

**O USO DO MÉTODO DE ÁRVORE DE CAUSAS NA
INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO
TÍPICOS**

MARIA CECÍLIA PEREIRA BINDER

AGRADECIMENTOS:

A Denise PHAM, Michel MONTEAU e Michel MERIC, pesquisadores do Institut National de Recherche et de Sécurité - INRS, pelas discussões enriquecedoras que mantiveram com a autora e que culminaram com a elaboração deste texto.
Ao Dr. Bernardo BEDRIKOW e ao colega Ildeberto Muniz de ALMEIDA, pelas valiosas sugestões.

1. INTRODUÇÃO

2. O MÉTODO DE ÁRVORE DE CAUSAS

2.1. ASPECTOS HISTÓRICOS

2.2. ASPECTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

2.3. ETAPAS DO MÉTODO

2.3.1. COLETA DE INFORMAÇÕES

2.3.2. ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

2.3.3. CONSTRUÇÃO DA ÁRVORE

2.3.4. LEITURA E INTERPRETAÇÃO DA ÁRVORE

2.3.5. IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS PREVENTIVAS

2.3.6. ESCOLHA DE MEDIDAS PREVENTIVAS

2.4. CONCEITO DE FATOR POTENCIAL DE ACIDENTES

2.5. POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES

3. EXPERIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE ÁRVORE DE CAUSAS EM BOTUCATU

4. DISCUSSÃO DE CASUÍSTICA DE BOTUCATU COM ESPECIALISTAS DO INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ - INRS

5. A NOVA NR-5: IMPLICAÇÕES DA OBRIGATORIEDADE DO USO DO MÉTODO ADC

1. INTRODUÇÃO

Apesar da falta de informações que possibilitem a quantificação precisa dos acidentes do trabalho (AT) em nosso país, particularmente a construção das taxas de frequência e de gravidade, os dados disponíveis, que sabemos serem subestimados, são suficientes para considerar sua ocorrência como um dos mais graves problemas de saúde pública do Brasil. Os números brutos registrados anualmente junto à Previdência Social, em 1991, 640.790 AT, com 4.523 óbitos e 19.972 casos de invalidez, para total estimado de 22.792.858 trabalhadores, configuram situação grave e alarmante quanto à (in)segurança do trabalho (2).

Nestas condições, uma das necessidades, sem dúvida, diz respeito à melhoria do registro destes fenômenos de modo a propiciar descrição minimamente precisa de sua ocorrência visando a instrumentalização, tanto da assistência médica aos acidentados, como das ações de prevenção.

Neste sentido, em que pesem as limitações inerentes ao uso de um instrumento concebido com fins securitários, como é o caso da Comunicação de Acidente de Trabalho-CAT, alguns estudos realizados a partir das mesmas (1, 8, 20, 36, 44) têm fornecido informações valiosas para melhor caracterizar os AT em nosso meio. Tais estudos têm evidenciado aspectos como ocorrência segundo ramo de atividade, acidente-tipo ou tipo de ocorrência (típico ou de trajeto), natureza e localização das lesões, tempo de afastamento do trabalho, etc.

Em se tratando de registro e de tratamento de informações, é importante mencionar o desenvolvimento de programa de informatização das comunicações de acidentes de trabalho - SISCAT, realizado por profissionais do Programa de Saúde do Trabalhador da Zona Norte de São Paulo - SP. (44) e que começa a ser utilizado por alguns outros programas e pela Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo.

Outro aspecto que merece ser focado, diz respeito à cultura da culpa que ainda prevalece, levando COHN e cols. (7) a cunhar a expressão “produção da consciência culposa”. Apesar de não restringir-se ao Brasil, o fenômeno da culpabilização ainda é forte entre nós enquanto, na maioria dos países industrializados, já foi superado.

Recentemente foi possível constatar (4), a partir do estudo da análise de 125 acidentes do trabalho típicos ocorridos em 3 empresas metalúrgicas de grande porte do Estado de São Paulo, e investigados pelas mesmas, o peso atribuído à “negligência”, “imprudência”, “descuido”, “exposição desnecessária ao perigo”, etc. pelos funcionários encarregados das investigações, evidenciando emissão “a priori” de juízo de valor, em detrimento da busca dos reais fatores envolvidos na gênese destes fenômenos. Além disso, tais investigações revelaram apenas 143 “causas”, o que corresponde a média de 1,14 “causas” por acidente, resultado que aponta claramente para a concepção monocausal em relação a fenômenos sabidamente pluricausais.

Se, a partir dos anos 30, os trabalhos de HEINRICH (13) fizeram avançar a concepção prevalente acerca dos acidentes, de fenômenos simples, decorrentes de fatores técnicos, a fenômenos um pouco mais complexos em cuja origem encontravam-se também fatores humanos, no Brasil, esta concepção dicotômica deslocou-se no sentido de atribuir grande peso a estes últimos. Publicações sobre a questão da “predisposição individual” aos acidentes, cujos aspectos falhos já eram bem analisados em 1968 por CAZAMIAN e cols (6), entretanto, parecem ter exercido pouca influência entre nós (5)

Lamentavelmente, no que diz respeito à gênese dos acidentes do trabalho, a concepção unicausal, calcada sobretudo em fatores humanos, entendidos como descuido, negligência, imprudência, etc ainda prevalece no interior da maioria das empresas. Decorrência disto são investigações que não diagnosticam as verdadeiras causas dos AT, mas tão somente identificam culpados (4, 7).

É possível que, sob influência do que ocorria a nível internacional, no Brasil, contribuíram para essa concepção as diretrizes emanadas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (3) e da Fundação Jorge Duprat Figueiredo - FUNDACENTRO (27, 28, 38, 42) e, particularmente, a Norma Regulamentadora nº 5 - NR-5 em seu Anexo II (29).

Publicação relativamente recente (1986) que relata a investigação de um acidente fatal ocorrido nos Estados Unidos, envolvendo um *robot* ilustra bem a questão da atribuição de responsabilidade ao próprio acidentado (43). A investigação do acidente, levada a efeito pelo National Institute for Occupational

Safety and Health - NIOSH, como parte do projeto Fatal Accident Circumstances and Epidemiology, levou à conclusão de que “o maior fator contributivo para este acidente fatal pode ter sido o comportamento da vítima” (o acidentado entrou na área de funcionamento do robot e foi prensado entre um de seus braços e o poste de segurança de limitação da rotação do mesmo). É interessante assinalar que, contraditoriamente à afirmação acima, os autores propõem várias medidas de prevenção como enclausuramento da área de trabalho do robot e instalação de painéis de controle do equipamento fora de sua área de operação, além de recomendação de não utilização de postes de segurança para limitação de movimentos em caso de descontrole do equipamento. As medidas propostas levam ao questionamento quanto à real importância do comportamento da vítima na situação em que o acidente ocorreu. Cabe assinalar que já havia descrições na literatura de acidentes fatais com este tipo de equipamento. Esta publicação ilustra bem que o problema da responsabilização da vítima não é exclusividade nossa.

É neste contexto - de (in)segurança do trabalho, de falta de informações capazes de caracterizar de forma minimamente precisa o grave problema de saúde pública constituído pelos acidentes de trabalho, ainda freqüentemente entendidos como fenômenos mono ou uniaxiais ou, quando muito, decorrentes da dicotomia atos inseguros/condições inseguras, via de regra atribuindo-se ao próprio acidentado, culpa pelo evento que o vitimou - que o Ministério do Trabalho, por intermédio da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho, está propondo¹ a obrigatoriedade do uso do Método de Árvore de Causas - ADC, na investigação de “doenças e acidentes do trabalho” (30).

Face ao exposto, julgamos oportuno e necessário tecer algumas considerações visando contribuir para o debate de tema da maior relevância, qual seja o dos acidentes de trabalho e de sua investigação com vistas à prevenção.

¹Cabe assinalar que a proposta de nova redação para a Norma Regulamentadora Nº 5, (Portaria do Ministério do Trabalho Nº 1.351 de 28/12/94, Diário Oficial da União de 02/01/95, p 49-52) ainda está em discussão. Esta proposta, no que diz respeito à adoção do Método de Árvore de Causas, mantém a redação da Portaria Nº 5 de 18/04/94 (Diário Oficial da União de 19/04/94 p.5741-5744).

2. O MÉTODO DE ÁRVORE DE CAUSAS

2.1. ASPECTOS HISTÓRICOS

O método ADC foi desenvolvido na França no início dos anos 70, a partir de demandas concretas, oriundas da constatação de que a incidência dos acidentes do trabalho, que vinha decrescendo nos 20 anos precedentes, começava a apresentar indesejável estagnação (22, 23).

Por outro lado, importantes estudos vinham sendo desenvolvidos na década de 60 com financiamento da Comunidade Européia do Carvão e do Aço, dentre os quais destacam-se os de FAVERGE (11) e de LEPLAT (19), estudos estes que passaram a incorporar a noção de sistema na análise dos acidentes do trabalho: o acidente começa então a ser considerado como manifestação aparente do mau funcionamento de um sistema sócio-técnico aberto, organizado em função de determinado fim - produção de bens ou serviços (11). Cabe ressaltar também a incorporação da noção de multicausalidade na origem dos AT, que já vinha sendo desenvolvida nos anos 50, em relação a estes fenômenos.

É de autoria de CUNY e KRAWSKY (9) a publicação de 1970 que apresenta os fundamentos iniciais do método que será progressivamente desenvolvido por pesquisadores do INRS nos anos subseqüentes e que tem, como ponto de partida, segundo os próprios autores, os trabalhos de Faverge² e de Herbst³.

Aspecto extremamente interessante diz respeito ao fato de CUNY e KRAWSKY (9) terem desenvolvido os fundamentos iniciais do método, atualmente conhecido como método INRS ou método ADC, a partir das descrições de 184 acidentes, feitas por contramestres e pessoal do serviço de segurança de uma mesma usina siderúrgica e ocorridos entre 1965 e 1968. Em outras palavras, os autores tiveram à sua disposição registros de AT cuja qualidade em termos de clareza, precisão e riqueza de detalhes propiciou o início do desenvolvimento de um

² Faverge J-M (1965) - L'ergonomie des systèmes. *Bull C.E.R.P.* 14, 1-2 p. 19-24.

Faverge J-M (1967) - *Psychosociologie des accidents du travail*. Paris, Presses Universitaires de France.

³ Herbst, P.G. (1962). *Autonomous group functioning and exploration in behavior theory and measurement*. London. Tavistok Publications.

Herbst, P.G. - *Analyse des dimensions des systèmes de production* (document dactylographié, non daté)

método, atualmente conhecido internacionalmente, principalmente a partir de sua inclusão, em 1983, na Enciclopédia da Organização Internacional do Trabalho (34).

Três publicações merecem menção em relação ao método ADC, por tratar-se dos estudos que deram continuidade à investigação de CUNY e KRAWSKY (9), completando e aprofundando os enunciados iniciais. Trata-se de um estudo de KRAWSKY, CUNY e MONTEAU, de 1972 (17), um segundo estudo, de MONTEAU (32) datado de 1974 (re-editado em 1977 pelo “Office des Publications Officielles des Communautés Europeenes”) e, finalmente um texto de 1975 de MERIC, MONTEAU e SZEKELY (23).

Do ponto de vista do contexto francês dos anos 70, trata-se de país que, tendo apresentado período de decréscimo de incidência dos acidentes de trabalho em função da adoção de medidas técnicas (segurança de máquinas, melhoria de postos de trabalho, etc) e de controle de ambientes e de condições de trabalho (por meio de todo um aparato jurídico-institucional adequadamente preparado e estruturado), começa a apresentar estagnação da taxa de frequência destes fenômenos. Tal situação, levando à busca de novos instrumentos para enfrentamento do problema representado pelos acidentes, acaba por dar nascimento ao método INRS (sigla da instituição que o desenvolveu), atualmente conhecido como Método de Árvore de Causas ou, simplesmente, método ADC.

2.2. ASPECTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

O método ADC parte de dois princípios básicos: o de que o acidente do trabalho é um **fenômeno multicausal** e que ocorre **no interior de um sistema sócio-técnico aberto**, configurando sinal ou sintoma de disfuncionamento deste, de acordo com a análise de FAVERGE (11).

