múltiplos incidentes e disfunções inevitáveis do processo produtivo.

Esses mecanismos cognitivos e micro-regulações permitem ao operador estabelecer um compromisso cognitivo e prático, quase sempre eficaz, entre três objetivos, mais ou menos contraditórios conforme as circunstâncias: 1) a segurança (sua própria segurança e a do sistema); 2) o desempenho (imposto pela organização, mas também desejado pela equipe e pelo operador individualmente); 3) e a minoração das conseqüências fisiológicas e mentais deste desempenho (fadiga, estresse, esgotamento). O que é considerado extraordinário, nesta perspectiva, não são os acidentes e situações que fogem ao controle, mas sim que isto não corra mais freqüentemente, graças aos compromissos e micro-regulações que estão presentes em qualquer atividade.

“O operador humano possui uma verdadeira arte para regular esse compromisso de modo dinâmico, em função das exigências da situação e de uma visão reflexiva de suas próprias capacidades no momento” (Amalberti, 1996)

Esta forma de entender os mecanismos de regulação permite compreender os acidentes de outra forma: o acidente seria a ruptura da capacidade de gestão do compromisso cognitivo e não causado por erros ou falhas humanas. Isso nos conduz a privilegiar os estudos em situações de normalidade ou incidentais e não as grandes catástrofes ou acidentes. Os estudos dos acidentes

¹² R. Amalberti. *La conduite de systèmes à risques*. Paris, PUF, 1996.

ocorridos ajudam a entender como o compromisso cognitivo foi rompido, não em que ele consiste, como ele se dá e por que ele é necessário no cotidiano do trabalho.

Destarte, a análise de riscos pode se antecipar efetivamente aos acidentes e se associar diretamente à produção e à sua gestão cotidiana, diminuindo a distância entre segurança e operação do processo. Assim como ocorreu com a função manutenção, filha rejeitada que passou a desempenhar uma função nobre com os programas de de qualidade e de manutenção total, a segurança deve assumir a sua função produtiva e não ser chamada apenas quando algo dá errado. As micro-regulações da atividade e a mudança dos compromissos cognitivos servem de orientação para a prevenção, hoje estancada diante da imponderabilidade de certos tipos de acidentes normais e dos riscos latentes.

Também na aeronáutica, área de especialização desse autor, a prevenção atingiu um patamar que se mantém fixo desde os anos 70, mostrando uma barreira que não pode ser ultrapassada através das práticas convencionais de confiabilidade e de análise de riscos. Hoje, como acontece também em outros setores, sua atuação é, de fato, apenas a posteriori: os acidentes que ainda ocorrem são, em sua maior parte, diferentes dos anteriores.

No caso do piloto de caça, analisado por Amalberti, evidenciam-se micro-regulações que evitam os acidentes através da antecipação de eventos possíveis:

“a maior parte das estratégias consiste em se antecipar aos problemas, a mudar o curso da tarefa a fim de que ela se torne conforme ao que ele previu (inclusive, se necessário, os seus aspectos incidentais). O piloto não sofre os eventos, ele tenta provocar aqueles que ele preparou para evitar os que ele não preparou. A chave dessas estratégias é a antecipação e o metaconhecimento sobre seus próprios saberes práticos” (p. 215).

Percebe-se, aqui, que a “pré-ocupação” estabelece relações e vínculos que não estão dados na materialidade ou nas interações objetivas dos elementos que compõem um sistema produtivo ou um dado processo. Esses mecanismos cognitivos estabelecem, a partir da experiência vivida, uma relação que não pode ser demonstrada de forma objetiva precisamente porque ela não é ainda objetiva. Pretender que um operador demonstre objetivamente, factualmente, as suas “pré-ocupações” a respeito da segurança operacional é negar o essencial da prudência que funda a segurança; é querer objetivar algo que, por natureza, ainda é subjetivo, negando-lhe qualquer direito efetivo de manifestação.

