

3

Concepções sobre o paradigma do erro humano, a gestão de risco e a gestão de acidentes.

Este capítulo contempla a concepção do erro humano, o conceito de risco e sua gestão, uma abordagem dos modelos de acidentes destacando a importância da compreensão destes conceitos para a adoção de estratégias para a prevenção de acidentes. É de particular interesse desta pesquisa avaliar quais fatores de carga mental de trabalho podem ser eficazes para a produção da carga mental na tarefa do histotécnico e se contribuem para a produção de acidentes.

Conforme Monteau e Pham (1987, In: Nebot, 2003), no final do século XIX, em pleno maquinismo industrial, as causas diretas de numerosos acidentes eram facilmente atribuíveis a procedimentos técnicos pouco fiáveis e às máquinas sem proteção. Além disso, as correntes científicas eram deterministas e a pesquisa direcionada à relação de causa e efeito. A Organização Científica do Trabalho favorece uma dicotomia humano x máquina, que chega a uma classificação dos acidentes segundo duas classes de fatores: fatores técnicos e fatores humanos. Este autor considera quatro etapas de abordagens de fatores humanos na compreensão e na gestão de riscos no trabalho, a saber:

- a) A concepção unicausal do acidente;
- b) A concepção multicausal do acidente;
- c) A dimensão sistêmica de explicação do acidente;
- d) As abordagens da confiabilidade ou da fiabilidade.

Nebot (2003) relata que de 1900 a 1950, uma corrente de pesquisa chega à noção de “predisposição aos acidentes”, através do papel de variáveis individuais, tais quais a idade, o sexo, a fatigabilidade, a inteligência, a personalidade, a atitude em relação ao risco, porém, tais fatores não foram considerados preponderantes. O autor (op.cit. 2003) argumenta que uma pessoa pode vivenciar períodos durante os quais certos fatores situacionais podem ser geradores de acidentes. Porém, não se trata mais

de fatores individuais ou pessoais, mas de determinantes que podem estar relacionados ao contexto familiar, profissional ou social.

O autor (op, cit, 2003) chama a atenção para o fato que uma concepção tecnicista de acidente, uma visão centrada sobre o homem na causalidade dos acidentes, é reducionista da realidade e freqüentemente responsabiliza a vítima pelo acidente ao invés de renovar a gestão de riscos.

O autor (op. cit.2003) relata que depois dos anos 50, impôs-se a idéia de que o acidente é um evento nascido da interação entre o operador e todos os outros componentes da situação de trabalho.

A concepção multicausal do acidente foi a base sobre a qual se edificou uma concepção sistêmica de acidente. Por volta de 1960, seguindo trabalhos do Instituto Tavistoc (Escola Inglesa da Psicanálise) e, em particular, aqueles de Faverge, a empresa é considerada como sistema sociotécnico com finalidades e organizada em elementos interdependentes. O acidente passa a ser considerado como sintoma de disfuncionamento do sistema e não mais como fenômeno isolado. Nesse contexto, instala-se a Ergonomia de Sistemas, incentivada por Faverge, em oposição à Ergonomia Clássica (de postos de trabalho) e apoiando-se sobre teoria de confiabilidade de sistemas.

A corrente da confiabilidade se desenvolve nos anos 80, sob a dupla influência da evolução tecnológica e da evolução do modo como as ciências humanas abordam o problema do acidente. A automatização e informatização refletem esta evolução tecnológica, que se apresenta ainda pela preeminência de tarefas de controle, de vigilância, de manutenção. No período considerado “normal”, o sistema pode, no melhor dos casos, ser gerido de modo automático. Mas, certas disfunções, se exigem uma intervenção humana e, sobretudo, se são raras, encontram um operador que perdeu a sua perícia. Um operador pouco informado sobre os desenvolvimentos anteriores e que deve, além disso, tomar uma decisão dentro da incerteza e sobre um constrangimento de tempo. Nestas circunstâncias todas as condições estão reunidas para aumentar a chance de aparecimento de um “erro humano”.

A evolução dessa visão originou uma corrente de pesquisa orientada para a confiabilidade humana.

O sistema de produção (ou de trabalho, ou de serviço) é concebido como um conjunto de elementos em interação e, dentre esses elementos, o homem é um componente dentre outros. Então, ao mesmo tempo em que se tenta avaliar a confiabilidade dos componentes técnicos, busca-se, também, avaliar a confiabilidade do operador humano, esperando, assim, aumentar a confiabilidade global do sistema.

Essa corrente deu origem a numerosos trabalhos sobre a confiabilidade humana e o erro humano.

Nebot (2003) expõe as etapas da evolução de teorias explicativas do erro:

A primeira corrente, claramente identificável na sua utilização pela Ergonomia, decorreu da teoria das comunicações de Shannon e Weaver (1949) aplicada ao homem, concebido como um sistema de tratamento de informações. Nesse quadro, as capacidades limitadas de tratamento de informação do homem (capacidades limitadas de detecção, de transmissão, de estocagem) permitem explicar os erros como o resultado de uma falta de recursos.

Se há um erro é por que:

- a) Os ruídos de fundo (quer dizer, as informações não-pertinentes à ação em curso) perturbam a percepção do sinal;
- b) O afluxo de informações saturou o canal de transmissão e certas informações não puderam ser tratadas;
- c) Uma informação concorrente impediu o tratamento da informação principal.

O autor (op. cit, 2003) comenta que essa corrente deu lugar, de uma parte, ao nascimento do conceito de carga mental e aos métodos de avaliação dessa carga. Esses métodos (dupla tarefa, por exemplo) podem ser considerados como ferramentas de análise e de avaliação de erros, em particular numa época em que as tarefas de supervisão de sistemas dinâmicos complexos se multiplicaram. Deste modo, as concepções que explicam o erro por uma baixa de vigilância, ou pelo estresse, por uma alteração das capacidades funcionais, ou, de modo mais geral, por um desequilíbrio entre a exigência da tarefa e os recursos para efetuá-la situam-se dentro dessa concepção.

O autor (op. cit, 2003) relata que outra etapa deve-se aos trabalhos sobre a resolução de problemas (Newell e Simon, 60-70), sendo o erro pesquisado como

uma falha numa etapa dos raciocínios levando à solução. Esta abordagem interessa-se pelo funcionamento humano sob seu aspecto de raciocínio e não mais somente sob seu aspecto reativo-passivo. No, entretanto, essa abordagem não se detém no fato que nas situações cotidianas de resolução de problema:

- a) Se a solução é conhecida, o que se utiliza são os automatismos e não os raciocínios;
- b) Se a solução não é conhecida, o que se usa são, de preferência, as heurísticas. Muito mais do que os raciocínios sequenciais programados.

O autor (op. cit., 2003) comenta ainda um terceiro tipo de concepção, proposto também pelos psicólogos, que consiste em considerar as informações que nós temos na memória, não necessariamente como uma correspondência da realidade, mas como uma representação mental, um objeto interiorizado, um modelo. Além disso, essa representação mental na memória, ou esse “*schema*” é que vai guiar a ação. O erro é entendido como uma distorção, uma deformação entre a representação mental e a realidade que ela busca representar.