De maneira simplificada pode-se dizer que o método ADC compõe-se de um conjunto de princípios e de regras que permitem, a partir do acidente (e também do quase-acidente, do incidente e do desgaste material), identificar progressivamente os fatores envolvidos em sua gênese, inicialmente próximos ao AT e sucessivamente à montante do mesmo.

Como **unidade ou categoria de análise** o método utiliza a **atividade** que, por sua vez, é formada por quatro componentes: **indivíduo** (em seus aspectos físicos e psicológicos); **tarefa**, representada pelo conjunto de ações executadas pelo indivíduo enquanto participante da produção (de bens ou serviços, direta ou indiretamente); **material**, entendido como todos os meios técnicos para que o indivíduo possa executar sua tarefa e **meio de trabalho**, isto é, o ambiente físico e social no qual o indivíduo executa sua tarefa (9, 17, 32).

Como **conceito fundamental** ao seu desenvolvimento, o método utiliza o **conceito de variação**, o que significa que, em relação ao desenrolar habitual da atividade, ou seja, sem ocorrência de acidente, *alguma coisa se passou de forma não habitual* e a isto denomina-se **variação**. Cabe ressaltar que a **variação** é identificada em relação ao trabalho real e não ao trabalho prescrito. (23, 32) Isto significa que, se na investigação de um acidente, depara-se com uma situação na qual uma prescrição não é cumprida sistematicamente, este fato não constitui uma variação mas um **fato habitual** ou **um antecedente habitual ou permanente**, conceito este desenvolvido por oposição ao de variação.

A compreensão exata do conceito de variação, **estabelecido por comparação a uma situação permanente ou habitual**, é imprescindível à utilização do método ADC. Assim, precisa ficar claro que, se a atividade se desenvolve de forma habitual, sem ocorrência de nenhuma alteração - **variação** - não haverá acidente. O contrário entretanto não é verdadeiro, isto é, pode haver variação em relação à atividade normal, sem que sobrevenha um acidente (9, 17, 32). Por exemplo, a designação de um trabalhador para outro posto de trabalho que não o seu constitui uma variação e, entretanto, em grande parte das vezes em que isto ocorre, não sobrevêm acidentes.

Outro aspecto que precisa ficar claro em relação ao conceito de variação diz respeito **ao não cumprimento sistemático de normas ou regras de segurança**. Se uma norma ou regra não é jamais cumprida, isto constitui um fato habitual e, por si só, **não explica a ocorrência do acidente**, para o que é imprescindível a existência de pelo menos uma variação (32).

Como **princípios fundamentais**, destacam-se:

1º) ampliar, a partir do acidente (ou do quase-AT, ou incidente ou desgaste de material) a investigação das variações e dos fatos habituais que participaram da gênese do mesmo, de maneira sistemática em relação aos quatro componentes da atividade: indivíduo (I), tarefa (T), material (M) e meio de trabalho (MT). Esta investigação deve retroceder até o ponto em que fatos remotos em relação ao acidente caíram no esquecimento, ou quando os investigadores já obtiveram todas as respostas às questões sucessivamente formuladas. A aplicação deste princípio traz como conseqüência a ampliação do campo de investigação do AT permitindo tanto a exploração de fatores remotos em relação à sua ocorrência como, particularmente, a evidenciação de fatores organizacionais relacionados à gênese do mesmo. (9, 17, 32)

2º) ater-se, na investigação mencionada acima, exclusivamente a **fatos ocorridos**, quer se trate de variações ou de fatos habituais, descrevendo-os de forma clara e concisa, de modo a impedir emissão de juízo de valor, vedada em todas as fases de aplicação do método e interpretações, vedadas nas fases de coleta e organização de informações (fatos) e de construção da árvore (17, 22, 32). A obediência a estas diretrizes faz desaparecer das descrições de acidentes termos como “negligência”, “descuido”, “imprudência”, etc., substituídos pela descrição factual.

Finalmente, os especialistas franceses (23) recomendam que se dê preferência ao emprego do método em acidentes de pequena gravidade, dadas as implicações legais existentes nos acidentes graves, que podem levar à omissão de informações importantes o que, como será abordado à frente, não coincide com nossa experiência no Brasil.

2.3. ETAPAS DO MÉTODO

O uso adequado e duradouro do Método ADC, segundo a experiência francesa (39), requer que a empresa adote-o como um dos instrumentos de sua política de prevenção de acidentes. Apenas nesta situação todas as etapas descritas a seguir terão condições de serem desenvolvidas.

2.3.1. COLETA DE INFORMAÇÕES

A coleta de informações deve ser realizada no próprio local de ocorrência do acidente, de modo a viabilizar a observação de aspectos gerais do ambiente de trabalho (“lay-out”, iluminação, ruído, organização, limpeza, etc.); características de máquinas (sistemas de acionamento, zona de operação, etc), de ferramentas, de matérias-primas, etc.; características do posto de trabalho; forma de execução da tarefa cujo desenvolvimento culminou com o acidente. Enfim a vistoria do local de ocorrência do acidente, com elaboração de esquemas e realização de fotografias, complementadas com entrevistas de trabalhadores deverá permitir a reconstituição mais fiel possível de como o acidente que está sendo investigado ocorreu.

Em relação a esta etapa podemos colocar as seguintes questões: QUEM? ONDE? QUANDO? COMO? PORQUE?

Assim, começando a respondê-las, podemos dizer que, para as condições de utilização do método previstas por seus autores, isto é, pelo pessoal das empresas, a coleta de dados deve ser feita por profissional conhecedor da maneira habitual de realização da atividade em cujo desenrolar sobreveio o AT. Acidentado, colegas de trabalho, supervisores ou contra-mestres, quadros hierárquicos superiores etc., deverão todos responder às questões formuladas à partir da lesão provocada pelo AT, objetivando identificar o maior número possível de fatores envolvidos na gênese do mesmo.

A coleta de informações deve contar com a participação de profissionais adequadamente treinados na utilização do método. O treinamento adequado é considerado indispensável (14, 16, 25, 32, 40, 41). A coleta de dados, como já foi dito, realizada no próprio local de ocorrência do AT, deverá ser efetuada o mais cedo possível após a ocorrência do AT.

Não existe questionário formulado “a priori” para coleta de informações, balizando-se a investigação pela história do desenrolar da atividade, tendo os componentes da atividade - **indivíduo, tarefa, material e meio de trabalho** como pontos de referência para a condução da investigação.

É da maior importância que apenas fatos - habituais ou variações - sejam registrados nesta fase. É **imprescindível** que se obtenha uma descrição clara, precisa, desprovida de interpretações e de emissão de juízos de valor. A

observância desta exigência requer, por um lado, certo domínio na linguagem falada e escrita e, por outro lado, treinamento apropriado ao uso do método.

No momento da coleta de dados é fundamental a participação dos diferentes atores, direta ou indiretamente envolvidos no AT, para que se obtenham todas as informações possíveis sobre os fatos que efetivamente ocorreram.

2.3.2. ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES OU FATOS

Os fatos que constam da descrição do acidente devem ser organizados (listados) levando-se em consideração tratar-se de variação ou fato habitual e segundo componente da atividade a que pertença: indivíduo (I), tarefa (T), material (M) ou meio de trabalho (MT).

A decisão de apresentar de modo prático esta etapa, por meio da descrição de um acidente do trabalho a partir do qual será construída a ADC⁴, coloca já dois aspectos que merecem ser explicitados: por um lado o da complexidade do fenômeno em si e, por outro lado, o da indicação do uso do método, isto é, para casos ocorridos em condições nas quais os problemas mais graves, relativos à falta de segurança de máquinas, à concepção inadequada de postos de trabalho e à existência de modos operatórios perigosos, já foram solucionados. Nestas circunstâncias, aspectos organizacionais envolvidos na gênese dos AT e evidenciados com o uso do método ADC adquirem grande importância para a prevenção destes fenômenos como poderá ser constatado no exemplo apresentado a seguir.

Resumo do acidente:

Sr L, 28 anos, trabalhador não especializado.

A empresa funcionava excepcionalmente à noite a fim de dar vazão a um excedente de estoque de matéria-prima. Por esta razão o número de trabalhadores era reduzido pois, após a jornada normal, apenas uma parte do efetivo continuava trabalhando . O Sr. L., 28 anos, operário não especializado, trabalhava

⁴Adaptação de acidente do trabalho discutido durante Curso sobre o Método de Árvore de Causas, ministrado por Michel Meric de 14 a 18 de abril de 1994 no Centro de Formação do INRS - Paris.

há vários anos com o Sr. A. no triturador. A tarefa dos dois consistia em abastecer o triturador com a matéria-prima, recolher o produto triturado em sacos e estocá-los por meio de “palette” transportado manualmente para local ao lado do triturador.

Normalmente o trabalho era realizado sob responsabilidade de um chefe de equipe cuja presença havia sido julgada dispensável à noite e o controle do trabalho dos Srs. A. e L. havia sido confiado diretamente ao responsável por outro setor, o qual deveria ser chamado apenas em caso de dificuldade.

Dado que o número de trabalhadores estava reduzido em relação à jornada normal, uma empilhadeira utilizada para outra tarefa encontrava-se disponível. Por sua própria iniciativa o Sr. L., que não possuía habilitação para operar a empilhadeira, começou a utilizá-la pois a chave da mesma encontrava-se sobre o painel.

Segundo os Srs. A. e L., perto de meia-noite e meia, isto é, três horas e meia após o término da jornada normal, estando ambos cansados, pensaram em utilizar a empilhadeira para economizar seus esforços e ganhar tempo na estocagem dos sacos.

Quando o Sr. L. efetuava uma curva em marcha-ré para mudar a posição do veículo, este tombou, prensando-o entre o solo e a coluna direita do teto de segurança, causando-lhe traumatismos múltiplos.

LISTAGEM DOS FATOS (○ = VARIAÇÃO; □ = FATO HABITUAL)

FATO	COMPONENTE	○/□
1. O Sr. L sofre traumatismos múltiplos	I	○
2. O Sr. L. é prensado entre a coluna da empilhadeira e o solo	T	○
3. A empilhadeira tomba	T	○
4. O Sr. A. e o Sr. L. trabalham juntos no triturador	MT	□
5. O Sr. A. e o Sr. L. abastecem o triturador	T	□
6. O Sr. A. e o Sr. L. estocam o produto fabricado	T	□
7. O teto da empilhadeira é sustentado por quatro colunas	M	□
8. Uma das colunas do teto está à frente e à direita do condutor	M	□
9. O Sr. L. efetua uma curva em marcha à ré	T	○
10. O Sr. L. opera a empilhadeira	T	○
11. Os Srs. A. e L. estão cansados	I	○
12. Os Srs. A. e L. ganham tempo	T	○
13. A empilhadeira está disponível	MT	○
14. A equipe é chefiada por substituto provisório	MT	○
15. A chave da empilhadeira está sobre o painel	MT	○
16. O número de trabalhadores (equipe) está reduzido	MT	○
17. São 0 h e 30 (3 h 30 após o término da jornada normal)	MT	○
18. O transporte de sacos é realizado com <i>palette</i> manual	MT	□
19. O trabalho é realizado à noite	MT	○
20. Existe um excedente de estoque	MT	○

Analisando-se a organização dos fatos, evidencia-se que a cada um deles corresponde uma frase composta de sujeito, verbo e, conforme o caso, complemento. A empilhadeira (sujeito) tomba (verbo). O chefe da equipe (sujeito) é

(verbo) um substituto provisório (complemento). As frases são formuladas de maneira clara, objetiva, de preferência com o verbo no presente do indicativo, sem emprego de palavras que, por seu próprio sentido, impliquem em interpretação ou emissão de juízo de valor. Nesse sentido, cabe referir que o fato “os Srs. A. e L. querem ganhar tempo” foi registrado face às circunstâncias isto é, trabalho noturno ultrapassando em 3h30 a jornada normal e **por haver sido expresso pelos dois trabalhadores.**

Outro aspecto importante diz respeito a não elaborar frases contendo dois (ou mais) fatos distintos do tipo “banco tomba e prensa pé direito” pois os fatos antecedentes ao tombamento do banco não são os mesmos da prensagem do pé. No exemplo dado, os dois fatos constituem variação do componente tarefa. Entretanto, algumas vezes cometem-se falhas, agrupando-se fatos pertencentes a componentes diferentes, configurando desrespeito às regras do método. Isto geralmente ocasiona a perda de coerência do esquema (árvore), podendo invalidar o uso do método. Portanto, além do domínio da linguagem, **ainda mais fundamental é o domínio dos princípios e regras do método.**

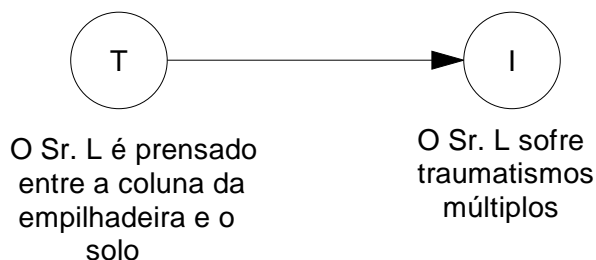
2.3.3. CONSTRUÇÃO DA ÁRVORE

Organizados os fatos, para se construir a árvore a partir da lesão sofrida pelo acidentado, elaboram-se questões como:

- o que foi necessário acontecer para que o Sr. L sofresse traumatismos múltiplos? (recomenda-se evitar formulação do tipo “porque Y aconteceu?” pois tende a provocar resposta simplificada, não induzindo ao raciocínio).