A antecipação rearranja os tempos objetivos e muda suas relações e limites; ela cria um espaço de regulação, evitando a sobrecarga e criando condições para tratar os incidentes que poderão ocorrer. Essas regulações e compromissos cognitivos são ainda mais complexos porque não dizem respeito apenas à segurança, envolvendo também a qualidade, a eficiência, os prazos, os

conflitos interpessoais, a auto imagem, a avaliação de desempenho e, finalmente, a própria carreira de um trabalhador dentro da empresa.

Como entender os acidentes normais

Esse trajeto analítico nos conduz à conclusão fundamental de que o principal limite da prevenção de acidentes é a fronteira entre normalidade e anormalidade. Na medida em que os acidentes se tornam “normais”, parece-nos evidente que as categorias, conceitos e técnicas de análise devem mudar. É a análise dos mecanismos cognitivos e das micro-regulações cotidianas que nos oferecem a porta de entrada no mundo da normalidade do trabalho. Em verdade, cedo percebemos que essa normalidade é apenas aparência, que o trabalho real consiste em uma ação permanente de antecipação, controle e regulação de disfunções, variabilidades diversas e de incidentes mais ou menos graves. Não há porque esperar que os acidentes ocorram para agir corretivamente: eles já estão de certa forma presentes nas situações cotidianas. Temos, agora, que aprender a ouvir os trabalhadores, reconhecer as suas opiniões e suas pré-ocupações, a analisar as suas estratégias e os mecanismos de regulação.

Infelizmente, o que se observa na maioria dos casos, sobretudo quando se trata de analisar os acidentes graves, é um verdadeiro silêncio em torno da experiência vivida dos trabalhadores diretamente envolvidos com a operação (sobre isso, ver Llory, 1999).

Podemos, agora, também entender porque a corrida pelo aumento contínuo de produtividade e as inovações tecnológicas representam situações de risco potencial. A corrida pela produtividade desestabiliza as regulações e modos operatórios já consolidados, ao levar os mecanismos de regulação ao extremo, reduzindo os espaços e margens de manobra dos operadores para lidar com as variabilidades e com os incidentes. Cada minuto economizado em um processo, é um minuto a menos para diagnosticar problemas e corrigi-los. Quebra-se a tradição e não se criam as condições necessárias para que ela se reconstitua.

A desestabilização das regulações operantes no trabalho sempre ocorre, também, após transformações de uma dada situação, já estabilizada. Isto se dá no caso de transformações organizacionais (terceirização, aposentadorias e reduções de efetivos, rotatividade elevada etc.) e de mudanças oriundas de inovações tecnológicas de equipamentos e de processos.

Essa forma de ver o cotidiano do trabalho implica uma outra concepção de velhos conceitos. Assim, a margem de segurança deixa de ser apenas uma indicação de nossa ignorância a respeito de uma dada realidade. É também a expressão intuída, vivida, de formas de falha e de

incidentes que podem ocorrer durante a operação, e cujo controle requer um acúmulo de energia (hoje sobretudo cognitiva), de tempo e de capacidades dos homens que operam quotidianamente o sistema produtivo.

O exemplo do controlador aéreo que se torna experiente é significativo a esse respeito. Bisseret (1981)¹³ mostrou que os controladores aéreos mais experientes cometem mais erros de avaliação de trajetórias dos aviões no espaço aéreo do que os novatos. Todavia, os “erros” são sempre em favor da segurança. Os controladores experientes ordenam mudanças de trajetórias aos pilotos que são percebidas como desnecessárias aos olhos dos controladores novatos. Tornar-se um controlador experiente é aprender a cometer erros de cálculo, deixando de lado o preciosismo da matemática em favor de regras de prudência e de margens de segurança objetivamente excessivas, mas razoáveis em face das trágicas conseqüências de um eventual acidente aéreo. Todavia, essa aquisição de competências não acontece sem dificuldades. É necessário enfrentar a irritação dos pilotos e a pressão das companhias aéreas devido aos atrasos que essas regras de prudência podem causar.