O autor (op.cit, 2003) considera que há nesta concepção um paradoxo, pois, a representação mental em questão pode permitir ao mesmo tempo, soluções ajustadas, respostas rápidas, por vezes automatizadas e, também, ser origem de disfuncionamento. Nesta circunstância o erro não é entendido como um defeito, um disfuncionamento porque sua manifestação é testemunha de um processo de adaptação. Por volta dos anos 80 Jens Rasmussen, retomando concepções de psicólogos, esquematiza as funções de tomada de informação e de decisão, levando em conta a natureza mais ou menos automatizada do raciocínio. Ele distingue três níveis:

- a) Um primeiro, mais automatizado, representado pelas atividades sensórias - motoras (*skills*);
- b) Outro mais controlado cognitivamente, baseado em conhecimentos;
- c) Um nível intermediário, controlado por regras.

O autor (op. cit.2003) sustenta que a arquitetura cognitiva contém, igualmente, os aspectos “representação” e continua sendo utilizada na análise de erros de condução de sistemas complexos.

Nebot (2003) ressalta a abordagem de Mazeau (Amalberti, 1996), sobre a condução de sistemas arriscados, que consiste em considerar que o modo de funcionamento no qual o operador humano tem mais facilidade é antecipativo: o operador humano, para evitar situação de surpresa, verifica constantemente, as hipóteses; controla as esperas.

Essa atividade de controle dos resultados esperados, por vezes de controle da atividade em si, funciona em vários níveis.

- a) Ao nível dos controles automáticos da ação;
- b) Ao nível dos controles da representação, na situação de resolução de problemas, por exemplo;
- c) Por vezes, também, controles permitindo que, na vigência dos erros, esses possam ser recuperados.

Uma colocação importante observada pelo referido autor nesse modelo, é que no nível dos mecanismos de controle cognitivo que é preciso buscar a compreensão das condições de aparecimento do erro: pouco controle é menos custoso e mais rápido, mas leva a agir em uma situação de incerteza (arriscar-se). Inversamente, muito controle é custoso e, sobretudo, retarda a ação. Essa concepção destaca um ponto extremamente importante que é o de que os mecanismos cognitivos são potentes para ajustamento, mas, que esses mesmos processos, funcionais, bem adaptados, podem também ser origem de disfuncionamentos, de erros. Deste modo, o erro não consiste mais em uma falha, mas ele indica um limite de adaptação ao ambiente, que se pode observar pelo resultado alcançado.

3.1

A noção da gestão de riscos

Para Nebot (2003) a noção de risco e a gestão de riscos são compreendidas pelo ergonomista e o psicólogo a partir de análises do erro humano.

Nebot (2003) destaca que para Daniellou (1993), uma primeira abordagem possível dos riscos é considerar o homem como vítima de um fluxo de energia (perigo) e procurar descrever e explicar os fatores de risco. Desta forma, procede-se uma categorização dos riscos que podem ser físicos, químicos, elétricos para diminuir sua frequência ou interpor barreiras. Nesse caso, a gestão de riscos vai consistir em fazer reconhecimento e avaliação para detectá-los e desenvolver ação técnica ou prescritiva para evitá-los ou controlá-los. Uma outra concepção admite o homem como “um ator de interações que constituem a organização do trabalho”. O conhecimento da atividade torna-se, então, um dos elementos da compreensão e da gestão de riscos.

O autor (op.cit.2003) observa que o risco pode, ainda, ser enxergado de duas maneiras distintas (Amalberti, 1996):

- a) Do ponto de vista externo, ele pode ser avaliado pelas consequências da realização de uma dada falha;
- b) Do ponto de vista interno, quer dizer, do ponto de vista próprio ao operador humano, ele pode ser avaliado em termos subjetivos da qualidade de controle da situação de trabalho e da adequação entre saber fazer e exigências do trabalho.

O risco objetivo, ou “externo representa o risco objetivo da falha observada, observável, ou objetivamente previsível”.

O risco “interno” corresponde, ao contrário, ao risco subjetivo, próprio a cada indivíduo, que pode ser decomposto em:

- a) Risco de não dispor do saber fazer que correspondesse ao objetivo visado; esse risco é avaliável antes da ação; ele é antecipável;

b) Risco de não saber gerir os recursos no momento da execução, de perder o controle da ação. Esse risco emerge no momento da execução e é difícil de antecipar. Ele só é gerível no momento da ação.

Ressalte-se que conforme a CIPA (2002) o gerenciamento dos riscos associados ao trabalho é fundamental para a prevenção de acidentes. Para tal, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas, métodos e técnicas específicas, monitoramento e controle. Além disso, devem estar incorporados em todas as fases do processo produtivo, os conceitos básicos de segurança e saúde desde a fase do projeto à operação. Com isto, vê-se garantida a segurança dos processos, uma vez que os acidentes geram horas e dias perdidos. Preconiza-se que a busca de condições de saúde e segurança no ambiente de trabalho proporciona proteção e preservação da vida contribuindo, sobretudo para elevar a qualidade de vida.

3.2

Conceituação de acidente, incidente e quase-acidente.

Conforme Montmollin (1967), os acidentes constituem uma valiosa fonte de informação sobre as características da tarefa. O autor (op.cit. 1967) ressalta as obras de J.M. Faverge e de seus colaboradores da Universidade de Bruxelas que introduzem o acidente como fonte de informação sobre a estrutura e funcionamento do sistema humano-máquinas (S.H. M). Montmollin (op. cit.1967) preconiza que o sistema humano-máquina não consiste em uma simples adição de postos de trabalho, requer métodos e análises particulares, nos quais predominam as noções de informação de entrada e de saída.

De acordo com o mesmo autor (op. cit.1967) J.M. Faverge e colaboradores tinham o objetivo de estudar os acidentes de trabalho com o intuito de sugerir medidas que minimizassem sua frequência. Em contrapartida, Montmollin (op. cit.1967) sugere inverter este ponto de vista, tomando em consideração o campo da Ergonomia Corretiva e considerar o acidente como uma mensagem carregada de informações sobre o S.H.M., no qual o acidente foi produzido. O autor (op. cit,1967) acrescenta que J.M.

Faverge explica o acidente considerando-o como a consequência de um funcionamento inadequado do sistema e procura definir um modelo de funcionamento de um acidente.

Montmollin (op.cit. 1967) apresenta a Teoria do Acidente de J.M. Faverge de 1964, como enunciada a seguir:

“Se tenta hoje em dia analisar a gênese do acidente de forma operativa, em função de um processo de interação entre o homem e o meio ambiente; inclusive se generaliza o conceito de acidente, considerando-o como toda interrupção imprevista da produção; estudam-se assim os acidentes da máquina ou do material do mesmo modo que os que provocam um ferimento do trabalhador; o acidente é um subproduto do funcionamento do sistema, que se procura evitar melhorando o conjunto do sistema” (p.167).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a definição para o acidente do trabalho pode ser assim enunciada:

"ACIDENTE DO TRABALHO (ou, simplesmente, ACIDENTE) é a ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, que provoca lesão pessoal ou de que decorre risco próximo ou remoto dessa lesão" (NBR 14280/99, Cadastro de Acidentes do Trabalho - Procedimento e Classificação.) Disponível em <http://www.cena.usp.br/Cipa/Cipa.htm> (capturado em 5/01/2005).