No caso, a resposta é: foi necessário que o Sr. L tivesse sido prensado entre a coluna da empilhadeira e o solo.

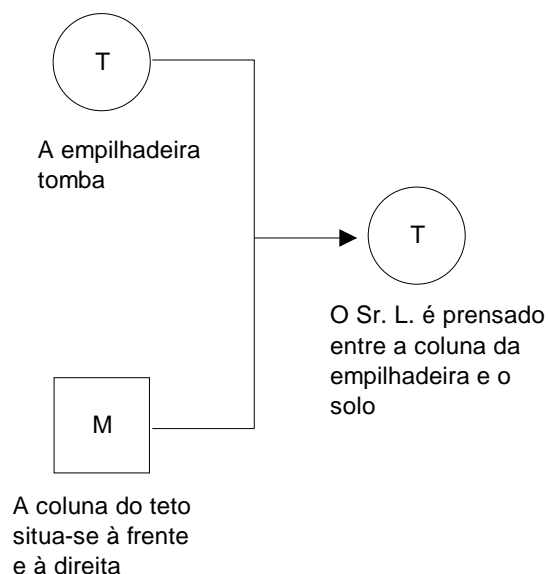
A indagação seguinte é: este fato (ser prensado...) é suficiente para explicar as lesões sofridas pelo Sr. L.? No caso, a resposta é afirmativa, levando à construção do esquema apresentado a seguir.



A esta representação gráfica denomina-se **encadeamento** e significa que o fato de ter sido prensado entre a coluna da empilhadeira e o solo **constituiu condição necessária e suficiente** para produzir traumatismos múltiplos no Sr. L.

A questão que se coloca a seguir é: o que foi necessário acontecer para que o Sr. L. fosse prensado entre a coluna da empilhadeira e o solo? A primeira resposta é: que a empilhadeira tenha tombado. Em seguida: este fato (tombamento da empilhadeira) foi suficiente para prensar o Sr. L. ou houve necessidade da presença de algum outro fato? No caso, a resposta é que o tombamento foi necessário, mas não suficiente pois uma característica da empilhadeira, isto é, a coluna do teto teve participação.

À representação gráfica apresentada a seguir, dá-se o nome de **conjunção** e, no caso, significa que o tombamento da empilhadeira, somado à existência e posição da coluna, foram fatos **necessários e suficientes** para que o Sr. L. fosse prensado.



Neste ponto podemos refletir sobre a vantagem ou não de continuar o questionamento acerca de uma característica do material (posição da coluna da empilhadeira) ou nos determos neste ponto. A continuidade deste questionamento nos levará a aspectos relativos à concepção da máquina (no caso, empilhadeira) que muitas vezes se reveste de grande importância. No caso, optou-se por não continuar investigando este fato habitual (também denominado antecedente-estado ou permanente).

Repetindo o mesmo tipo de questionamento podemos chegar à figura 1

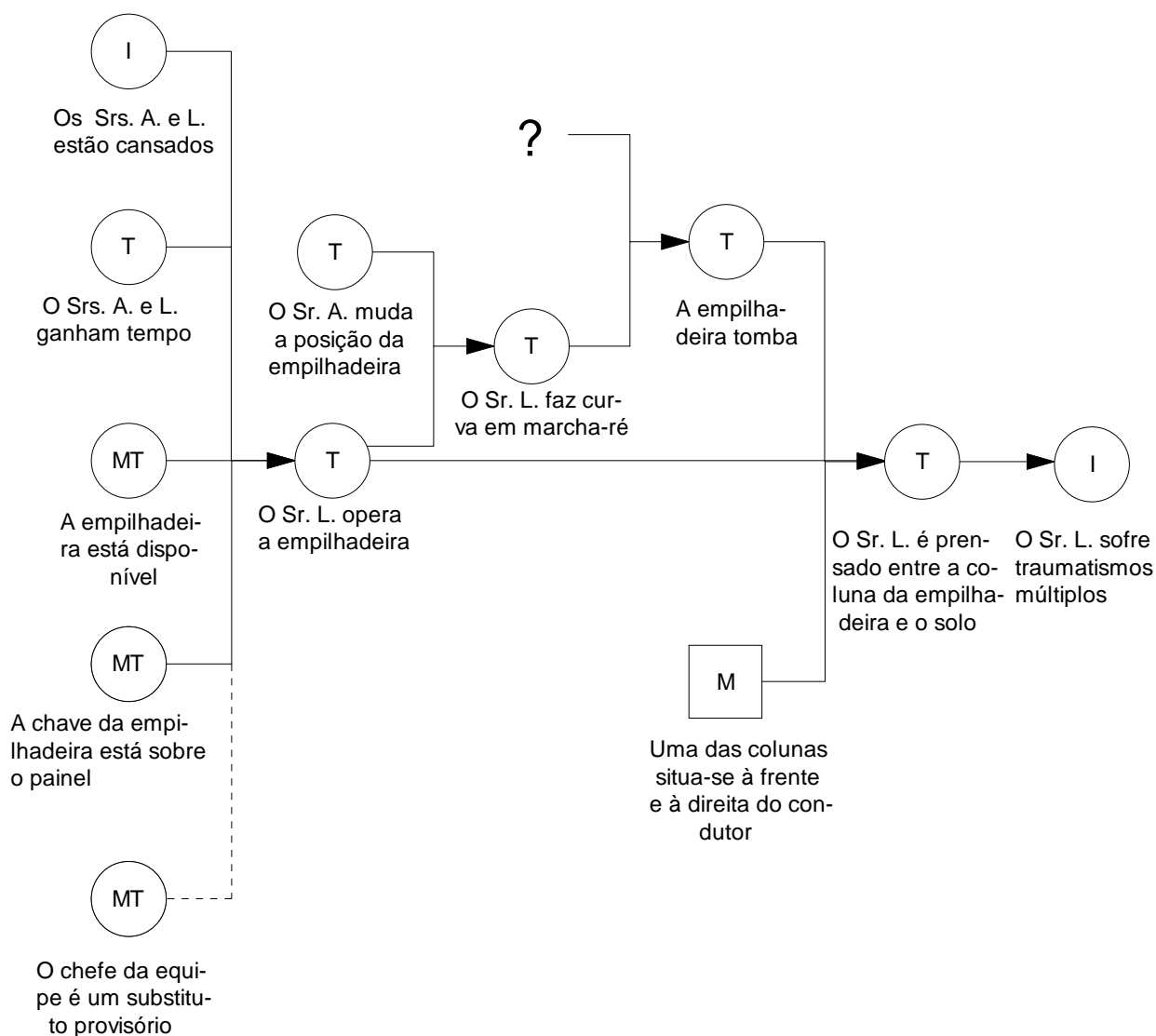
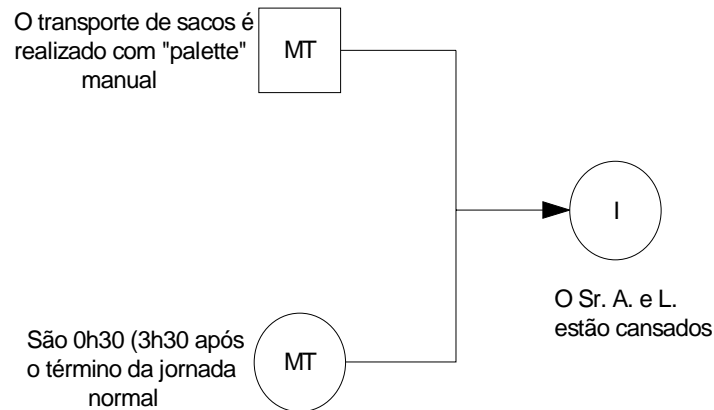


FIGURA 1 - ESQUEMA PARCIAL DE ACIDENTE DE TRABALHO TÍPICO COM TOMBAMENTO DE EMPILHADEIRA

Neste ponto da construção do esquema é possível observar que não foi possível obter mais informações sobre fatos que explicassem de maneira mais completa e satisfatória o tombamento da empilhadeira: apenas a execução de uma curva em marcha à ré (condição necessária) não nos satisfaz (não é suficiente) para explicar o referido tombamento. Representamos esta lacuna de informação com um sinal de interrogação (?). Durante investigações de acidentes, o surgimento de interrogações deverá nos levar a re-investigar fatos relacionados a cada um dos componentes da atividade na tentativa de completar as lacunas graficamente representadas na árvore por este sinal. Esta regra do método leva ao aprofundamento da investigação do acidente e à identificação de fatores situados bem à montante da lesão. Outro aspecto interessante é que, para que o Sr. L. utilizasse a empilhadeira, vários fatores se conjugaram.

Cabe também salientar que, além do domínio da linguagem, aspecto assinalado quando da descrição do AT e da identificação dos fatos, o momento da construção da árvore exige elaboração de raciocínio lógico além de, evidentemente, treinamento no uso do método. Vale a pena destacar aqui um aspecto que freqüentemente constitui fator de erro na construção da árvore e que diz respeito à confusão entre seqüência lógica e seqüência cronológica. Por exemplo, em determinada tarefa, composta por seqüência de operações hipoteticamente denominadas Ta, Tb e Tc, a inclusão de Tc como um fato, na árvore, necessariamente não implicará na inclusão de Tb ou Ta, a menos que, aplicadas as regras do método, se constate por exemplo que $Ta \Rightarrow Tc$ constituem uma seqüência lógica no desencadeamento do acidente analisado.

Retomando nosso exemplo, indagamos as razões do cansaço dos Srs. A. e L. e em sua origem encontraremos: “são 0h30 (3h30 após o término da jornada normal)”. Este é o único fato responsável pelo cansaço ou existe outro além dele? No caso, a resposta à segunda parte da questão é positiva: “o transporte de sacos é realizado com ‘palette’ manual”. Tais informações permitem construir:



Continuando sistematicamente as indagações é possível completar o esquema ou árvore do AT, que se encontra na figura 2.

Completado o esquema ou árvore do acidente (figura 2), deve-se ressaltar que não constam duas **ausências**: uma, a de que o Sr. L. não possuía habilitação para dirigir empilhadeira e a segunda, que o supervisor dos dois não estava presente. A razão da não introdução de **ausências** (algo que não aconteceu ou não estava presente), segundo MONTEAU (36), tem caráter sobretudo lógico: “não se pode afirmar que o acidente aconteceu simplesmente porque não existiam os meios de evitá-lo”. Além disso, ao introduzir uma “ausência”, automaticamente tem-se como conseqüência que sua “não existência” teria evitado o acidente, o que é inverídico em várias situações como, por exemplo, “ausência de treinamento”: em muitos casos não se tem evidência de que se o operador tivesse recebido treinamento o acidente teria sido evitado. Conseqüência deste raciocínio - a “não ausência” de um fator X qualquer inscrito na árvore teria evitado o acidente - é a **esterilização da imaginação** ao pensar as medidas de prevenção (26).