Assim, a margem de segurança é uma adequação mais justa, inclusive no sentido ético, entre o que se conhece e o risco razoável diante da incerteza. É uma atitude de respeito comedido diante do real que pode escapar ao nosso controle; abre espaço para regras de prudência, que limitam a crença abusiva nos cálculos matemáticos objetivos, diante da incerteza que sempre faz parte da realidade. A sabedoria popular já nos aconselha a não cutucar onça com vara curta.

O que fazer? Princípios para análise e prevenção de acidentes normais

A maior parte dos especialistas mencionados consideram inevitável que os acidentes ocorram e continuem a ocorrer diante da relatividade de nosso conhecimento, da incerteza em situações de tomada de decisão ou devido à complexidade dos sistemas sociotécnicos. Quanto a nós, apesar de compartilharmos seus diagnósticos, acreditamos que a análise das condições cotidianas, quer dos processos decisórios quer da gestão e do controle da produção, permite evidenciar os mecanismos de regulação e, desta forma, se antecipar àqueles eventos catastróficos que se anunciam.

Em alguns casos, a experiência acumulada já permite reconhecer situações potencialmente arriscadas:

- 1) transferência de tecnologia;

¹³ BISSERET, A. "Application of signal detection theory of decision-making in supervisory control". *Ergonomics*, 1981, 24(2), 81-94.

- 2) aumento de produtividade;
- 3) mudanças de processos e introdução de inovações;
- 4) mudanças organizacionais (turnos, terceirização, aposentadorias e demissões).

Inovações importantes deveriam ser reproduzidas em escala real, mas de forma controlada, não mesclando atividades produtivas e experimentos. A produção sempre está sujeita a certas exigências (prazos, qualidade e quantidade) que são incompatíveis com a fase de aprendizagem e de domínio de um novo processo. Aqui é necessário mais cautela e mais tempo de reflexão, raramente possíveis quando se entra no ritmo de produção normal.

Em suma, uma concepção de segurança que, revalorizando o cotidiano e a experiência, permita antever e evitar os acidentes normais, está baseada nos seguintes princípios:

1. análise voltada às situações de “normalidade”, procurando evidenciar os compromissos cognitivos, as micro-regulações, as variabilidades do processo e os incidentes;
2. controle especial de situações potencialmente perigosas, como inovações tecnológicas e organizacionais, transferência de tecnologia, mudanças de procedimentos e de processos, corridas por aumento de produtividade. O fundamento desse controle também está no conhecimento do cotidiano mencionado no item anterior. Sobretudo quando se trata de transferência de tecnologia, esquece-se de trazer junto com o equipamento as regras de prudência que garantiam a sua operação segura;
3. Revalorização da intuição e da experiência dos trabalhadores, sobretudo daqueles que estão em posição subalterna e que não dominam nem as habilidades discursivas nem os instrumentos de demonstração matemática e experimental de suas opiniões;
4. abrir espaço e valorizar a controvérsia ao invés do consenso. Em termos de antecipação de risco potenciais, manter a fé em demonstrações objetivas é evidentemente inadequado. De que vale a certeza dos números diante de eventos que são, por natureza, incertos? Os cálculos probabilísticos da confiabilidade de sistemas têm se mostrado insuficientes para lidar com sistemas complexos. Por outro lado, o consenso, hoje tão valorizado na gestão à moda japonesa, normalmente obtido pela coerção direta ou indireta, elimina as diferenças de opinião e faz com que as controvérsias acabem antes de se chegar a um real convencimento;

5. desenvolvimento coletivo e socialmente controlado de tecnologias de risco (sobre isso, ver Castleman, 1979¹⁴). Esta prática de cooperação já é uma realidade em pesquisa e desenvolvimento que envolvem investimentos de risco. Nada impede que também seja um investimento para avaliação e controle dos riscos em prol da segurança.

¹⁴ CASTLEMAN, B. I. The export of hazardous factories to developing nations. *International Journal of Health Services*, 9(4):569-606, 1979.