Muitas vezes o acidente parece ocorrer sem ocasionar lesão ou danos, o que, a princípio poderia contradizer a definição acima apresentada. Alguns autores chamam esses acidentes de incidentes ou de "quase-acidentes". Outros autores, preservando a definição, os chamam de "acidentes sem lesão ou danos visíveis". Nesse caso o prejuízo (dano) material pode ser até mesmo a perda de tempo associada ao acidente.

Conforme a Wikipedia (2007), os conceitos de acidente, e quase-acidente podem ser assim definidos:

Acidente (*accident*): Um acidente é um evento que ocorre inesperada e involuntariamente. Os exemplos físicos incluem colisões e quedas intencionais, ferimentos por tocar em algo afiado, quente, ou elétrico, ou por ingestão de veneno. Os exemplos não físicos são não intencionais e permitem revelar algo não conhecido ou de outra maneira incorreta, por esquecimento etc.

Quase-acidente (*near-miss*): Um quase acidente é um evento não planejado que não resultou em ferimento, doença, ou danos - mas teve o potencial para tal. Somente

uma afortunada ruptura na corrente de eventos impediu um ferimento, uma fatalidade ou danos. Embora o erro humano seja geralmente um evento iniciador, uma falha no processo ou sistema invariavelmente permite ou compõe o dano e é o foco de melhoria.

Disponível em [http://en.wikipedia.org/wiki/Near_miss_\(safety\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Near_miss_(safety)) capturado em 9/09/2007

Em um fórum da NIOSH (2005) o conceito de quase-acidente (*near-miss*) é assim enunciado:

Um quase-acidente (*near-miss*) é um evento indesejável que tem o potencial para tornar-se um incidente ou acidente. Também pode ser denominado como incidente que não envolve prejuízo (*injury*) ou dano à propriedade. Porém se nenhuma ação preventiva for tomada o incidente pode se repetir provocando impacto ou sérios prejuízos ou danos à propriedade, ou podendo ainda ser fatal.

A BWC (*Ohio Bureau of Workers' Compensation*) Divisão de Higiene e Segurança (2001) tem como principal objetivo a redução de acidentes e doenças no local de trabalho e, apresenta a seguinte terminologia de análise de acidentes:

- Acidente (*accident*)-Um evento não planejado que interrompe a execução de uma atividade e, que pode (ou não) incluir dano, doença, ou dano à propriedade. (também incidente quase-acidente).
- Incidente (*incident*) - Um evento não planejado que interrompe a execução de uma atividade sem envolver diretamente o trabalhador(s). Algo que acontece como resultado e ligado a alguma coisa mais importante.
- Quase-acidente-(*near-miss*) – Um evento não planejado que interrompe a execução de uma atividade que diretamente envolve o(s) trabalhador(s).

Uma proposta de definição de acidente foi apresentada por Cardella (1999):

“Acidente é a ocorrência anormal que contém evento danoso. Danos e perdas, ainda que desprezíveis sempre ocorrem” (p.235).

Segundo o mesmo autor (op. cit. 1999), um evento é considerado danoso quando “... o agente atua sobre alvo desprotegido. Essa ocorrência indica

falha de todos os sistemas de controle e é o evento final que se quer evitar” (p.234).

Quanto ao conceito de incidente Cardella (1999) assim o define:

“Incidente é a ocorrência anormal que contém evento perigoso ou indesejado, mas não evolui para evento danoso. Fatores aleatórios ou ação de sistemas de controle impedem que a seqüência danosa evolua com sucesso”. (p.235).

Conforme o autor (op. cit. 1999) evento indesejável e evento perigoso podem ser assim enunciados:

“Evento indesejável é o que pode provocar perdas de qualquer tipo, inclusive as decorrentes de baixa produtividade ou qualidade” (p.233).

“Evento perigoso é o evento indesejável não programado de forma controlada que libera ou gera agentes agressivos, cria fonte ou coloca alvos em campo de ação agressiva” (p.233).

Cardella (1999) define ainda quase-acidente classificando-o como:

“Quase-acidente é o evento real ou virtual que “por pouco” não se transforma em acidente. Na forma real coincide com o incidente” (p.235).

Segundo Zocchio (2002), “risco é a probabilidade maior ou menor de vir a ocorrer um acidente ou uma doença no decorrer do trabalho. Perigo é a possibilidade de ocorrerem acidentes e doenças em face das agressividades dos locais e dos meios de trabalho” (p. 146).

Conforme Sell (1996), os acidentes ocorrem devido à conduta da(s) pessoa(s) que podem ser o projetista, os responsáveis pela organização do trabalho, os construtores, os mantenedores e/ou os próprios trabalhadores, e acrescenta que os acidentes não devem ser atribuídos a causas técnicas e organizacionais. De acordo com Sell (op. cit.1996) o conceito de acidente e o de quase-acidente ou incidente crítico podem ser enunciados como segue:

“Acidente é uma colisão repentina e involuntária entre pessoa e objeto, que ocasiona danos corporais (lesões, morte) e/ou danos materiais. Um acidente é uma ocorrência, uma perturbação no sistema de trabalho, que impede o alcance do objetivo do trabalho” (p.311).

O autor (op. cit.1996) propõe uma definição mais abrangente de acidente que consiste em uma:

“... perda de tempo e toda interrupção da atividade, num sistema de trabalho”. (p.311).

Sell (op. cit.1996) preconiza que por quase- acidente ou incidente crítico

“Entende-se qualquer evento ou ocorrência que, embora com potencialidade de provocar danos corporais e/ou materiais graves não manifestam estes danos. Danos materiais englobam perdas de materiais, avarias, em equipamentos e instalações, perdas de tempo por causa das perturbações no sistema de trabalho” (p.311).

Segundo o referido autor (op. cit. 1996), um sistema envolve um conjunto de elementos interativos e dirigidos para um fim. Conforme o autor (op. cit 1996), os sistemas podem ser classificados em técnicos (sistemas de máquinas), sociais (sistemas de pessoas) e sócio-técnicos (sistemas humano-máquina). O autor (op. cit, 1996) caracteriza o sistema de trabalho como um sistema sócio-técnico, e assim o define:

“O sistema de trabalho pode ser concebido como um circuito de controle, no qual ocorre uma troca de informações entre a pessoa e o meio de produção, com a finalidade de executar a tarefa” (p.262).

Segundo Melia, Ricarte, & Arnedo (1998), os acidentes constituem um resultado atípico, não desejado, que surge de modo mais ou menos repentino nos processos produtivos.

3.3

Os modelos de estudo de acidentes.

Melia, Arnedo e Ricarte (1998) e Melia, Ricarte e Arnedo (1998) apresentam um resumo de um amplo número de modelos teóricos explicativos dos acidentes a partir da perspectiva do fator humano.