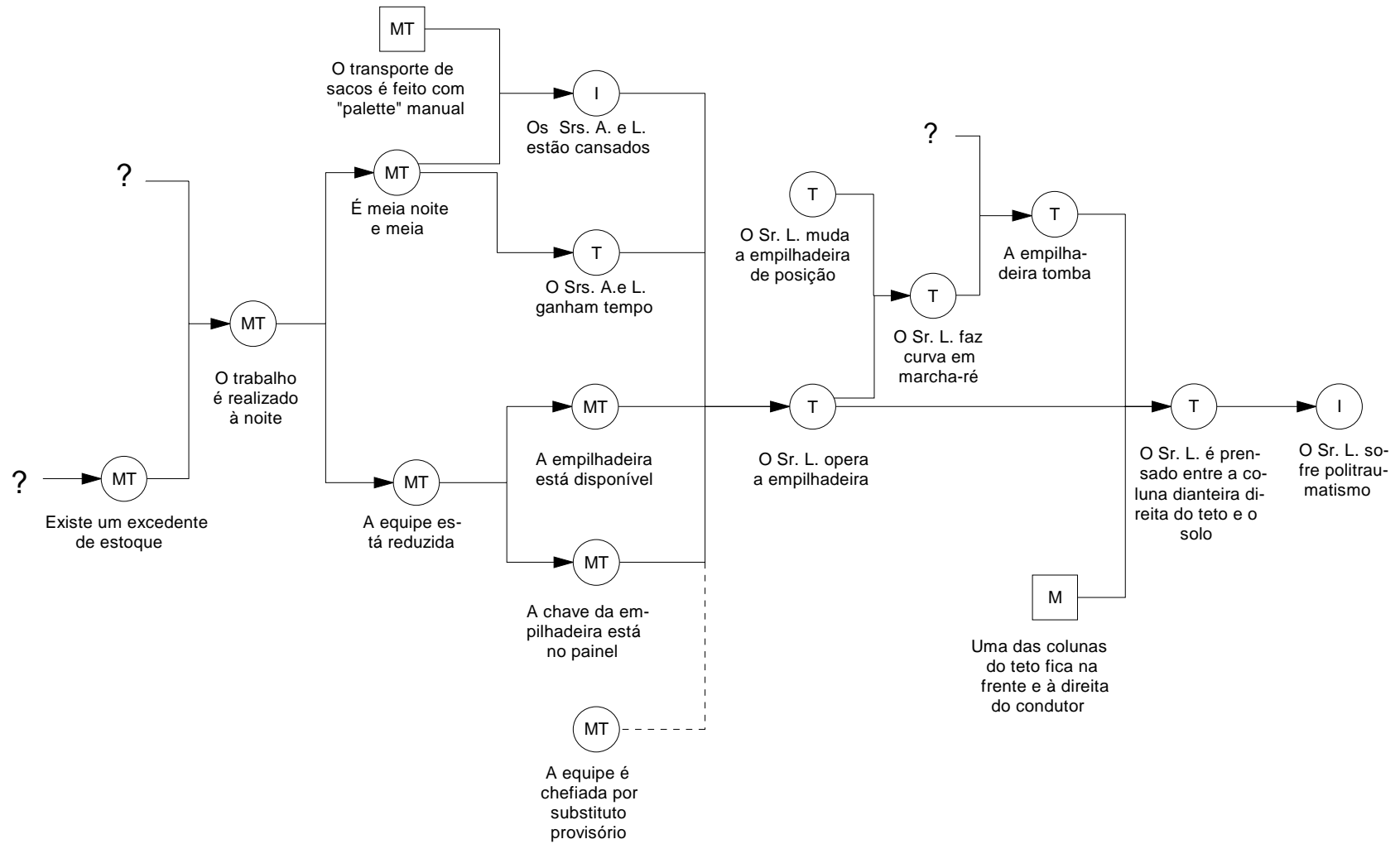
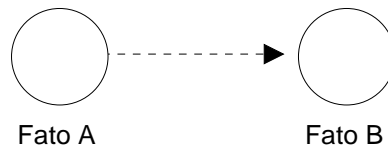


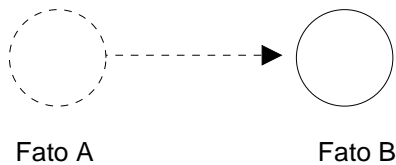
FIGURA 2 - ESQUEMA DE ACIDENTE DO TRABALHO TÍPICO COM TOMBAMENTO DE EMPILHADEIRA

São possíveis outras quatro configurações ainda não mencionadas, que serão apresentadas a seguir.

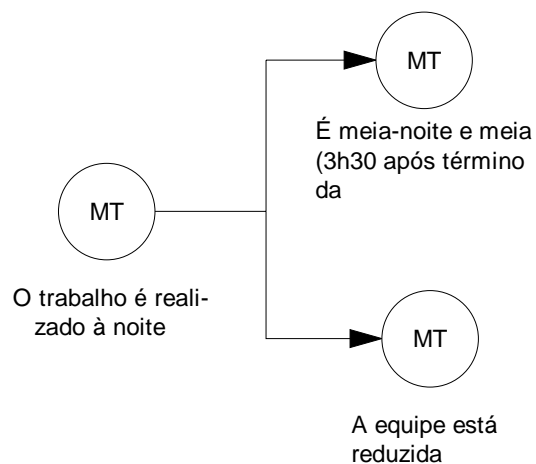
Quando temos dúvidas se um fato A qualquer participou da ocorrência de um outro B, a forma de representação é a linha tracejada, como se segue:



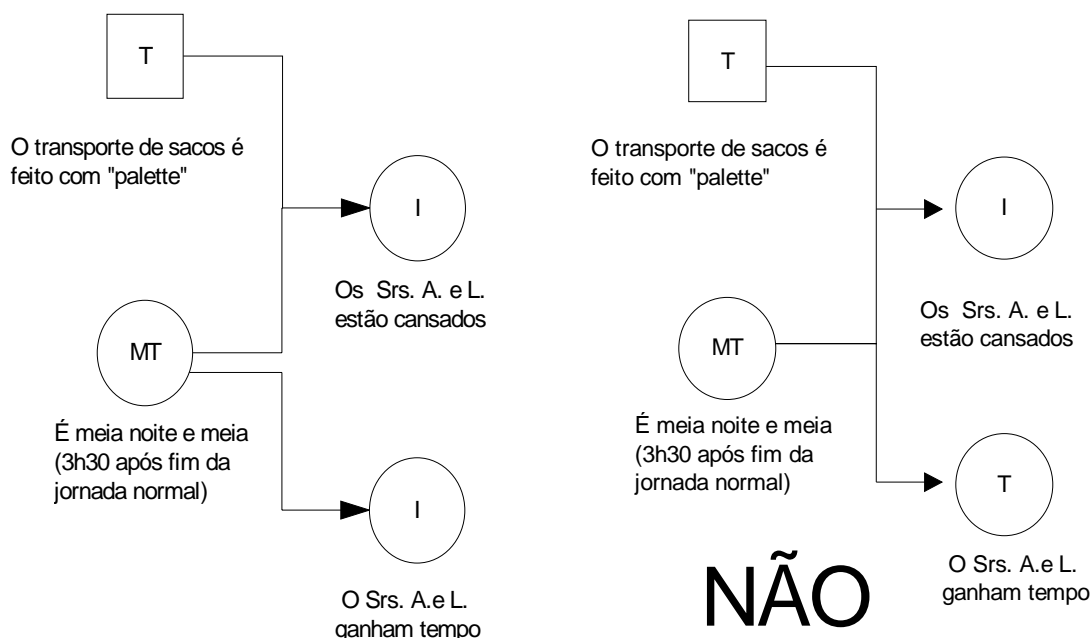
No caso de haver dúvidas quanto à ocorrência do fato A, representa-se a figura por linha tracejada:



A configuração que se segue é denominada **disjunção** e significa que dois fatos: ser meia-noite e meia e a equipe estar reduzida têm uma origem comum, isto é, a realização de trabalho à noite.

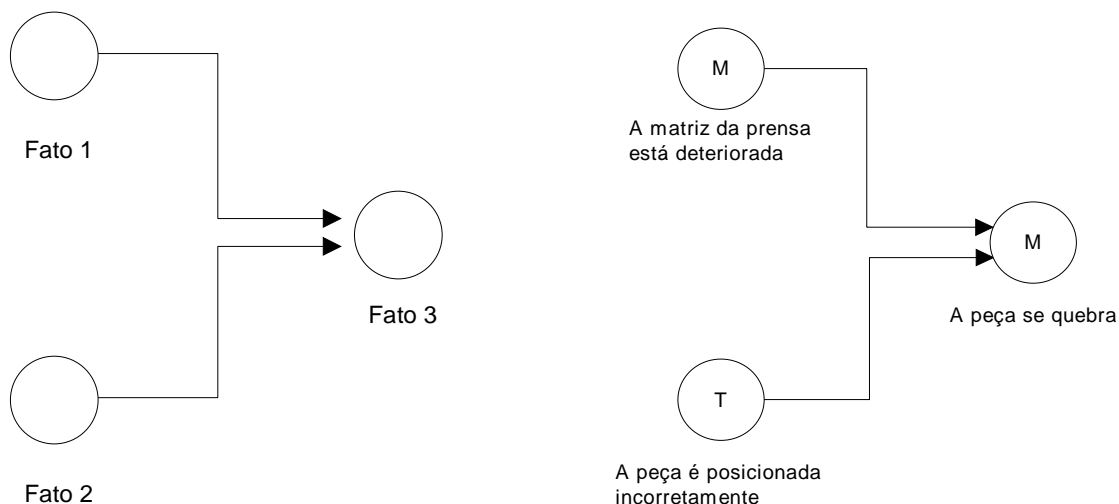


A outra configuração é a seguinte:



A configuração à esquerda com dois segmentos de reta partindo do fato “é meia noite e meia” (MT) é necessária para evidenciar que esse e o “transporte manual” (T) são os dois fatos que se conjugam para gerar o cansaço dos dois trabalhadores. Todavia, o “querer ganhar tempo” decorre apenas do horário. A configuração à direita tem, entretanto outra leitura: o “transporte manual” e “ser meia-noite” deram origem ao cansaço dos dois trabalhadores e ao desejo de querer ganhar tempo.

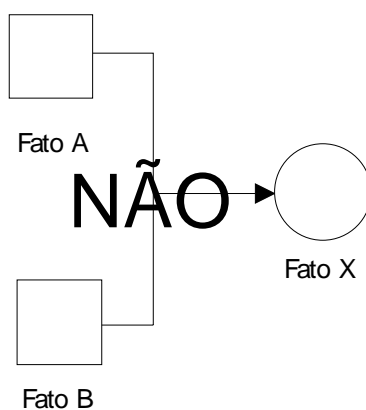
Ainda um outro tipo de configuração que pode surgir e que é relativamente rara, decorre de situação na qual dois ou mais fatos constatados podem, isoladamente, isto é, sem necessidade de se conjugarem, dar origem a um terceiro fato (ou quarto, etc). A esta situação denomina-se **sobredeterminação** e representa-se por:



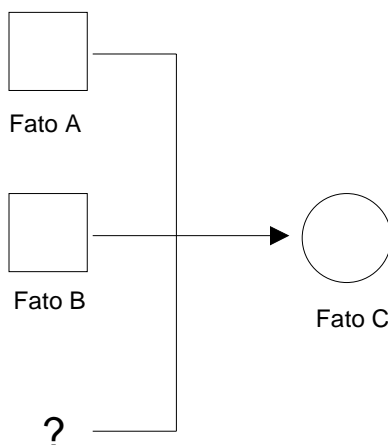
Neste exemplo a deterioração da matriz da prensa, por si só é capaz de provocar a quebra da peça, mesmo na ausência do posicionamento incorreto e vice-versa. Algumas vezes é difícil identificar tais situações e a representação gráfica sob a forma de conjunção não implica em perda de informação ou em desrespeito às regras do método.

Cabe também chamar a atenção para a questão da **simetria** na construção de conjunções e disjunções, dado que, ao construí-las, pressupõem-se que os fatos contribuem com o mesmo peso ou intensidade. Este aspecto pode ser observado em todos os esquemas apresentados.

