

Ergonomia e emergência na concepção do sistema de atendimento em vias públicas

José Roberto Dourado Mafra

Silvia Regina Teodoro Pinheiro de Barros

Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias - GENTE/COPPE/UFRJ

e-mail: gente@ergonomia.ufrj.br

URL: <http://www.ergonomia.ufrj.br>

Resumo

Este artigo é o resultado de uma pesquisa, no Rio de Janeiro, analisando o trabalho de resgate em vias públicas. As hipóteses iniciais configuraram o processo de tomada de decisão em situações de risco. Observamos o comportamento cooperativo durante a gestão do processo de resgate, assim como as regulações desenvolvidas pelos operadores, caracterizando a manutenção do funcionamento do sistema.

Partindo das considerações práticas do campo, em uma perspectiva conjunta da Ergonomia, percebemos os limites da teoria clássica de sistemas para entender, conceitualmente os principais pontos da atividade de trabalho. O projeto e concepção de sistemas de trabalho de resgate em vias públicas, se refere aos entendimentos da complexidade, pelos ergonômicos, sobre este tipo de atividade, como discutimos na abordagem teórica.

Palavras-chave: Ergonomia, complexidade, atendimento pré-hospitalar, teoria da atividade

Abstract

This paper is the result of a research, in Rio de Janeiro, analyzing the work of public ways rescue. The initial hypotheses figured out the decision making in risk situations. We observed the cooperative behavior during the managing of rescue process, as well as the regulations developed by operators, characterizing the maintenance of system functioning.

With practical considerations from the field, in a join perspective of Ergonomics, we realized the limits of classical system theory to understand, conceptually, the work activity main points. The conception of public ways rescue work system design, refers to the ergonomists complex concerns about this kind of activity, as we discuss in the theoretical approach.

Keywords: *Ergonomics, complexity, pre-hospital care, activity theory*

Introdução

Este artigo é resultado de uma pesquisa realizada no primeiro Grupamento Bombeiro Militar do Humaitá, Rio de Janeiro. Partiu-se da necessidade de observar o trabalho no atendimento pré-hospitalar em vias públicas, que ocorreu em função da atividade dos auxiliares de enfermagem. A hipótese inicial configurava as tomadas de decisões críticas nas situações de risco de vida do trabalhador, bem como da vítima. Observou-se o componente cooperativo, durante a gestão do processo de atendimento, atualizando informações e comunicações a todo instante. Um outro aspecto relevante neste

processo foi a tecnologia do fazer, onde exigências tais surgiam no cenário, que iam além da técnica prescrita.

Descrever o processo de atendimento pré-hospitalar envolveu um conjunto de subsistemas interdependentes, onde os meios produtivos eram acionados a cada novo evento, a partir de um registro (a solicitação requerida numa chamada da via pública). Entendemos que o sistema é acionado a partir do elemento informação recebida. Privilegiou-se a troca de informação, ao longo do processo, como recorrente em todas as etapas. Os cenários, na análise do processo da atividade de atendimento pré-hospitalar, foram analisados a partir da conversa, da cooperação e da gestão cognitiva da informação.

Na dinâmica do processo, as regulações, estabelecidas pelos operadores, caracterizaram manutenção e o funcionamento do sistema, pelas informações circulantes, que permitiam ao processo ser concluído, o atendimento à vítima, o transporte e a admissão no hospital. Observa-se aí, a troca de informação como elemento fundamental da atividade durante todo o processo, no início, no meio e no fim do atendimento à vítima na via pública.

Partindo das considerações práticas das observações de campo, numa perspectiva integradora da ergonomia, percebeu-se os limites da teoria de sistemas para aprofundar conceitualmente os determinantes da atividade de trabalho. Aqui o modelo orgânico de Butera ajuda a contextualizar a atividade e duas teorias fundamentam a ergonomia: a Teoria da Atividade e a Teoria de Sistemas Complexos.

A estrutura desta organização acompanha a conjuntura internacional, na flexibilização deste tipo de trabalho, e decorre em contratações, subcontratações e terceirizações de serviços. O panorama das organizações do trabalho de emergência em vias públicas tem se expandido sem a fiscalização adequada nas estruturas de trabalho, onde pudemos observar que as ambulâncias alternativas circulam na Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro sem identificação da instituição de origem.

Ação Ergonômica - Atividades emergenciais e limites para a produção

No fenômeno de campo, com o funcionamento integrando referenciais teóricos ao recorte privilegiado nas observações da atividade, se pôde interpretar as questões teóricas envolvidas no conjunto do funcionamento tanto na Teoria da Atividade, quanto na Complexidade.