Os modelos foram classificados em grandes grupos em função das afinidades teóricas, e de acordo, com suas principais características. Os autores (op. cit.1998) comentam as contribuições dos modelos de inspiração mecanicista, a saber, os modelos de sequência de dominó, de interação

humano-máquina, de erro humano, e o aporte teórico dos modelos de inspiração psicossociológica, a saber, o modelo de perspectiva comportamental, o modelo de enfoque cognitivo, o modelo de fatores de personalidade e o modelo de perspectiva sociológica voltados para orientações psicológica e psicossocial.

3.3.1

Um resumo dos modelos de acidentes a partir dos estudos de Melia e colaboradores (1998).

3.3.1.1

Modelos explicativos de acidentes de inspiração mecanicista.

3.1.1.1a

Os modelos de dominó e de liberação de energia.

O modelo de dominó representa as fases-fatores que culminam no acidente, valendo-se de uma representação através de fichas de dominó apresentadas de modo seqüencial, e considera que a queda da primeira ficha pode conduzir à precipitação das demais. Um exemplo é o modelo de acidente proposto por Heinrich (1931, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998), que se baseia em uma seqüência de dominó, e os acidentes são explicados à luz de uma cadeia de causas com ênfase no erro humano.

Heinrich (op. cit.) propõe a seguinte definição de acidente:

“Um acidente é o resultado de um ato e/ou uma condição, sendo, os atos inseguros das pessoas, os responsáveis pela maioria dos acidentes” (p.40).

Como ressaltam Melia, Ricarte e Arnedo (1998), o modelo de dominó de Heinrich apresenta, pela primeira vez, o erro humano como fator causal do acidente o que confere relevância às variáveis de personalidade do sujeito, como o temperamento violento, nervosismo, além de considerar fatores ambientais, como por exemplo, risco mecânico e outras condições que podem se manifestar no ambiente.

Heinrich e colaboradores (1980, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998), apresentam dez axiomas acerca da segurança industrial, e propõem novas adaptações ao modelo original. Os axiomas descrevem o acidente a partir de atos inseguros, envolvendo as pessoas como responsáveis pelos acidentes, bem como, a probabilidade de ocorrência do acidente, os aspectos metodológicos na prevenção do acidente e os aspectos relacionados ao papel de especialistas em segurança e incentivos organizacionais. A partir destes axiomas, os autores (op. cit.) apresentam o conceito de acidente definindo-o como “um evento não planejado e incontrolado no qual a ação ou reação de um objeto, substância, pessoa ou radiação, resulta em uma lesão ou na probabilidade que isto ocorra” (p.39). Nesta conceituação, podem-se observar alguns aspectos relacionados aos axiomas apresentados, como a insegurança, responsabilidade e a probabilidade do evento.

Bird em 1969 (apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998) apresentou uma primeira adaptação da teoria de dominó, com ênfase na falta de controle por parte da direção, considerando-a como a responsável maior pelo acidente. A definição de acidente proposta por Bird (op.cit.) pode ser assim enunciada: “o acidente é um evento indesejado que tem como resultado um dano a propriedade ou uma lesão”. (apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998, p.40).

Adams (1976, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998) formulou uma segunda adaptação da sequência de dominó ressaltando os axiomas sete e oito preconizados por Heinrich e colaboradores (op. cit.) com ênfase dada à estrutura da direção. Segundo Adams (op. cit.), a causa direta do acidente é atribuída a erros táticos representados pela conduta insegura do empregado e as condições inseguras de trabalho, todos decorrentes de erros operacionais da direção e supervisão.

Weaver (1971, apud Melia, Ricarte e Arnedo, 1998) apresentou uma adaptação à teoria do dominó centrando a causa do acidente no erro operacional da direção e supervisão. A conduta insegura, o risco físico ou mecânico, o acidente e a lesão são interpretados como sintomas do erro operacional.

Skiba (1973, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998) com base no trabalho de Hammer (1972, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998), propõe um modelo que enfatiza a liberação de energia como causa direta do acidente. Segundo este modelo quatro conceitos básicos são abordados, a saber, pessoa, objeto, risco e perigo.

Segundo Hoyos e Zimolong (1988, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998) o risco é definido como “uma classe de energia que pode causar uma lesão ao trabalhador, danos ao equipamento ou as estruturas, perdas de material ou uma diminuição da habilidade no desempenho de uma função” (p. 41).

De acordo com Hammer (1972, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998) “o perigo expressa a relativa exposição ao risco” (p.41).

A partir dessas definições, Skiba (1973) propõe um modelo no qual o participante e o objeto possuem uma área de ação, e havendo liberação de energia pode-se originar “áreas de risco”, cuja interação pode gerar uma “área de perigo” onde há uma maior probabilidade de produção de acidente. Uma lesão pode resultar da colisão entre os portadores de risco do homem e do objeto.

Finalmente, Melia, Ricarte e Arnedo (op. cit.) apresentam o modelo de Zabetakis, publicado em 1980, que formula um modelo de dominó com marcante influência do modelo de Skiba (1973, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998) acentuando a liberação de energia como causa dos acidentes. De acordo com Zabetakis, a política da direção, fatores pessoais, como motivação, habilidade, conhecimento, desempenho na tarefa, estado físico e mental e fatores do ambiente como, temperatura, gases, ruído, são considerados como causas básicas e os atos e condições inseguras representam causas indiretas ou sintomas. Segundo Zabetakis, tais fatores não seriam responsáveis por si mesmos pela ocorrência de acidentes. A produção de um acidente é atribuída a partir deste modelo, às causas diretas, ou seja, à liberação de energia que pode ser elétrica, química, térmica, mecânica ou

material perigoso. Quando há liberação em excesso desses materiais ou energia o acidente pode ser produzido.

3.3.1.1b

Os modelos de interação humano-máquina.

Os modelos de interação homem-máquina são também considerados como modelos de tipo sequencial, caracterizando-se como mais abrangentes, uma vez que, têm como referencial o aporte teórico da teoria dos sistemas, o conceito de liberação de energia e o conceito de erro humano (cf. Hoyos & Zimolong, 1988 apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998). Como assinalam Melia, Ricarte e Arnedo (1998), estes modelos se preocupam em analisar se o estado do sistema está em situação de equilíbrio ou de desvio. Por sistema compreende-se a interação de elementos humanos e da maquinaria. Estes modelos partem do pressuposto que um desequilíbrio no sistema pode conduzir a um desvio culminando na produção do acidente. O modelo proposto por Mc Donald (1972, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998), preconiza uma fase meta estável que confere ao elemento humano uma participação ativa na identificação de riscos de tal modo que o sujeito possa atuar sobre o sistema no sentido de restabelecer a normalidade do mesmo. Em contrapartida, a fase instável supõe que algum dano, inevitavelmente, foi causado ao sistema.