Analisando-se acidentes investigados em empresas eventualmente depara-se com conjunção do tipo:

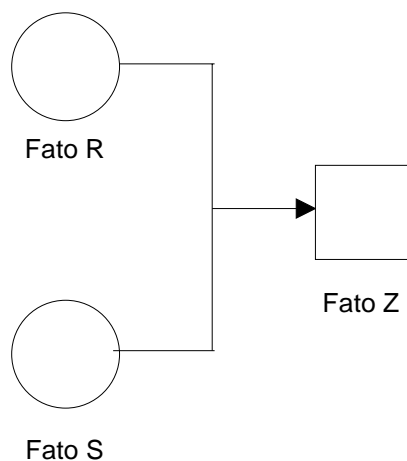


Esta configuração não pode existir, se respeitados os princípios do método: se os fatos A e B ocorreram da forma habitual, apenas estes dois fatos são incapazes de dar origem à variação X. O que costuma ocorrer são situações habituais muito frágeis em termos de segurança (situações de baixa fiabilidade), nas quais pequenas variações, difíceis de detectar, passam despercebidas (16, 35). Nestes casos deve-se representar:



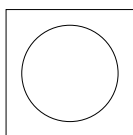
Neste caso, a variação inicial não detectada é representada por um sinal de interrogação, posicionado no mesmo alinhamento dos fatos A e B.

Da mesma forma, a configuração apresentada a seguir, embora teoricamente possível - existência de recuperação com o fato Z representando o prosseguimento do trabalho como habitualmente desenvolvido - na verdade não se verifica na prática.



Assim, diante da mesma deve-se checar se está realmente correta (R e S são variações? Z é um fato habitual? Z decorre da conjunção dos fatos R e S?)

Um aspecto a ser lembrado é que, com o passar do tempo, uma variação pode transformar-se em fato permanente. Por exemplo, um dispositivo qualquer é implantado em um equipamento e, inicialmente, tal fato representará uma variação; entretanto, com o passar do tempo transformar-se-á em fato habitual ou permanente. Esta é uma das razões que torna difícil, em certas circunstâncias, estabelecer se determinado fato já pode ser considerado como habitual ou ainda constitui uma variação. Nesta situação adota-se a seguinte representação:



Uma questão a ser colocada neste momento é a da apresentação do método ADC com o nível de detalhamento que vem sendo realizado. À primeira vista, esta opção poderá parecer fruto de preciosismo acadêmico, cujo efeito poderá ser o de afugentar profissionais interessados no uso do método.

Entretanto duas ordens de fatores determinaram essa opção. A primeira refere-se à constatação, feita em 1985 pelo “Institut pour l’Amelioration des Conditions de Traivail - INPACT”⁵ que, avaliando a utilização do método ADC na França, concluiu que sua difusão acompanhara-se de algumas deturpações limitantes de suas potencialidades (16).

Nesse mesmo sentido, também merece menção estudo realizado em 1982, pelo próprio INRS (14), relativo à implantação controlada do método, entre engenheiros e técnicos de segurança de instituição estatal ligada à Seguridade Social. Estes profissionais, com vários anos de experiência em segurança do trabalho (53% dos quais com mais de 10 anos de experiência) foram submetidos a treinamento para uso do método e, posteriormente seu desempenho foi avaliado. Nesta avaliação (14) constatou-se que, embora em 57% dos casos o desempenho

⁵ Órgão de assessoramento da “Confederation Française Democratique du Travail” - CFDT, uma das centrais sindicais de trabalhadores da França.

pudesse ser considerado bom, foram encontrados vários tipos de erros, classificados em duas categorias:

- erros relacionados à **coleta e organização das informações**: descrições imprecisas; mais de um fato organizado de maneira associada; interrupção precoce da coleta de informações com conseqüentes lacunas; não utilização das categorias de análise - Indivíduo, Tarefa, Material e Meio de Trabalho, particularmente importante na investigação de acidentes nos quais as variações não são evidentes; interpretação ao invés de descrição de fatos;

- erros relacionados à **coerência lógica da ADC**: problemas na construção de conjunções (frequentemente relacionados com organização associada de fatos já mencionada); problemas na construção de disjunções; estabelecimento de relações fato antecedente - fato conseqüente quando na verdade tratavam-se de fatos independentes; apresentação invertida de fato antecedente - fato conseqüente.

Esse estudo (14) revela que, mesmo tratando-se de profissionais (engenheiros e técnicos de segurança) experimentados e submetidos a treinamento, o domínio dos princípios do método, imprescindível à sua adequada utilização, é tarefa que exige estudo, discussões e reciclagens simultaneamente à prática, isto é, à aplicação do método na investigação de acidentes.

A segunda ordem de fatores refere-se à experiência de utilização do método em Botucatu que será abordada à frente.

2.3.4. LEITURA E INTERPRETAÇÃO DA ÁRVORE

A leitura da árvore referente ao acidente do tombamento da empilhadeira revela, de imediato, que vários fatos (ou fatores), em sua quase totalidade consistindo de variações, estiveram implicados na gênese do mesmo.

Uma segunda constatação é que os fatores (ou fatos) identificados **não se restringem apenas aos imediatamente precedentes à lesão** mas, alargando progressivamente o campo de investigação, permitem a identificação de fatores organizacionais situados à montante em relação àquela.

A leitura da árvore, realizada da esquerda para a direita revela que realmente a investigação, neste acidente, não foi capaz de avançar mais, isto é, não foi possível descobrir a razão da existência de um excedente de estoque, nem tampouco que outra razão (fato) além desta levou à extensão da jornada de trabalho (trabalho noturno).

Se, durante a coleta de informações, a regra era de não efetuar interpretações, o momento da leitura da árvore é sobretudo interpretativo. É o momento no qual se efetua o que pode ser chamado de **análise clínica do acidente** (32) e que permite examinar o encadeamento dos fatores que desembocaram no mesmo, identificando o que, inicialmente, os autores que desenvolveram o método denominaram de **focos de risco** (16, 30), conceito este que, progressivamente elaborado, evoluiu para o de **fator potencial de acidentes** (10, 33).

2.3.5. IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS PREVENTIVAS

É preciso ter sempre em mente que toda a investigação do acidente tem por objetivo a identificação dos fatores que participaram da gênese do mesmo, com vistas à prevenção. Para tanto, é imprescindível que as etapas subseqüentes à construção da árvore sejam realizadas com o mesmo rigor. Neste sentido, para cada fato deverão ser buscadas medidas curativas. Nesta fase, diferentemente das precedentes, segundo MERIC (26), deve-se deixar a imaginação funcionar. É perfeitamente possível que, para determinados fatores ou fatos, não se conheçam medidas curativas: elas ainda estão para ser desenvolvidas e, nesse sentido, é preciso dar asas à imaginação.

Uma recomendação prática dos especialistas com longa experiência no método (25, 36) é a de que, se por um lado a coleta de informações e a construção da árvore devem realizar-se após o menor intervalo de tempo possível da ocorrência do AT, a identificação de medidas curativas, não. Ou seja, investiga-se o acidente e em seguida constrói-se a árvore, mas somente após alguns dias retoma-se a discussão visando a busca de medidas curativas. A razão alegada é que após alguns dias, haveria um certo distanciamento que propiciaria a compreensão do acidente de maneira mais global.

É preciso não esquecer que a investigação do AT com o método de árvore de causas é um processo a ser desenvolvido coletivamente, com participação de diversos atores (acidentado, colegas de trabalho, contra-mestres, etc.), como já foi salientado anteriormente. Neste sentido, PHAM (40) chama a atenção quanto aos **aspectos pedagógicos** do método, relacionados ao trabalho em grupo e com participação de elementos de diversos níveis hierárquicos. A etapa de elaboração de medidas curativas também deve respeitar esta recomendação de trabalho em equipe.

Um aspecto que deve ser reforçado e, de certa forma, relacionado com a recomendação de “dar asas à imaginação”, diz respeito a eventuais avaliações quanto ao custo das medidas curativas propostas. Todavia, o momento de preocupar-se com tal aspecto, isto é, com a relação custo/eficácia virá quando da escolha das medidas a serem implantadas (23). E, neste sentido, quanto maior o leque de medidas curativas propostas, maiores as possibilidades de escolha.

Segundo MERIC, MONTEAU e SZEKELY (23) esta fase do trabalho “apela aos conhecimentos, à experiência e à imaginação”. Segundo estes autores, na verdade existem apenas dois grandes grupos de medidas de prevenção possíveis: **as que suprimem os fatores de acidente e as que os tornam compatíveis com o desenvolvimento do trabalho em condições de segurança**, isto é, sem que sobrevenham acidentes.

Tomando como exemplo um fator de acidente frequentemente encontrado em várias empresas, como é o caso da utilização de uma mesma máquina ou equipamento por diferentes equipes e ou serviços, de forma mais ou menos anárquica, é possível constatar que este fator costuma estar na origem de outros, de modo a configurar uma disjunção. Como medidas curativas, diante de situação como esta, pode-se propor: que a máquina e ou equipamento passe a ter um responsável; que somente este a opere; adoção de providências relativas à sua manutenção (por exemplo, pelo responsável) etc..

2.3.6. ESCOLHA DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Se por um lado é fácil calcular o custo da adoção de uma medida preventiva, por outro lado, a avaliação de sua eficácia coloca vários problemas. Disto

decorre que, frequentemente, os aspectos relativos aos custos acabam preponderando.

Quanto aos aspectos técnicos a serem observados por ocasião da análise das medidas de prevenção pelo menos seis critérios são considerados fundamentais (23):

1º) **estabilidade da medida em relação ao tempo**: por exemplo, medidas que implicam apenas em modificações do comportamento dos operadores em geral são pouco estáveis, principalmente se associadas ao item a seguir;

2º) **custo da medida para o operador**: medidas que implicam em esforços adicionais para o operador em geral são rapidamente abandonadas;

3º) **deslocamento do risco ou surgimento de novos riscos**: este é um aspecto frequentemente esquecido de ser analisado e, realmente, uma medida de prevenção adotada em relação a determinado risco, pode introduzir um novo risco não previsto inicialmente;

4º) **a amplitude da medida**: algumas medidas de prevenção têm alcance limitado enquanto outras, na medida em que suprimem fatores comuns a vários acidentes, apresentam alcance ampliado;

5º) **nível de anterioridade lógica**: quanto mais à montante em relação à lesão, em geral maior é sua amplitude de atuação (item anterior) mas, além disso, seus efeitos podem se fazer sentir sobre outros fatores, inclusive não se restringindo a fatores do acidente considerado como caso-índice da medida;

6º) **prazo de aplicação**: após a ocorrência do acidente, algumas medidas têm de ser adotadas sem tardar, visando evitar a repetição do mesmo acidente e isto deve ser feito independentemente da adoção de outras medidas que dependerão não só de prazos para sua implantação mas também de negociação no interior da empresa.

2.4. CONCEITO DE FATOR POTENCIAL DE ACIDENTES

A exposição realizada até o momento abordou o método ADC como uma ferramenta de diagnóstico dos fatores implicados na gênese dos acidentes de

trabalho, a partir da qual a prevenção pode ser pensada e colocada em prática de maneira mais ampla e, portanto, mais eficaz.

Um conceito importante para a prevenção é o de **fator potencial de acidentes** que, apesar de não completamente elaborado do ponto de vista científico, apresenta grande valor prático. Inicialmente denominados focos de risco (32) ou fatores de risco (33) que, ao serem progressivamente desenvolvidos, passaram a ser denominados **fatores potenciais de acidentes** (10, 12, 15, 23), elaborados a partir de fatores específicos e circunscritos que são os fatos (ou fatores) representados nas árvores.

Para a elaboração do conceito de fator potencial de acidente - FPA considera-se que o acidente é conseqüência da degradação de uma situação de trabalho que, à montante da lesão, apresenta características específicas. É justamente este caráter específico que propicia a formulação da noção de FPA (15)

Tomando como exemplo um acidente no qual teve participação a utilização de uma faca em substituição a uma tesoura inexistente no posto de trabalho, podemos generalizar, dizendo que a falta de uma ferramenta apropriada (ou adequada) ensejou a utilização de uma outra, imprópria ou inadequada. É possível então formular de maneira mais geral os respectivos FPA - **ausência de ferramenta adequada e uso de ferramenta imprópria**.

A questão que imediatamente se coloca é a da utilização desta formulação. O raciocínio que se faz é que a falta de uma ferramenta apropriada em determinado posto de trabalho, provavelmente não é um fato isolado, podendo-se repetir em outros postos de trabalho da empresa. Este fato configura um FPA que deverá ser sistematicamente pesquisado, visando a prevenção de outros acidentes nos quais este tipo de fator possa vir a participar⁶.