No atendimento pré-hospitalar, em uma operação de emergência, se defrontam duas características contraditórias: o modelo hierárquico da organização formal e o modelo orgânico das demandas das emergências caracterizadas nos acidentes. No sistema geral, integram-se os subsistemas de comunicação, central de operações (Quartel Central), quartéis com subcentrais de operações, equipes de atendimento de emergência e equipe de apoio. Tudo em torno da gestão e do fluxo da informação no atendimento às vítimas.

A organização formal está caracterizada numa hierarquia de cultura militar, reunindo os Grupos de Bombeiros Especializados (Operacionais), do qual o Grupo Socorre e Emergência (GSE) faz parte. A concepção dos sistemas de produção no paradigma clássico da engenharia de produção mostrou seus limites neste tipo de projeto do trabalho. A organização formal, com a coordenação mecânica, é confrontada com a informalidade das relações exercidas nas atividades reais que a faz exercer o modelo orgânico.

Cabe destacar que na atividade de atendimento pré-hospitalar, o modelo mecânico é o prescrito das normas e coordenado pela cultura militar; e o modelo orgânico se apresenta

na atividade real e cooperativa na busca de soluções de emergências nos acidentes com vítimas.

Dimensões Fundamentais	
Modelo Mecânico	Modelo Orgânico
Burocracia hierárquica	Rede de sistemas autoregulados
Divisão de trabalho imposta	Papéis profissionais baseados em mínima especificação crítica
Homens – partes recambiáveis da organização	Recursos humanos como componentes do sistema
Cultura de dependência e de execução	Cultura de interação e de soluções

Figura 1 - Modelos mecânico e orgânico de produção

Com relação ao modelo orgânico, proposto por Butera, a auto regulação é necessária, mas não é suficiente. O caminho da suficiência está na gestão das interfaces e na passagem do modo de gestão coordenado ao modo cooperativo (Vidal, 2000). Nesse modo operatório, ocorrem as regulações das iniciativas (cooperação) com as injunções (coordenações), gerando uma governabilidade que, no caso em questão, é imposta pela hierarquia da cadeia de comando militar, e democrática (negocial) pelas demandas emergenciais na solução do acidente, no pré atendimento da vítima, e no diagnóstico médico, em função dos contextos estruturais ou passageiros.

Um dado importante, presente na atividade, é a contextualização. A importância do contexto é ressaltada pela etnometodologia que defende a idéia de que tanto a cooperação como a comunicação se inserem e acontecem no contexto da ação em curso. Comunicação compreende sensibilidade às circunstâncias e aos recursos locais disponíveis que permitam contornar dificuldades no decorrer da compreensão mútua (Vidal, 1997). Isto implica na cooperação e na comunicação no contexto onde a ação se desenvolve, tratando das circunstâncias locais, onde a equipe socorrista produz e assenta a pertinência aos esquemas de raciocínio no curso da ação. Os planos ou esquemas de raciocínio são determinados pela ação e derivam em reconstruções a posteriori (Schuman, 1987).

Na constituição histórica desta organização foi observado que nos profissionais envolvidos com o trabalho pré-hospitalar o coletivo desenvolve a atividade com a cooperação mútua, possível, para efetivar os eventos. Na importância da cognição para tomadas de decisões emergentes aparece a natureza variável da atividade de socorro, podendo produzir níveis de estresse proveniente do trânsito ou risco de acidentes de percurso, além de outros problemas irreparáveis como surdez proveniente do nível de ruídos da sirene da ambulância.

Atividade do GSE no Centro de Operações

Planejamento e distribuição de ambulâncias são definidas por quartéis e especificados por ruas. Cada quartel tem uma área de abrangência específica de atuação, ou demarcações geográficas, como regiões administrativas, ou delimitações geo-estratégicas.

No GSE existe uma estrutura de grupamentos, subgrupamentos e destacamentos, com suas respectivas áreas de abrangência. Por exemplo, o Grupamento do Humaitá, local onde foi desenvolvida parte da coleta de dados da pesquisa, com o seu respectivo

Subgrupamento de Copacabana e os Destacamentos da Gávea e Catete. Os procedimentos da rotina previstos para o atendimento pré-hospitalar do GSE são descritos a seguir:

- 1º A Via Pública solicita, através do 193, o Corpo de Bombeiros. Essa solicitação pode ser recebida pela Central de Operações, dependendo da proveniência da ligação, ou ser recebida pela Sub-Central de Operações (Quartéis);
- 2º Após a verificação da disponibilidade de atendimento realizada pelo operador de comunicações, é acionada a equipe (ASE ou ASEB que fica de prontidão no quartel). Havendo falta de viaturas no quartel, imediatamente é solicitado à Central de Operações, via telefone ou rádio, o deslocamento de uma ambulância de um quartel mais próximo ao evento para atendimento do(s) vitimado(s). Há alguns casos, entretanto, em que se faz necessário o deslocamento aéreo. Esse deslocamento é realizado pela Coordenação Geral de Operações Aéreas (CGOA) que se encontra localizado na Lagoa Rodrigo de Freitas;
- 3º Com a chegada da ambulância, dá-se início ao atendimento à vítima na via pública. Tal atendimento consiste em prestar o socorro adequado à situação;
- 4º Após a realização desse atendimento prévio, remove-se o(s) vitimado(s) para o hospital de referência (em emergência);
- 5º Terminada essa operação, a viatura retorna ao OBM de origem.

DISTRIBUIÇÃO DE AMBULÂNCIAS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

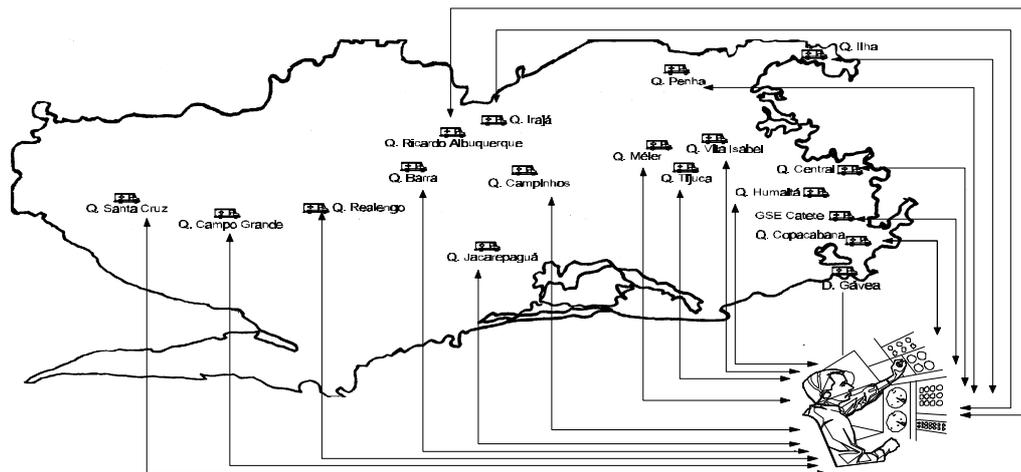


Figura 2 - Distribuição geográfica da atividade de pré-atendimento do GSE

É importante notar que, na observação da atividade, o posto de trabalho apresentou características peculiares. Este é dividido em vários setores, ou espaços, que implicam demandas distintas das atividades em cada um desses espaços e momentos da ação dos operadores de pré-atendimento. Na espera da chamada, os operadores ficam no quartel, em aposentos; após receberem uma chamada, permanecem ainda no quartel, na garagem se preparando para a saída; em seguida, colocam-se a caminho do local da solicitação, dentro da viatura, sem vítimas; no momento seguinte, chegam ao local do pré atendimento, na via pública para a remoção da vítima (este local se apresenta dinâmica e diferentemente em cada atendimento); na seqüência, dirigem-se ao hospital, dentro da viatura, com a(s) vítima(s); chegam ao hospital e entregam a(s) vítima(s) na recepção do mesmo; retornando finalmente ao quartel. Como podemos notar, a elasticidade do posto de trabalho se confunde com a situação de trabalho e o contexto organizacional de cada momento que caracteriza a atividade. O dilema entre a cultura militar, num contexto amplo da atividade, e as dimensões das emergências no posto de trabalho, é o que se pode destacar.

As viaturas em atendimento podem atender outras solicitações de vitimados da via pública, que lhe sejam feitas via rádio mesmo em atividade de prestação de socorro bem como de retorno ao quartel. O esquema de comunicação do GSE está ilustrado abaixo:

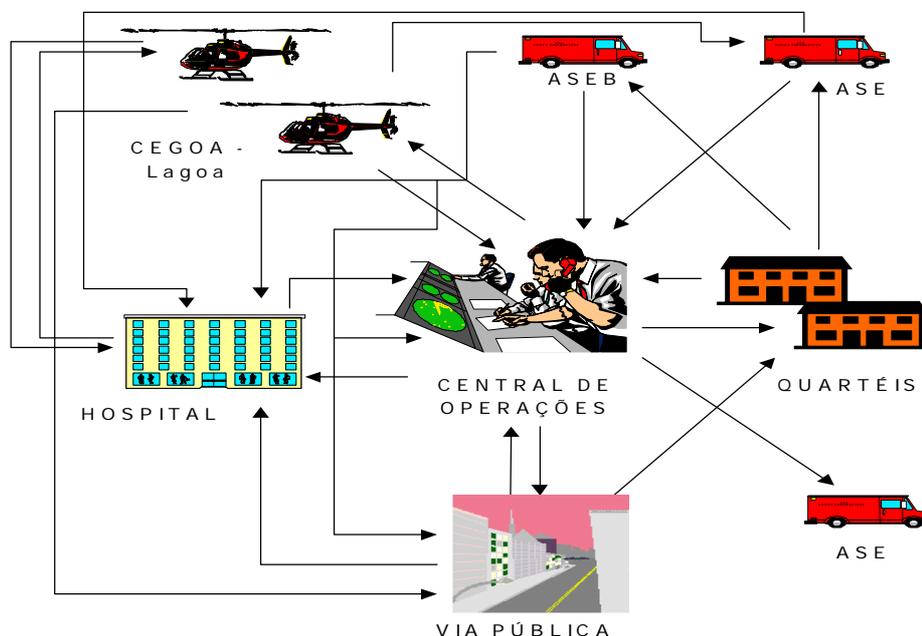


Figura 3 - Principais linhas de informações e comunicações na gestão da atividade

Segundo Woods (1988), no ambiente complexo, com a singularidade das situações, a resolução de problemas envolve interação entre três elementos básicos: o universo onde se deve atuar (a via pública, num quartel), o agente (pessoal da equipe, telefonistas, etc.) que resolve problemas nesse universo, e as representações externas do universo utilizadas por esse agente (médico, socorrista e militar).

Neste caso, a objetividade prática das situações não se estabelece a partir do exterior, mas da atividade dos agentes. A inteligibilidade mútua é realizada a cada momento, referenciando-se a particularidades da situação. Cada elemento interage no desempenho do agente num determinado campo de atividade. Na atividade de atendimento pré-hospitalar em vias públicas as quatro dimensões definem demandas cognitivas da atividade: dinamismo e sempre em caráter de urgências; as conexões entre as partes ou variáveis são muitas; incerteza em situações sempre inusitadas; e risco (acidentes, vidas em jogo e velocidades altas).

Na atividade foi observado que o processo cooperativo envolve os operadores que se encontram num alto nível de “estresse” e tensão ocasionado pela urgência, na pressão do tempo, em soluções rápidas e exigem dos socorristas a aceleração nos pensamentos e improvisos diante de situações que não permitem realizar o prescrito.

Neste tipo de atendimento, o universo de resolução do problema, no plano de exigência cognitiva, é complexo, já que o nível de exigência é alto nessas dimensões. O universo é dinâmico e incidentes na resolução de problemas se apresentam ao longo do tempo e os eventos são indeterminados. Há pressão de tempo, tarefas se sobrepõem, a natureza do problema a ser resolvido frequentemente muda, o monitorar é contínuo e se altera sempre. Este universo está constituído de um grande número de partes altamente conectadas entre si. A incerteza é grande e os dados, neste caso, são ambíguos,

incompletos, errôneos, fracos, pouco abrangentes e imprecisos em relação ao estado do universo, como pode ser visto nos diálogos entre as partes e o que está significando cada exclamação no dado momento. A incerteza pode estar relacionada a ocorrências externas, a mudanças no trânsito dessas interferências ao longo do tempo, a sua não linearidade, a influência de eventos ocorridos anteriormente e a medições incorretas, em função de falhas nas comunicações. Com o risco, as conseqüências das possíveis escolhas podem ter grandes custos. O risco leva a lidar com situações raras nas catástrofes, e com situações mais freqüentes, não menos custosas. Quando a incerteza se soma ao risco em situações de escolha, as pressões aumentam.