No modelo proposto por Smillie e Ayoub (1976, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998), observa-se que o mesmo enfatiza o processamento humano da informação e distingue entre fatores primários, a saber, a informação apresentada, esperada e percebida, a ação e o *'feedback'* a situação e fatores secundários que se referem a idade, experiência passada, clima, tempo, falha do equipamento, defeitos físicos dos trabalhadores. Conforme Melia, Ricarte e Arnedo (op. cit.) a partir desta abordagem, o que provoca o desequilíbrio no sistema é a inadequação da percepção em relação à valorização e a apresentação da informação. No que diz respeito ao estado do sistema Smillie e Ayoub (1976, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998) distinguem entre

homeostase e perturbação. O conceito de homeostase deriva da teoria biológica de Cannon (1976, em Melia e cols. Op.cit.), e refere-se ao estado de equilíbrio do sistema. Em contrapartida, a perturbação deve-se a influências externas que causam desvios e conseqüente desadaptação no sistema. Em virtude da desadaptação podem se suceder uma série de efeitos em cascata que atingem o ambiente, as máquinas, os trabalhadores o que acarreta conseqüências como, o incidente e o acidente. Na perspectiva do modelo proposto por Smillie e Ayoub (1976, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998) “o acidente é o resultado da incapacidade de um fator de um sistema particular para adaptar-se as perturbações do ambiente” (p.45).

Um outro modelo foi apresentado por Kjellén (1984, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998) sobre a adoção do conceito de liberação de energia, que contribui nitidamente para a definição de acidente: “uma liberação de energia que ultrapassa os limites do sujeito” (p.45).

3.3.1.1c

Os modelos de erro humano.

Um conceito de erro humano foi apresentado por Peters (1991, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998), e assim enunciado: “um erro humano consiste em um desvio significativo de um padrão de realização estabelecido, requerido ou esperado, que tem como resultado uma perda de tempo, dificuldades, problemas, incidentes, falhas ou mau funcionamento do sistema” (p.47).

Na perspectiva do modelo proposto por Petersen (1984, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998) um incidente ou acidente é fruto de duas causas, a saber, a falha do sistema, isto é, as tradicionais variáveis de engenharia e o erro humano, ou seja, as variáveis do sujeito. As falhas do sistema são atribuídas às questões referentes à administração de segurança, e o erro humano é atribuído à sobrecarga, isto é, a carga de trabalho que supere as condições físicas, fisiológicas e psicológicas do sujeito; a decisão para o erro que envolve aspectos relacionados à motivação, tendência ao acidente e à baixa percepção da probabilidade de sofrer um acidente e, por fim, as configurações que se referem à organização física incompatível do local de trabalho

que favoreça o erro por parte do sujeito. O modelo de Dejoy (1990, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998), preconiza que os acidentes que têm como consequência perdas materiais ou danos humanos, são causados por situações derivadas do erro humano que podem gerar esses danos. Como assinalam Melia, Ricarte e Arnedo (op. Cit 1998.), por definição, na acepção deste modelo, o erro humano é considerado como “uma ação que excede os limites de aceitabilidade, com três categorias de fatores causais: a comunicação pessoa-máquina, o ambiente e a tomada de decisões” (p.49).

Os quadros apresentados a seguir resumem os modelos explicativos de acidentes de inspiração mecanicista.

Quadro 11. Os modelos de dominó e de liberação de energia.

	Variáveis diretrizes	Variáveis principais	A causa direta do acidente	Variável dependente	Contribuições
Heinrich, 1931	Variáveis de conduta	Ambiente social, falha da pessoa, ato inseguro ou risco físico /mecânico, acidente, lesão.	Ato inseguro ou risco físico / mecânico	Lesão	Considera os acidentes fruto de uma cadeia de causas, entre as quais se destaca o erro humano.
Bird, 1969	Variáveis de conduta da direção e supervisão.	Ausência de controle, causas básicas, causa imediatas, acidente, dano pessoal ou material.	Causa imediata (sintoma)	Lesão, dano ou perda.	Sistemas que falham em nível de direção.
Adams, 1976	Variáveis de conduta da direção e supervisão	Estrutura da direção, erros operacionais, erros táticos, incidente/acidente, dano pessoal/ material.	Erros táticos	Lesão ou dano	Inclusão de todos os níveis da organização na seqüência.

Quadro 11. Os modelos de dominó e de liberação de energia - continuação.

	Variáveis diretrizes	A causa direta do acidente	Variáveis principais	Variável dependente	Contribuições
Weaver, 1971	Variáveis de conduta da direção e supervisão	Estirpe e ambiente social, falha pessoal, ato ou condição insegura, acidente, lesão.	Ato e/ou condição insegura	Lesão	Localização e definição do erro operacional. Acidente e lesão como sintoma do erro operacional.
Skiba, 1973 (modelo de liberação de energia)	Variáveis do sujeito e do objeto	Risco do sujeito, risco do objeto, perigo.	Liberação de energia	Perigo com alta probabilidade de acidente	Definição de risco e perigo a partir da liberação de energia. Interação sujeito-objeto
Zabetakis, 1980 (modelo de dominó e de liberação de energia)	Variáveis pessoais e do ambiente.	Fatores pessoais e do ambiente, ato inseguro, condição insegura, liberação de energia e/ou material perigoso, acidente.	Liberação de energia e/ou material perigoso	Acidente	Retroalimentação a partir do acidente.

Quadro 12. Os modelos de interação humano-máquina.

	Variáveis diretrizes	A causa direta do acidente	Variáveis principais	Variável dependente	Contribuições
McDonald, 1972	Variáveis de situação do processo.	Predisposições, operação normal, saída do normal, meta estável, instável, evento com dano.	Desestabilização do sistema.	Dano	Possibilidade do sujeito de controlar o risco. Análise do momento em que começa o desvio.
Smillie e Ayoub, 1976	Perturbação e homeostase	Homem, máquina, ambiente, informação, homeostase, perturbação, ações possíveis, decisão, custo/benefícios, ruptura do sistema, efeitos em cascata.	Efeitos em cascata	Extensão da perturbação ao ambiente, máquinas ou pessoas próximas.	Avaliação de todas as possíveis consequências de cada ação.
Kjellén, 1984	Variáveis de situação do processo.	Fase inicial, fase conclusiva, fase de lesão.	Perda de controle: liberação de energia.	Lesão/dano/atrasos inesperados.	Limitações e potencialidades do conceito de desvio.

Quadro 13. Os modelos de erro humano.

	Variáveis diretrizes	Variáveis principais	A causa direta do acidente	Variável dependente	Contribuições
Petersen, 1984	A falha do sistema e o erro humano.	A sobrecarga de trabalho, a decisão para o erro humano, a falha do sistema, acidentes/incidente, lesão/perda.	Erro humano e, falha do sistema.	A lesão/perda, problemas de qualidade de produção.	O conceito de sobrecarga.
Dejoy, 1990	As variáveis da tarefa e do ambiente.	Comunicação pessoa/máquina, ambiente, elaboração da decisão, erro humano, situação potencial de dano/perda, dano/perda.	Erro humano.	Dano/perda	Distinção micro tarefa – macro tarefa.

3.3.1.2

Os modelos explicativos de acidente de inspiração psicossociológica.