O problema que se coloca é o do grau de generalização ótimo do ponto de vista da operacionalização do conceito. Examinemos um segundo exemplo no qual a possibilidade de acesso da mão à zona de operação de uma máquina foi identificado como fator de acidente. Neste caso, uma generalização do tipo máquina

⁶ Na origem desse fator potencial, geralmente encontram-se outros mais gerais como falha e ou inadequação da organização do trabalho no que diz respeito ao aprovisionamento dos postos de trabalho com instrumentos, ferramentas, materiais **necessários e apropriados** à execução das tarefas, cuja conseqüência é a **improvisação**, com conseqüências negativas para a segurança.

perigosa é ampla demais e pouco operacional enquanto **máquina com zona de operação permitindo acesso de parte do corpo** constitui uma formulação que facilita a prevenção na medida em que, a partir dela, todas as máquinas serão verificadas quanto a esta característica.

Segundo os formuladores do conceito de fator potencial de acidentes (15) este possui quatro propriedades:

- 1º) sua presença possibilita a ocorrência de acidentes do trabalho;
- 2º) apresenta caráter geral tal que pode ser encontrado em várias situações de trabalho;
- 3º) propicia a busca de medidas de prevenção;
- 4º) facilita o encontro de soluções visando a supressão ou neutralização dos fatores de riscos de acidentes.

Embora ainda esteja por ser realizado o que pode ser chamado de recenseamento de fatores potenciais de acidentes, alguns deles são já suficientemente conhecidos, principalmente em função de sua freqüência de aparecimento (10, 12, 15, 23, 24):

- **co-atividade**, isto é, duas ou mais equipes diferentes trabalhando simultaneamente na mesma área;
- **incompatibilidade de materiais de gerações diferentes;**
- **utilização anárquica de um mesmo material por vários serviços, equipes, indivíduos;**
- **má circulação de informação;**
- **inexistência de dispositivo de segurança;**
- **insuficiência de dispositivo de segurança por concepção;**
- **insuficiência/inadequação de provisionamento de postos de trabalho.**

2.5. POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES

Fundamentado numa concepção mais ampla em relação ao acidente - fenômeno pluricausal resultante do disfuncionamento de um sistema sócio-técnico aberto - o método ADC permite a identificação de fatores causais que ultrapassam os antecedentes mais próximos da lesão **produzindo análises ricas e aprofundadas** (22, 32). O questionamento sistemático, que faz parte das regras do método, conduz a indagações acerca de aspectos situados à distância do AT como, por exemplo, concepção de máquinas e organização do trabalho. O método ADC, segundo PHAM e MONTEAU (39) “permite particularmente estabelecer a complexidade do fenômeno acidente ao considerar o máximo de elementos da situação de trabalho”. Como consequência, **as possibilidades de prevenção também se ampliam** (22, 23, 39).

A representação esquemática do acidente - árvore - torna o método um verdadeiro **instrumento de comunicação** (22, 40) pois permite que o mesmo seja visualizado de forma global e detalhada. Este aspecto, aliado ao princípio que determina que a investigação dos fatores de acidente se apoie sobre o rigor e a lógica e que somente fatos constem da árvore, faz do método ADC uma **ferramenta de diálogo** entre diversos atores no interior da empresa (22). Da mesma forma, ao colocar diferentes interlocutores face a face para discutir os acidentes ocorridos, passa a influenciar o comportamento em relação **à prevenção** e, dessa forma, pode ser considerado como uma **ferramenta de mudança das práticas de prevenção** (22,39). PHAM (40) assinala que a aplicação do método ADC leva a um **melhor conhecimento do trabalho e de seus riscos**; ao **aprendizado do confronto de opiniões** a partir de informações de naturezas e de fontes diversas e, sobretudo, de **resolução de problemas em grupo**.

Se por um lado o método ADC parte da concepção de acidente como fenômeno pluri-causal, por outro lado sua aplicação revela de maneira clara este aspecto, constituindo pois ferramenta valiosa para a superação da visão dicotômica (fatores humanos e fatores técnicos) por referência aos fatores envolvidos na gênese dos acidentes de trabalho.

Importante potencialidade do método é representada pelo fato de que, mesmo desconhecendo o processo de produção no qual sobreveio o AT, o domínio

do mesmo permite ao investigador elaborar as perguntas necessárias, para que os técnicos conhecedores do processo as respondam e, desta forma, sejam reconstituídos os principais fatos do acidente, possibilitando a construção da árvore de causas e sua utilização com vistas à prevenção.

Como aspectos limitantes à sua utilização, a experiência francesa tem permitido identificar algumas dificuldades (14, 16) que, quando não enfrentadas e resolvidas, têm levado a uma utilização deturpada do método, em geral com conseqüências para a prevenção (16).

Como pré-requisitos à sua aplicação, o método ADC exige domínio de linguagem e treinamento (14, 16, 25). Além disso, no período inicial de sua utilização por técnicos recentemente treinados é importante a previsão de reciclagens e, ou de acompanhamento (16, 40).

Quanto ao treinamento em si, aspectos como deficiências no ensino do método, em geral relacionadas à qualidade dos professores, curta duração dos cursos, ausência de programas de acompanhamento posterior já foram identificados como implicados no uso deturpado do mesmo (14, 16).

Outro aspecto apontado como fator limitante relaciona-se ao dispêndio de tempo necessário à adequada execução de todas as fases do método, bem como a participação de diferentes tipos de profissionais de diferentes níveis hierárquicos, conforme a fase de aplicação, da coleta de dados à escolha de medidas de prevenção. Este aspecto tem limitado a aplicação do método pelas empresas (14, 16, 24, 25).

Segundo PHAM e MONTEAU (39) “a aplicação durável do método ADC depende da capacidade da empresa para integrar esta ação a uma política de prevenção planejada e concebida como um dos elementos de gerenciamento da empresa”. A vontade política da empresa é necessária, sem dúvida à implantação do método na investigação de seus acidentes de trabalho, que poderemos denominar “ponto de partida”. Entretanto um aspecto ainda não discutido pelos pesquisadores diz respeito à fase de escolha de medidas de prevenção a partir da investigação de um ou mais acidentes, quando confrontada com o Código do Trabalho em vigor na França. Por exemplo, o método ADC propicia a identificação de fatores organizacionais localizados bem à montante da lesão (como ficou evidenciado no

acidente do tombamento da empilhadeira); na medida em que tais fatores (como outros) não estão previstos no código citado, a adoção de medidas curativas relativas aos mesmos depende exclusivamente de negociação entre os diversos interlocutores, com interesses muitas vezes opostos.

3. EXPERIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE ÁRVORE DE CAUSAS EM BOTUCATU

Em fins de 1991 o Programa de Saúde do Trabalhador, P.S.T., de Botucatu-SP, desenvolvido desde 1986 sob forma de cooperação entre o Escritório Regional de Saúde - ERSA-24 e a Disciplina de Medicina do Trabalho do Departamento de Saúde Pública, da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP, decidiu concentrar seus esforços no estudo e na prevenção dos acidentes de trabalho.

Inicialmente, cabe assinalar que, enquanto atividade de um P.S.T., a utilização do método ADC se processa em situação diferente daquelas para as quais o método foi desenvolvido. Isto significa na prática que, em média, a coleta de dados dos mais de 100 acidentes do trabalho típicos investigados, ocorreu cerca de 3 semanas após o AT. Tal “período de latência” relaciona-se com a emissão e chegada das Comunicações de Acidentes de Trabalho - CAT ao PST.

Outra dificuldade encontrada (e que também diz respeito à coleta de dados) é a de confrontação simultânea dos investigadores com os diferentes interlocutores da empresa (acidentado, colegas de trabalho, supervisores, etc.), o que aumenta o dispêndio de tempo nesta etapa e algumas vezes coloca os investigadores do AT diante de informações contraditórias dadas, por exemplo, pelo acidentado e seu supervisor. Nesse caso é preciso procurar sempre esclarecer as dúvidas suscitadas, fazer novos questionamentos mas, no limite, optar pela informação que as evidências apontam como a mais provável. Em relação a este aspecto a experiência do investigador na utilização do método tem grande valor.

Outro aspecto a ser salientado é o de que, na prática de um PST, não é possível seguir a recomendação de que a investigação seja efetuada por técnicos e por trabalhadores que conheçam detalhadamente a execução habitual da tarefa,

cujo desenvolvimento deu origem ao acidente, pois, muitas vezes, é a ocorrência do AT que desencadeia a primeira visita à empresa. Este aspecto, entretanto, não é considerado essencial, dado que o domínio dos fundamentos do método ADC possibilita ao investigador a formulação das questões necessárias à obtenção de informações sobre os fatores do acidente e à compreensão de como evoluiu a degradação das condições de trabalho em cada um de seus elementos (indivíduo, tarefa, material e meio) e que culminaram com o AT.

Quanto à seleção, optou-se por investigar os acidentes de trabalho típicos ocorridos no setor industrial de Botucatu e de maior gravidade (característica estabelecida a partir do tempo de afastamento e natureza da lesão), portanto em desacordo com a orientação dos autores do método (17, 22, 23, 32). Tal decisão baseou-se no conhecimento do hábito, quase sistemático entre nós, da não emissão de CAT em casos de AT de menor gravidade, ao qual se acrescenta a inexistência, **na prática**, de sanções legais contra empresas quando da ocorrência de acidentes graves e, ou fatais, apesar de previstas nos Códigos Civil e Penal.

Uma das conseqüências da utilização exclusiva dos critérios mencionados no parágrafo anterior foi a aplicação do método em situações nas quais o mesmo era perfeitamente dispensável, aliás como já salientavam MONTEAU e FAVARO (35) em relação à escolha do método de investigação, que “depende tanto do nível de segurança já alcançado, quanto da complexidade do objeto de análise”. Trata-se, por exemplo, de acidentes com alguns tipos de máquinas como prensas, guilhotinas, dobradeiras com acionamento por pedal, alimentação manual e zona de operação aberta permitindo acesso de mãos etc., nos quais a situação de risco é “permanente, material... e diretamente observável” (35). Nestes casos a utilização do método ADC, implicando em várias horas de trabalho e discussão, pode ser perfeitamente dispensada. Por outro lado, várias destas condições configuram situação de perigo grave e iminente, exigindo adoção de medidas de prevenção no menor prazo possível.

Cabe entretanto registrar que, em situações como a descrita acima, é freqüente o registro de “descuido do trabalhador” e “ato inseguro” na investigação efetuada pela empresa e, ou na própria Comunicação de Acidente do Trabalho.

Em nossa opinião, em que pesem as dificuldades mencionadas, como “período de latência” entre a ocorrência do acidente e a coleta de informações, participação de funcionários das empresas apenas na fase de coleta de informações, sem participação na elaboração da árvore, as etapas iniciais do método - coleta de informações, leitura e interpretação da árvore (itens 2.3.1. a 2.3.4.) - puderam ser razoavelmente desenvolvidas por parte dos profissionais do PST. Entretanto, como o método ADC pressupõe o engajamento da empresa, sendo pois parte de uma política global de segurança desta (39, 41), neste sentido, a experiência não se concretizou. As propostas de medidas de prevenção não foram objeto de discussão entre interlocutores de vários níveis hierárquicos da empresa e profissionais do PST, restringindo-se a propostas corretivas por parte deste último.

Pode-se dizer que foi possível, até certo ponto, dominar os princípios do método e utilizá-lo preponderantemente como instrumento de sensibilização para a noção de pluricausalidade dos acidentes do trabalho e, portanto, como instrumento de confrontação em relação à culpabilização do acidentado pelo evento que o vitimou. Quanto ao seu emprego como instrumento de prevenção, pode-se dizer que a experiência não teve condições de concretizar-se na plenitude que as potencialidades do método são capazes de propiciar, por razões já expostas.

Das empresas de maior porte do município de Botucatu, possuidoras de Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, apenas uma interessou-se pelo método, oferecendo oportunidade de treinamento no uso do mesmo a alguns de seus profissionais.

4. DISCUSSÃO DE CASUÍSTICA DE BOTUCATU COM ESPECIALISTAS DO INRS - FRANÇA

Inicialmente cabe destacar a situação privilegiada do PST de Botucatu, particularmente de acesso a referências bibliográficas e de interlocução com especialistas brasileiros e estrangeiros, decorrente do fato do programa desenvolver-se com participação direta de profissionais da universidade. Esta circunstância permitiu o aprofundamento do estudo do método ADC, que culminou com a

discussão de acidentes investigados em Botucatu com especialistas do Centro de Pesquisa do Institut National de Recherche et de Sécurité - INRS, na França.

Do total de acidentes do trabalho típicos investigados em Botucatu, 42 foram discutidos com especialistas franceses. Para cada um destes acidentes, haviam sido previamente desenvolvidas as seguintes etapas: coleta de informações (descrições detalhadas, acompanhadas de esquemas e de fotografias), organização das informações e construção dos esquemas (árvores).

As primeiras discussões mostraram que as descrições continham informações adequadas às exigências do método e as lacunas existentes não eram, segundo os especialistas franceses, maiores do que o esperado. Em alguns casos entretanto, faltou-nos experiência para, no mínimo, tentar aprofundar a investigação de alguns fatores organizacionais situados bem à montante da lesão.

Quanto às formulações de alguns fatores, também às primeiras discussões, evidenciou-se que as mesmas não eram adequadas, tanto no que se referia à linguagem, como o emprego de verbos que por si só implicavam em interpretação (pensar, desejar, querer, tentar etc), devendo ser substituídos pela descrição dos gestos ou atos, quanto por algumas formulações que continham mais de um fato, não raramente classificados como componentes diferentes da atividade, como por exemplo o “Sr. Y cai e fratura a perna”. O que parece simples questão de semântica, na verdade configura uma construção impeditiva da elaboração coerente da árvore. “O Sr. Y fratura a perna” (componente indivíduo) tem fator(es) antecedente(s) diversos de “o Sr. Y cai” (componente tarefa).

A retomada desses aspectos, já comentados no item 2, decorre de constituírem erros cometidos não só pelos técnicos franceses no seu aprendizado, mas também por nós, isto é, **erros conhecidos**, acerca dos quais interessados no uso do método e eventuais treinandos devem ser devidamente alertados.

O abandono da precisão de linguagem, do conceito de variação, da categoria de análise com seus componentes - indivíduo, tarefa, material e meio de trabalho, configura uso deturpado do Método ADC. Na verdade, **nestas circunstâncias, trata-se de método que não o de Árvore de Causas** pois este, corretamente aplicado aos mesmos acidentes por diferentes pesquisadores deve

chegar aos mesmos resultados, o que não ocorre quando suas regras não são obedecidas.

Outra impropriedade cometida com alguma freqüência nas “árvores botucatuenses” consistia na descrição seqüencial de passos da tarefa que não estavam implicados na ocorrência do AT, isto é, não configuravam fato ou fator de acidente. Isto provavelmente teve origem na miscigenação de análise de modo operatório com o método ADC.

Cabe também assinalar o aparecimento de conjunções incompatíveis com os princípios do método, como dois ou três fatos habituais originando uma variação. Na verdade isto ocorreu sempre em situações análogas às já descritas na França (14), nas quais “a maioria dos fatores de acidente estando permanentemente presentes bem antes do acidente... basta uma pequena alteração para que o acidente sobrevenha” (35). Como já foi comentado, a pequena alteração, quase sempre não detectada nessas situações, deve ser representada por uma interrogação.

Em resumo, pode-se dizer que vários aspectos relativos à construção das árvores foram alterados, com os novos esquemas apresentando diferenças significativas em relação aos iniciais. Isto, por um lado, aponta indubitavelmente para a necessidade de treinamento adequado e acompanhamento no uso do método, com reciclagens periódicas, pelo menos inicialmente. Por outro lado, pensando na análise de um conjunto de árvores com o objetivo de realizar o diagnóstico de segurança de uma empresa, ou de um ramo industrial ou mesmo de uma região, por meio do conceito de fator potencial de acidentes, é preciso que as mesmas tenham sido construídas respeitando fielmente os princípios do método.

Outra razão para a insistência no respeito às regras do método é que o contrário disto representa o uso degradado do mesmo, com sério risco de anular suas potencialidades e, no limite, chegar-se à construção de “árvores de culpados”, expressão cunhada por um dos pesquisadores do INRS.

5. A NOVA NR-5⁷: IMPLICAÇÕES DA OBRIGATORIEDADE DO USO DO MÉTODO DE ÁRVORE DE CAUSAS

Inicialmente é necessário salientar que não é nosso objetivo analisar a nova NR-5 (30) como um todo, mas apenas seu Anexo III: “Estudo de Doenças e Acidentes do Trabalho”

Em alguns aspectos este anexo representa considerável avanço em relação ao Anexo II da norma revogada (29) que, ao formular no singular **causa do acidente** e **causa apurada**, trazia implícita a concepção monocausal de fenômenos sabidamente pluricausais e, ao estabelecer **responsabilidade**, induzia à identificação de culpados.

No anexo III da nova NR-5 (30) a concepção pluricausal está expressa, tanto nos Princípios Básicos: “O estudo de doenças e acidentes do trabalho deve indicar todas as situações que combinadas, levaram à ocorrência indesejada...”, como nos objetivos específicos: “levantar o maior número possível de causas desencadeantes da doença ou do acidente do trabalho”.

Outro aspecto positivo importante do anexo III da nova NR-5 (30) refere-se à restrição à concepção dicotômica ato inseguro - condições inseguras e à substituição da busca de culpados pela identificação de fatores causais: “convém não recomendar as conclusões do tipo Ato Inseguro ou Condições Inseguras - as quais, pela generalidade, conseguem, no máximo, definir eventuais culpados mas nunca causas - estas sim elimináveis”.

Estes dois aspectos, abordagem do acidente do trabalho como fenômeno pluricausal e cerceamento dos mecanismos de culpabilização representam avanço significativo em relação à norma anterior.

Quanto à utilização do método de árvore de causas, conforme exigência da nova norma, algumas questões merecem ser colocadas no sentido de contribuir para o debate sobre um grave problema de saúde pública - o dos acidentes do trabalho.

⁷No momento em que a elaboração deste texto está sendo finalizada, a Portaria Nº 5 de 18 de abril de 1994, com nova redação para a Norma Regulamentadora Nº 5 (30) e supensa por 180 dias a contar de 11 de agosto de 1994 (31), aguarda redação definitiva. Entretanto, a proposta mais recente (Portaria de Nº 1.351 do Ministério do

Uma primeira colocação é a de que a extensão e gravidade deste problema no Brasil merece uma abordagem global que vise, desde os aspectos ligados ao registro das informações junto à Previdência Social (repressão à não notificação, melhoria da qualidade de informações das CAT, etc), passando pelos aspectos relacionados à assistência médica aos acidentados (garantia de assistência imediata após o acidente, acesso aos vários níveis de assistência, etc.), enfrentamento das questões relacionadas com a readaptação e re-integração dos acidentados e, sobretudo, **colocação em prática de meios de prevenção destes fenômenos.**

É necessária a definição de uma política global com diretrizes estabelecidas a nível de Governo Federal, envolvendo não só ministérios diretamente envolvidos com as questões Trabalho e Saúde, mas realmente ampliando a visão do problema, ao qual dizem respeito vários outros aspectos como, por exemplo, política industrial, agrícola, de educação, de transporte, etc. Se no interior de uma empresa, a ocorrência de um acidente de trabalho é sintoma de disfuncionamento, como discutiu-se em vários momentos deste texto, no interior da sociedade brasileira, os acidentes do trabalho, com a extensão e gravidade com que vêm ocorrendo, estão a revelar um grande disfuncionamento desta mesma sociedade.

A nível político, entretanto não é fácil tomar decisões setoriais mantendo os pontos de referência globais, principalmente na ausência de definição de uma política de trabalho e saúde. Tampouco a ausência de tal política deverá imobilizar os setores progressistas que, no interior do aparelho de Estado desenvolvem ações visando o avanço em direção a melhores condições de trabalho.

É com estas questões em mente que será analisada a implantação do método de árvore de causas via Anexo III da NR-5⁸ (30), apenas em relação a investigações de acidentes do trabalho, aos quais o método efetivamente se aplica.

O primeiro aspecto diz respeito ao uso generalizado do método no Brasil que, acreditamos, seja muito difícil, para não dizer impossível. É preciso levar

Trabalho, *Diário Oficial da União*, 02/01/95, p 49-52) mantém inalterada a redação da Portaria Nº 5, de 18 de abril de 1994 (30), no tocante às investigações de acidentes do trabalho.

⁸A Portaria de Nº 1.351 do Ministério do Trabalho (*Diário Oficial da União*, 02/01/95, p 49-52) mantém, no tocante às investigações de acidentes do trabalho, a mesma redação da Portaria Nº 5, de 18 de abril de 1994 (30)

em conta a grande heterogeneidade das empresas brasileiras em relação às condições de segurança e é preciso que se considere esta característica quando da adoção de medidas de prevenção “sensu lato”. A prática cotidiana, aliás, tem revelado que no interior de uma mesma empresa é possível constatar-se diferenças significativas entre seus vários setores em relação à segurança.

Por outro lado, o quadro epidemiológico dos acidentes do trabalho em nosso país - incidência elevada com elevada proporção de acidentes graves e fatais - indica situação na qual a adoção de medidas técnicas de prevenção (segurança de máquinas, melhoria na concepção de postos de trabalho e eliminação de modos operatórios perigosos) serão capazes de fazer baixar a incidência e diminuir a gravidade destes fenômenos, como já explicitado neste texto (item 2.1.).

O segundo aspecto, relacionado ao anterior, diz respeito às **garantias de treinamento mínimo**, necessário à prática do método ADC nos termos propostos pela nova NR-5 (30).

Ao longo da descrição do método e da apresentação da experiência desenvolvida pelo PST de Botucatu tentou-se esclarecer tratar-se de método, com exigências tais para sua utilização adequada, que torna imprescindíveis: treinamento, acompanhamento posterior e, ou reciclagens. O método ADC exige bem mais do que perguntar “por que” - aliás não é exatamente a pergunta mais indicada - e unir “as causas levantadas... através de linhas que demonstrem as relações entre elas” (30).

Isto não significa, absolutamente, abandonar a idéia de sua utilização. Pelo contrário, trata-se exatamente de fazer o diagnóstico da situação para iniciar uma longa caminhada em direção à segurança do trabalho, na qual, se adequadamente utilizado, o Método ADC certamente terá um lugar reservado. Nesse sentido, atualmente não se observam condições, particularmente em termos de recursos humanos, para dar início a treinamento da envergadura exigida para por em prática este método de investigação de AT, nos moldes propostos pela Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho - SSST do Ministério do Trabalho.

Um terceiro aspecto também bastante discutível, diz respeito às investigações serem conduzidas por grupos encarregados das análises, designados pela CIPA. No nosso entender, esta proposta traz subjacente a não necessidade de

treinamento, em contradição com a experiência de mais de 20 anos de utilização do método na França. Mesmo considerando sua utilização pelos próprios cipeiros, cabe assinalar que a nova NR-5 (30) em nada alterou o tempo de mandato dos mesmos, mantendo também a possibilidade de apenas uma re-eleição; isto significa treinar novos profissionais a cada dois anos (supondo que os mandatos sejam coincidentes e que todos os cipeiros sejam reeleitos uma vez).

Um quarto aspecto a ser questionado relaciona-se à **aplicação do método para a investigação de todo e qualquer acidente**. Deve-se ponderar, por um lado, que a aplicação correta do método ADC exige tempo - horas de trabalho e, sobretudo, trabalho em equipe. Por outro lado, existem numerosas situações nas quais o perigo, fazendo parte da condição habitual de trabalho, é tão evidente que simples inspeções são suficientes para indicação de medidas de prevenção.

Cabe, entretanto reafirmar que, para alguns tipos de acidente, particularmente os que envolvem aspectos organizacionais, o método ADC propicia a ampliação do campo de investigação, como bem exemplifica o acidente do tombamento da empilhadeira, com evidentes repercussões positivas em termos preventivos.

Nossa intenção, já manifestada na introdução, é a de iniciar o debate sobre as possibilidades reais de utilização de um método de investigação de acidentes de trabalho que, acreditamos, possa vir a ser útil à prevenção destes fenômenos no Brasil, sem perder de vista o contexto para o qual o mesmo foi desenvolvido.