Melia, Arnedo e Ricarte (1998) apontam para uma multiplicidade de níveis passíveis de análises de acidentes e, apresentam o aporte teórico dos modelos explicativos do acidente do trabalho referentes aos modelos comportamental, cognitivo, da personalidade e sociológico que serão abordados a seguir:

3.3.1.2a

O modelo comportamental

Com o recurso de aplicação dos princípios de aprendizagem e, sobretudo, de métodos operantes, muitos programas de intervenção fundamentados no modelo comportamental, têm viabilizado projetos de intervenção que têm se mostrado eficazes para reduzir as condições favoráveis aos acidentes, o que propicia o aumento dos comportamentos orientados para a segurança, bem como, a redução dos comportamentos inseguros. Os programas de intervenção visam através de incentivos de algum tipo e a transmissão de informações sobre o comportamento para a segurança, favorecer o incremento de comportamentos seguros e a redução de acidentes. Segundo Chhokar (1990 apud Melia, Arnedo e Ricarte, 1998) há uma vasta aplicação dos princípios de aprendizagem, sobretudo, de métodos operantes ao estudo do comportamento seguro e inseguro e, conseqüentemente, sobre a ocorrência de acidentes.

Conforme Johnston, Hendricks e Fike (1994), McAfee e Winn (1989) e Smith, Cohen, Cohen e Cleveland (1978), citados em Melia e colaboradores (1998), muitos programas de intervenção com base no modelo comportamental têm viabilizado projetos de intervenção que têm se mostrado eficazes para reduzir as condições favoráveis aos acidentes, propiciando o aumento dos comportamentos orientados para a segurança e a redução dos comportamentos inseguros.

Melia e colaboradores (1998) comentam que na perspectiva deste modelo pode-se entender de que modo à manutenção e o incremento do comportamento inseguro vincula-se aos reforços associados ao mesmo de modo imediato ou quase imediato, por exemplo, a economia de tempo, o esforço, os benefícios econômicos imediatos, e a sensação de risco. Em contrapartida, ainda segundo estes autores, as conseqüências aversivas, como acidentes e incidentes, são ocasionalmente associadas e, até mesmo, não se apresentam imediatamente, como no caso de enfermidades profissionais,

problemas posteriores que podem não se manifestar ou, então, se apresentarem tardiamente. No entanto, Melia e colaboradores (1998) chamam a atenção para o fato que em relação ao comportamento seguro não são claramente associadas às conseqüências positivas de adotá-lo, como, por exemplo, quando há ausência de efeitos negativos como uma ocorrência de acidentes, não se relaciona este fato à adoção de comportamentos seguros.

Os programas comportamentais têm por objetivo identificar comportamentos objetivos concretos para construir o mapa de contingências naturais dos mesmos favorecendo o incremento do comportamento seguro. Conforme Alavosius e Sulzer-Azaroff (1986, apud Melia e colaboradores, 1998) a maior parte dos programas de intervenção utilizam algum tipo de incentivo e *'feedback'*. Segundo Gregory (1991, apud Melia e colaboradores, 1998), os programas de incentivos podem ser adaptados a diferentes condições de trabalho. Conforme López-Mena (1989, apud Melia e colaboradores, 1998), os programas de reforço positivo introduzem flexibilidade horária, tempo livre, incentivos econômicos ou reconhecimento social para estimular o comportamento seguro. Ainda segundo o autor (op. cit.), os programas de *'feedback'* visam registrar o comportamento orientado para a segurança e informar ao sujeito sobre seu comportamento.

Os programas de modelagem (Bandura, 1977, apud Melia e colaboradores, 1998), os programas punitivos e os de mensagens ameaçadoras com diferentes abordagens são todos fundamentados na Psicologia da Aprendizagem. Melia e colaboradores assinalam que os programas baseados na modelagem (Bandura, 1977; Sulzer-Azaroff, 1982; Weexley, 1984; Decker e Nathan, 1985; Burke & Day, 1986; Mayer & Russell, 1987; Peters, 1991, em Melia e colaboradores, 1998) têm sido eficazes na formação de novos comportamentos em supervisores. Os programas punitivos sancionam comportamentos não orientados para a segurança, introduzindo estímulos aversivos socialmente aceitos, como, por exemplo, a retirada de incentivos. Outros programas, como os programas de informação com base em

mensagens ameaçadoras expõem claramente os riscos, danos e conseqüências dos acidentes.

Melia e colaboradores (1998) acrescentam que os delineamentos de linha de base múltipla são considerados eficazes para avaliar o efeito de programas de intervenção em segurança no contexto organizacional, porque não se faz necessário voltar à linha de base, e com isto pode-se evitar as condições mais perigosas e inseguras. Estes autores consideram as limitações da aplicação deste modelo quando os acidentes são devidos a erros perceptivos, cognitivos e de habilidades, bem como, os que se reportam à dimensão social da organização do trabalho.

3.3.2.2b **O modelo cognitivo.**

O desenvolvimento teórico dos modelos cognitivos baseia-se em conceitos da teoria da informação e cibernéticos. Na acepção deste modelo os sujeitos são considerados como processadores de informação, onde estes recebem e filtram a informação, organiza-a atribuindo-lhe significado, toma decisões e atua na direção de novos comportamentos.

Os modelos de enfoque cognitivo caracterizam-se como modelos de tipo seqüencial. No entanto, como assinalam Melia, Arnedo e Ricarte (1998), as seqüências apresentam um maior nível de complexidade e interação estando as variáveis envolvidas nesta perspectiva estruturadas de modo lógico, ao contrário, dos modelos seqüenciais do dominó onde as variáveis representam uma seqüência temporal linear. Para estes autores, os modelos cognitivos enfatizam o erro em algumas das fases do processamento da informação como explicação para a ocorrência do acidente.

Hale e Hale (1970, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998), preconizam que uma informação apresentada ao sujeito converte-se em informação percebida por este, sendo a percepção mediatizada pelas expectativas de informação. Desde esta abordagem, entende-se por expectativas algo construído pelo sujeito considerando-se a experiência, ou aprendizagem

vicariante (Hale & Glendon, 1987, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998). Após a percepção da informação, o sujeito pode produzir uma série de ações e, então, decidir quais ações irá eleger considerando suas conseqüências. O modelo de Hale e Hale (1970, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998) ressalta a interação entre fatores humanos, com ênfase nos processos cognitivos e o ambiente. Nesta perspectiva, o acidente é conceituado como “uma perda de controle dessa interação, e introduzindo um elemento dinâmico dentro do processo”. (p.284). Vale observar que Hale e Hale (1970 apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998) realizaram uma análise de incidentes em uma indústria elétrica, cujos resultados mostraram que os erros tinham relação com dificuldades na percepção ou expectativas incorretas.

Surry (1969, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998) introduz o modelo de decisão do processo de acidente acentuando a interação entre o homem e o ambiente e considerando a percepção, a construção da decisão e a sucessão de ações. O modelo propõe uma série de perguntas que em uma situação de perigo o sujeito deve responder. Dentre as questões sugeridas no modelo há uma ênfase, sobretudo, na fase de percepção, em relação, por exemplo, a percepção de advertência e na fase de decisão, uma ênfase na evitação, ou seja, na capacidade para evitar o perigo. O modelo de Surry foi utilizado por Lawrence (1974, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998), na análise de 405 acidentes em minas de ouro, concluindo que, aproximadamente, 50% dos trabalhadores falharam na percepção do erro.