Nesse sentido, a implantação mais abrangente do método de árvore de causas deverá ser compreendida como objetivo a ser atingido a longo prazo. Entretanto, para que isto possa vir a acontecer, será necessário dar início à formação de recursos humanos, seja no interior de empresas, seja em instituições públicas como o Ministério do Trabalho, e programas de saúde do trabalhador.

Cabe lembrar que, mesmo na França, onde foi desenvolvido há mais de 20 anos, este método ainda não tem aplicação universal, isto é, não é utilizado em todas as grandes empresas (menos ainda nas médias e pequenas) e, em relação às diferentes regiões, sua difusão também não é homogênea. Em 1986, o INPACT (16), organismo ligado à organização sindical de trabalhadores,

“Confederation Française Democratique du Travail - CFDT”, avaliava que, das 16 regiões administrativas que compõem a seguridade social francesa, o método ADC podia ser considerado implantado em quatro.

A nova NR-5, em seu Anexo III (30), ao omitir o conteúdo, os princípios e as regras do método de árvore de causas, ao mesmo tempo em que torna seu uso obrigatório, sem prever condições mínimas de treinamento, poderá estar contribuindo para **que uma boa ferramenta, ao ser submetida à utilização imprópria, seja destruída ou, no mínimo, danificada.**

Evidentemente, a portaria ministerial (30) ao colocar em pauta a questão de como conduzir as investigações dos acidentes de trabalho, traz à baila uma discussão da maior importância. Entretanto, o encaminhamento de soluções para este problema passa, necessariamente, pela consideração da diversidade/heterogeneidade das condições de (in)segurança prevalentes no país, pelas questões relativas aos recursos humanos existentes - treinamento e reciclagem dos mesmos, existência de profissionais que já dominem os métodos a serem utilizados para poder ensiná-los, etc.

Entendemos que a **aplicação adequada** do método ADC por algumas empresas poderá vir a ter um efeito demonstrativo importante uma vez que todas suas etapas poderão ser desenvolvidas, o que não aconteceu, por exemplo, no PST de Botucatu, pois as etapas de propostas de medidas curativas ou corretivas e de escolha de medidas a serem implantadas, verdadeiramente não se concretizaram.

Nesse ponto cabe indagar porque não iniciar a implantação do método ADC em algumas empresas que já atingiram condições mínimas de segurança e, ou possuidoras de Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, que incluía pelo menos um engenheiro de segurança e com recomendação expressa de participação de cipeiros, do acidentado, contramestre, e de profissionais de níveis hierárquicos superiores, que detenham poder de decisão (por exemplo quanto a medidas de segurança a serem implantadas), de modo a configurar realmente um trabalho em equipe?

Convém reafirmar aqui, a observação de PHAM (39) “a aplicação duradoura do método ADC depende da capacidade da empresa de integrar esta

prática a uma política de prevenção planejada e concebida como um dos elementos do gerenciamento da empresa”.

Conhecendo o método ADC, tendo participado de sua utilização em Botucatu, posteriormente discutida com os especialistas do INRS que o desenvolveram, estamos convencidos de que este método, **se adequadamente aplicado**, poderá vir a constituir **uma das ferramentas**⁹ para a prevenção dos acidentes de trabalho no Brasil, cuja importância tenderá a crescer, à medida em que situações de perigo, evidentes à simples inspeção, começarem a ser eliminadas. Entretanto, para que isto se concretize, **será imprescindível a escolha de estratégias adequadas** face à gravidade do problema, à precariedade das estruturas estatais responsáveis pela fiscalização dos ambientes de trabalho e à insuficiência de núcleos de formação em segurança, para citar apenas os problemas mais prementes.

⁹ Neste sentido, não é possível prescindir do uso de outros métodos e técnicas de investigação de acidentes do trabalho com o objetivo de prevenir estes indesejáveis fenômenos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, I.M.; BINDER, M.C.P. e TOLOSA, D.E.R. Acidentes do Trabalho no Município de Botucatu - SP. 1990. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. 21(80):29-42, 1993.
2. ALVES, S. & LUCHESI, G. Acidentes do Trabalho e Doenças Profissionais no Brasil. A precariedade das informações. Informe epidemiológico do SUS/Fundação Nacional de Saúde, Ano 1 nº 3:5-20, 1992.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Cadastro de Acidentes. Norma Brasileira 18. São Paulo ABNT, 1975 124p.
4. BINDER, M.C.P.; ALMEIDA, I.M. e AZEVEDO, N.D. A construção da culpa. Trabalho e Saúde. São Paulo 14(37):15-17, 1994.
5. CARMO, J. C. ; ALMEIDA, I. M.; BINDER, M. C. P. e SETTIMI, M. M. Acidentes do Trabalho, in MENDES, R. Patologia do Trabalho Atheneu Editora. Rio de Janeiro - R.J. (no prelo).
6. CAZAMIAN, P.; CHICH, Y.; DEVÈZE, G.; FAURE, G. La prédisposition individuelle aux accidents du travail. La Revue du Praticien 18(4):513-519, 1968.
7. COHN, A.; KARSH, U.S.; HIRANO, S. e SATO, A.K. Acidentes do Trabalho. Uma forma de violência. São Paulo, Editora Brasiliense, CEDEC, 1985.
8. COSTA, D.F.; CARMO, J.C.; SETTIMI, M.M. e SANTOS, U.P. Programa de Saúde dos Trabalhadores da Zona Norte. Uma alternativa em Saúde Pública. São Paulo, HUCITEC, 1989.
9. CUNY, X.; KRAWSKY, G. Pratique de l'analyse d'accidents du travail dans la perspective socio-technique de l'ergonomie des systèmes. Le Travail Humain 33:217-228, 1970.
10. DARMON, M., MONTEAU, M., QUINOT, E., ROHR, D., SZEKELY, J. Les Facteurs Potentiels d'Accidents. Méthode et instruments pour la prévention des risques industriels. Institut National de Recherche et de Sécurité - INRS. Paris, 1975. Rapport nº 200 RE, 58 p.
11. FAVERGE, J-M Psychosociologie des accidents du travail. Paris Presses Universitaires de France, 1967.
12. FAVERGE J-M. Analyse de la Sécurité du Travail em Termes de Facteurs Potentiels d'Accidents. Laboratoire de Psychologie Industrielle. Université Libre de Bruxelles 1977 mimeo 13p.

13. HEINRICH, H.W. Industrial Accident Prevention. A Scientific Approach 4th ed. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, 1959, 479p.
14. INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ - INRS Experience d'Introduction des "Techniques de Gestion de la Sécurité" de l'INRS dans le Service Prevention d'une Caisse Regionale d'Assurance Maladie" Paris, 1982, 28p.
15. INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ. La Notion de Facteurs Potentiels d'Accidents. Travail et Sécurité. Decembre 1976, 11p.
16. INSTITUT POUR L'AMELIORATION DES CONDITIONS DE TRAVAIL - INPACT. La méthode arbre des causes. Paris, 1986.
17. KRAWSKY, G.; CUNY, X. e MONTEAU, M. Methode Pratique de Recherche de Facteurs d'Accidents. Principe et application experimentale. INRS. Paris, 1972. Rapport n° 24 RE.
18. KRAWSKY, G. Comunicação pessoal. Abril, 1994.
19. LEPLAT, J. Recherche Communautaire sur la sécurité das les mines et la siderurgie. Communauté Europeéenes du Charbon et d'Acier. Luxembourg, 1966.
20. LOPES, R.M. Acidentes do trabalho na agricultura. Botucatu-SP. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. São Paulo 10(39):12-17, 1982.
21. MAGRINI, R. de O. e FERREIRA, C. S. W. Análise de acidentes: busca de um culpado? São Paulo, sem data (mimeo).
22. MERIC, M. Methode INRS d'analyse des accidents: "L'arbre des causes". Institut National de Recherche et de Sécurité. Vandoevre - les Nancy 1991 3p. (mimeo).
23. MERIC M.; MONTEAU M.; e SZEKELY J. Techniques de gestion de la Sécurité. Institut National de Recherche et de Sécurité - INRS. Paris 1976. Rapport n° 243/RE. 85p.
24. MERIC, M. et SZEKELY J. Diagnostic de Sécurité Préalable à la Definition D'Actions de Prevention. Institut National de Recherche et de Sécurité - INRS. Paris 1980, Rapport n° 399 RE, 84p.
25. MERIC, M. Étude des Modalités de Difusion d'une Nouvelle Méthode d'Analyse des Accidents dans les Bâtiment et les Travaux Publics. Mécanismes de changement et stratégie d'intervention. Institut National de Recherche et de Sécurité - INRS. Paris Rapport n° 1147/RE 1982 98p.
26. MERIC, M. 1994. Comunicação pessoal.
27. MINISTÉRIO DO TRABALHO. FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO. Cipa. Curso de Treinamento. São Paulo. FUNDACENTRO, 1983.

28. MINISTÉRIO DO TRABALHO. FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO. Manual de prevenção de acidentes para o trabalhador textil. São Paulo, FUNDACENTRO, 1980.
29. MINISTÉRIO DO TRABALHO. Portaria 3214 de 08 de junho de 1978. Normas Regulamentadoras - NR do Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho. Ed. Atlas. São Paulo, 1992.
30. MINISTÉRIO DO TRABALHO. Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. Portaria nº 5 de 18 de abril de 1994. Diário Oficial da União de 19/04/1994 p. 5741-5744.
31. MINISTÉRIO DO TRABALHO. Portaria Nº 968 de 09 de agosto de 1994. Diário Oficial da União de 11/08/94 p. 12.113, secção 1.
32. MONTEAU, M. Methode Pratique de Recherche de Facteurs d'Accidents. Principe et application experimentale. Institut National de Recherche et de Sécurité - INRS Paris. 1974 Rapport nº 140 RE.
33. MONTEAU, M. Essai de classement des risques professionnels et des actions de prévention. Cahiers de Notes Documentaires Paris 1975. 74 ND 900 p. 255-262.
34. MONTEAU, M. Accident Analysis. In Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. International Labour Office. Génève, 1983 3rd. ed.
35. MONTEAU, M. et FAVARO, M. Bilan des méthodes d'analyse a priori des risques. 1. Des contrôles à l'ergonomie des systèmes. Cahiers de Notes Documentaires. 1768-138:91-122, 1990.
36. MONTEAU, M. 1994. comunicação pessoal.
37. NOGUEIRA, D.P.; GOMES, J.R. e SAWAIA, N. Acidentes graves do trabalho na capital do Estado de São Paulo (Brasil). Rev. Saúde Pública. São Paulo, 15:3-13, 1981.
38. OSHIRO, O.M. Manual de prevenção de acidentes para agentes de mestria na indústria textil. São Paulo, FUNDACENTRO, 1981.
39. PHAM, D. et MONTEAU, M. L'Arbre des Causes: Mieux connaître les risques pour mieux les combattre. Le Journal des Psychologues. Novembre 1989 nº 72 p. 42-44.
40. PHAM, D. À l'Affut des Risques Institut National de Recherche et de Sécurité - INRS. Paris. 1990. 42p.
41. PHAM, D. Quelques facteurs de réussite ou d'échec de l'introduction dans l'entreprise de la méthode "arbre des causes" de l'INRS. Paris. Cahiers de Notes Documentaires 135:347-354, 1989.

42. RIBEIRO FILHO, L.F. Acidente do Trabalho. In Ministério do Trabalho, Fundação Jorge Duprat Figueiredo. Curso de Medicina do Trabalho. São Paulo, FUNDACENTRO, 1979.
43. SANDERSON L. M.; COLLINS, J. W. AND McGLOTHLIN, J. D. Robot-related fatality involving a U.S. manufacturing plant employee: case report and recommendations. Journal of Occupational Accidents 8:13 - 23. 1986.
44. SANTOS, U.P.; WUNSCH FILHO, V.; CARMO, J.C.; SETTIMI, M.M.; URQUIZA, S.D. e HENRIQUES, C.M.P. Sistema de vigilância epidemiológica para acidentes do trabalho: experiência da Zona Norte do município de São Paulo - Brasil. Rev. Saúde Pública, São Paulo, 24(4):286-93, 1990.

Este texto foi publicado na Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 23, n. 87/88, p. 69-92, 1997.