O modelo de Rasmussen (1981, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998), distingue a conduta em três níveis de funcionamento, a saber, (1) o nível de habilidade por um bloqueio da informação que está associado, diretamente, a uma resposta automática, (2) o nível das regras que conseqüentemente não há uma resposta automática, mas o participante deve eleger uma resposta dentre várias respostas possíveis, e (3) o nível do conhecimento que permite o surgimento dos pensamentos construtivos para interpretar e solucionar o problema. Vale ressaltar que a teoria de aprendizagem de Gagné (1962 apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998), proporciona um suporte teórico aos modelos

seqüenciais de processamento da informação que apresentam as seguintes fases: percepção, cognição, valoração, decisão e execução. Considerando-se os três níveis apresentados por Rasmussen (1981, apud Melia, Arnedo & Ricarte), Melia, Arnedo e Ricarte observam que os níveis mais simples coincidem com os tipos básicos de condicionamento clássico e operante, enquanto que os níveis de maior complexidade corresponderiam às fases que o sujeito aprende a combinar regras e conceitos para a resolução de problemas.

Como assinalam Melia, Arnedo e Ricarte (1998), dentre os modelos de acidente, a contribuição de Rasmussen (1981) é muito relevante, pois mostra a necessidade de se estabelecer um correto nível de funcionamento para cada tarefa dada ou situação ressaltando os problemas que ocorrem quando se trabalha em um nível equivocado.

O modelo de Ramsey (1987, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998), consiste em um modelo que envolve uma seqüência de atividades que se referem a uma situação de perigo enfrentada pelo sujeito, com ênfase, conforme Dejoy (1990, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998), no processamento da informação ao perigo. Ao processamento da informação ao perigo, conforme Ramsey (1987, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998), pode-se suceder os seguintes comportamentos seqüenciais, a saber, percepção do perigo, cognição do perigo, decisão de evitar o perigo e habilidade para evitá-lo. O modelo proposto por Leather (1987, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998), ressalta as relações entre os indivíduos, a organização e o trabalho.

O modelo comportamental frente ao perigo de Hale e Glendon (1987, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998) pretende realizar uma síntese dos modelos aqui citados, como o de Hale e Hale (1970), Surry (1969) e Rasmussen (1981) e, assim, ressaltar o aspecto interativo do mesmo, aspecto este exposto no modelo de Hale e Hale, bem como, o papel da aprendizagem de programas que contribuam para que respostas apropriadas sejam dadas frente aos sinais de perigo. Hale e Glendon (1987, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998) sublinham a relevância dos processos cognitivos no controle

do perigo, tendo em vista que muitos problemas acontecem na fase de entrada de informação ao sistema humano e na seleção do modo mais apropriado de se responder ao que se percebe.

3.3.1.2c

O modelo de perspectiva de personalidade.

São citados em Melia, Arnedo e Ricarte (1998), muitos estudos que foram empreendidos no sentido de investigar a relação entre os acidentes industriais, traços de personalidade e características cognitivas, porém, pode-se dizer que nenhum fator individual de propensão ao acidente foi até o momento encontrado. Com base neste campo psicológico pode-se destacar o modelo de Hansen (1989, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998).

3.3.1.2d

O modelo de perspectiva sociológica.

A perspectiva sociológica procura analisar o fenômeno do acidente no contexto social e histórico que condiciona e facilita seu surgimento. A teoria sociológica dos acidentes industriais proposta por Dwyer e Rafferty (1991, apud Melia, Arnedo & Ricarte, 1998), preconiza que a maioria dos acidentes são produzidos a nível das relações sociais no trabalho, bem como, à nível do membro individual. A este nível os autores explicam que o acidente pode ser produzido devido a diferenças em capacidades cognitivas, falta de cuidado e predisposição aos acidentes.

Melia, Arnedo e Ricarte (1998) enfatizam a importância do desenvolvimento de vínculos entre modelos teóricos explicativos e estratégias de intervenção aplicada e complementam:

“Compreender os acidentes têm um interesse teórico psicológico por si mesmo, por numerosas razões, dado que se trata de acontecimentos singulares que implicam fragmentos de comportamento humano singular. Neste sentido, as análises do acidente devem estar cada vez mais próximas do estudo do erro, porque talvez um único acidente seja um erro singular, visto que o comportamento se manifesta com consequências aversivas para o seu autor ou para os outros” (p.293).

Então, pode-se considerar que o estudo de acidentes não é somente um dado para o interesse social e econômico, mas também, deve ter suas características voltadas para a segurança em nível da Psicologia, como as análises voltadas para modelos do erro humano. Este campo está emergindo com a denominação de Psicologia da Segurança, que é definida como a parte da Psicologia que “se ocupa do componente de segurança do comportamento humano” (Melia, 1999, p.1). Os contextos desta área em desenvolvimento são os âmbitos doméstico e recreativo, a infância, o campo do desporto, o do sanitário e o da saúde, o do transporte e trânsito, e no contexto da educação.

Quadro14. Os modelos explicativos de acidente de inspiração psicossociológica: O modelo comportamental

	Variáveis diretrizes	Variáveis principais	A causa direta do acidente	Variável dependente	Contribuições
Komaki et alli, 1982, Chhokar, 1990, Carter, 1992.	Aprendizagem, estímulos sociais e materiais, respostas observáveis.	Reforço e estímulos discriminantes	Comportamento inseguro controlado pelas contingências associadas ao comportamento seguro x inseguro.	Comportamentos inseguros e acidentes	Emprega a metodologia da psicologia da aprendizagem e integra a psicologia e a segurança. Orientação para intervenção eficaz empiricamente aferida.

Quadro 15. Os modelos explicativos de acidente de inspiração psicossociológica: O modelo cognitivo.

	Variáveis diretrizes	Variáveis principais	A causa direta do acidente	Variável dependente	Contribuições
Hale e Hale, 1970.	Variáveis de percepção e de interpretação do sujeito.	Situação, informação apresentada, informação percebida, expectativas, ações possíveis, decisão, ação.	Processamento de informação errônea.	Acidente	Papel das expectativas na percepção da informação. Marcada interação entre o sujeito e o ambiente.
Surry, 1969	Variáveis de percepção e de interpretação do sujeito.	Percepção, processos cognitivos, respostas psicológicas, risco/perigo, lesão/dano.	Causa imediata (sintoma).	Perigo iminente	Ênfase com respeito à natureza dinâmica do processo do acidente. Processamento de informação em relação ao perigo.
Rasmussen, 1985	Níveis de processamento	Níveis de funcionamento, função cognitiva, resposta em nível do comportamento.	Eleição de um nível de funcionamento incorreto à tarefa ou situação dada.	Erro e/ou acidente.	Correto nível de funcionamento para uma tarefa ou situação concreta.

Quadro 15. Os modelos explicativos de acidente de inspiração psicossociológica: O modelo cognitivo – continuação.

	Variáveis diretrizes	Variáveis principais	A causa direta do acidente	Variável dependente	Contribuições
Ramsey, 1987	Variáveis cognitivas	Percepção do perigo, cognição do perigo, decisão de evitá-lo e habilidade para isso.	Falha em algum estágio na cognição do perigo.	Aumenta a probabilidade de acidente.	Descrição das variáveis fundamentais do processamento de informação.
Leather, 1987	Variáveis de percepção e interpretação do sujeito.	Inputs, sujeito potencial de acidente. Output, controle de segurança, retroalimentação e acidente.	Processamento de informação errôneo.	Acidente	Percepção do sujeito do clima para segurança para da organização.
Hale e Glendon, 1987.	Níveis de processamento.	Níveis de funcionamento, input, processamento, output, perigo objetivo.	Perigo objetivo	Perigo que ameaça a pessoa ou a coletividade.	Descrição das formas de evitação do perigo presente no ambiente.

Quadro 16. Os modelos explicativos de acidente de inspiração psicossociológica: O modelo de perspectiva de personalidade.

	Variáveis diretrizes	Variáveis principais	A causa direta do acidente	Variável dependente	Contribuições
Hansen, 1989	personalidade, cognitivas.	1-Exógenas: habilidade cognitiva, idade dos empregados, escala de desajuste social, escala de distração, experiência no trabalho. 2-Endógenas: demanda de ajuda, risco de acidente, consistência do acidente.	Distração, desajuste social, discussão de pareceres, risco de acidente.	Consistência do acidente.	Emprega metodologia de modelos causais. Identificação das características que fazem do sujeito propenso ao acidente. Criação de novas escalas.

Quadro 17. Os modelos explicativos de acidente de inspiração psicossociológica: O modelo de perspectiva sociológica.

	Variáveis diretrizes	Variáveis principais	A causa direta do acidente	Variável dependente	Contribuições
Dwyer e Rafferty, 1991.	Relações sociais no trabalho.	Nível social: recompensas, ordens, controle da direção. Nível individual. Perigo dos materiais.	Relações sociais: autocontrole baixo, marcada influência da organização e dirigentes que não adotem uma administração de segurança.	Acidente.	Explicação do acidente desde uma perspectiva sociológica. Utiliza metodologia de modelos causais. Consideração de variáveis sociais em equipes, processos e ergonomia.

Conforme Almeida (2003) cada tipo de modelo de acidentes representa uma abordagem característica sobre como as respostas para os acidentes devam ser determinadas. O quadro a seguir apresenta três abordagens para a gestão de acidentes.

Quadro 18. Três abordagens para a gestão de acidentes (Amalberti, apud Hollnagel 1996 In: Almeida, 2003).

Princípio de gestão	Modelo de acidente	Natureza das causas	Tipos de resposta
Gestão de “erro”.	O desenvolvimento do acidente é determinístico (relação de causa-efeito).	Causas podem ser claramente identificadas (pressupõe causa-raiz).	A eliminação ou contenção das causas evitará acidentes.
Gestão de desvios do desempenho.	Os acidentes têm causas manifestas e latentes.	Desvios ativos (<i>sharp end</i>) e latentes (<i>blunt end</i>) têm sinais claros	Os desvios que levam aos acidentes devem ser suprimidos.
Gestão da variabilidade do desempenho.	A variabilidade tanto pode ser útil, como representar ruptura.	Origens da variabilidade podem ser identificadas e monitoradas.	Alguma variabilidade deve ser ampliada; outra reduzida.

O autor (op. cit 2003) argumenta em prol da gestão da variabilidade do desempenho, pois de acordo com esta abordagem os acidentes não podem ser explicados em termos simplistas de causa-efeito, mas que ao invés disso este representam o resultado de interações complexas e coincidências as quais são devidas à variabilidade normal do desempenho do sistema, mais do que a uma falha de componente ou função. Desta forma o autor (op. cit.2003) considera que para evitar acidentes, há a necessidade de ser capaz de descrever as características da variabilidade do desempenho de um sistema, como tais coincidências podem ser construídas e como podem ser detectadas. Isto reflete a lição prática de que é inadequado prevenir acidentes futuros simplesmente achando-se uma ou mais causas-raíz, de modo a eliminá-las ou enclausurá-las.

3.4

Conclusão do capítulo

Enfatiza-se o enfoque de Melia, Arnedo e Ricarte (1998) quanto à importância das análises de acidentes estarem cada vez mais próximas dos modelos de estudo do erro humano. Um desenvolvimento teórico psicológico nesta direção é relevante, pois como assinala Melia e colaboradores (op. cit.,1998) os acidentes são acontecimentos singulares que implicam fragmentos de comportamento humano singular.

Nesta pesquisa, para a avaliação da carga mental de trabalho foram muito pertinentes as variáveis atenção e minúcia, pois se apresentaram como indicadores predominantes de carga mental na tarefa de microtomia apontando uma direção para minimizar e/ ou prevenir situações de risco ou de acidentes durante a tarefa de cortes histológicos.

Deste modo, ressaltamos a importância de se articular a gestão de acidentes a partir da gestão do “erro”, com modelos que enfatizam os processos cognitivos e, com o modelo de Dwyer e Rafferty (1991) que busca explicar o acidente a partir de uma perspectiva sociológica, enfatizando as variáveis sociais em equipes, processos e ergonomia.

Considerando-se o modelo de Petersen (1984, apud Melia, Ricarte & Arnedo, 1998) um incidente ou acidente é fruto de duas causas, a saber, a falha do sistema, isto é, as tradicionais variáveis de engenharia e o erro humano, ou seja, as variáveis do sujeito. As falhas do sistema são atribuídas à administração de segurança, e o erro humano é atribuído à sobrecarga, isto é, a carga de trabalho que supere as condições físicas, fisiológicas e psicológicas do sujeito; a decisão para o erro que envolve aspectos relacionados à motivação, tendência ao acidente e à baixa percepção da probabilidade de sofrer um acidente e, por fim, as configurações que se referem à organização física incompatível do local de trabalho que favoreça o erro por parte do sujeito.

Todos estes aspectos são relevantes para o desenvolvimento de pesquisas em ergonomia, sobretudo, no âmbito da ergonomia cognitiva contribuindo para a prevenção de acidentes.

Uma contribuição importante da gestão de acidentes a partir do erro humano pode ser observada no sentido de minimizar a sobrecarga de trabalho.

Inclusive, chama-se atenção para o fato que conforme Nebot (2003) relata sobre as teorias explicativas do erro a primeira corrente, claramente identificável na sua utilização pela Ergonomia, decorreu da teoria das comunicações de Shannon e Weaver (1949) aplicada ao homem, concebido como um sistema de tratamento de informações. Nesse quadro, as capacidades limitadas de tratamento de informação do homem (capacidades limitadas de detecção, de transmissão, de estocagem) permitem explicar os erros como o resultado de uma falta de recursos.

Ressaltamos que essa corrente deu lugar, de uma parte, ao nascimento do conceito de carga mental e aos métodos de avaliação dessa carga. Esses métodos (dupla tarefa, por exemplo) podem ser considerados como ferramentas de análise e de avaliação de erros, em particular numa época em que as tarefas de supervisão de sistemas dinâmicos complexos se multiplicaram. Deste modo, as concepções que explicam o erro por uma baixa de vigilância, ou pelo estresse, por uma alteração das capacidades funcionais, ou, de modo mais geral, por um desequilíbrio entre a exigência da tarefa e os recursos para efetuá-la situam-se dentro dessa concepção.