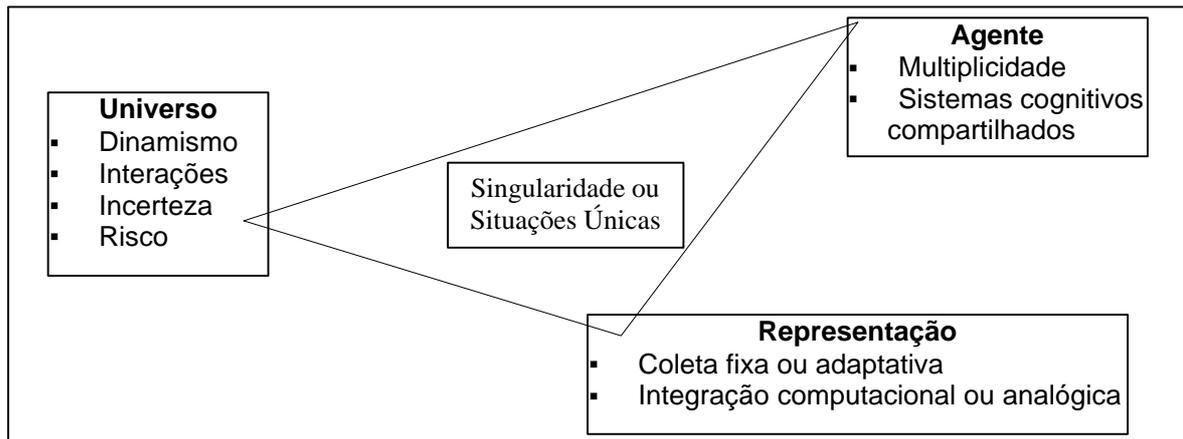


Figura 4 - Fatores da complexidade e dificuldade na resolução de problemas

Métodos para o estudo dos processos de tomada de decisão e resolução de problemas são divididos em: cenários reais, na experiência, com aspectos ricos e complexos, e cenários de laboratório, nas simulações de treinamentos, simplificados, que estudam separadamente os fatores da cognição. Woods aponta que é necessário examinar e entender o comportamento humano diretamente em situações complexas, sendo melhor enfrentar um conjunto mais amplo de situações para projetar sistemas que auxiliem e melhorem o desempenho das pessoas. No caso do atendimento pré-hospitalar, trabalha-se no acidente como pré-condição operatória, que significa dizer que a rotina é o acidente (não rotina), e cada caso é um caso que não se repete.

Para Woods, é preciso assumir o ponto de vista da pessoa na situação em que um incidente se desenvolve ao longo do tempo e não o ponto de vista de um observador onisciente. É preciso considerar quais dados estão disponíveis, em que ponto a pessoa se encontra no processo de resolução de problemas e o contexto do que aconteceu e do que pode acontecer dali para frente. Uma das características da competência para lidar com universos dinâmicos é a sensibilidade do operador na detecção e na capacidade de resposta ao distúrbio subsequente, que é baseada no campo de visão que ele tem do processo e na sua estratégia de monitoramento. Nesses universos, a competência está na habilidade em adaptar rotinas face às circunstâncias que mudam em busca de um fim.

A formulação e reformulação dos problemas é quase sempre subestimada e processos de elaboração de diagnósticos são estudados independentes da coleta de evidências pelos operadores, levando, segundo Woods, a que no mundo do projeto e da pesquisa sobre sua complexidade seja reduzida a questões facilmente administradas. Essa estratégia desloca a complexidade para o operador e não fornece meios de lidar com ela no contexto real da resolução de problemas.

Ergonomia da complexidade

O operador, no atendimento pré-hospitalar, convive com as noções de complexidade da tarefa a ser realizada (características dessa tarefa e competência necessária para realizá-la) e com a dificuldade percebida para tal. A complexidade não é só objetiva, mas subjetiva, externa e interna ao operador, e pesa sobre ele. A dificuldade remete a execução do trabalho pelo operador em dada situação à vivência pessoal ligada a utilização do saber, habilidade e controle dinâmico para atender a um objetivo desejado pelo operador.

Fatores de complexidade são: os riscos internos, subjetivo, da pessoa, de decidir, que pesa sobre o operador; e, externos, onde o operador tem sua proximidade com o risco e a vida ou saúde das vítimas. São graus de liberdade, margens de manobra em relação a situação de normalidade. Quanto menor o grau de liberdade para o operador (percepção interna), maior o risco externo que ele julga haver (Amalberti, 1992).

Para regular a complexidade é preciso a cooperação permanente entre os membros das equipes onde a hierarquia militar se perde na condução das atividades, em momentos críticos. As atividades dependem de organização e dispositivos de comunicação disponíveis, na construção de representações compartilhadas e de ações coordenadas no tempo. As falhas nas comunicações demandam grandes esforços cognitivos e incertezas dos operadores como, por exemplo, esperas sem saber a real situação do acidente ou vítima, ou informações precárias. Para Amalberti, a cooperação depende da estrutura hierárquica (dos fins que são estabelecidos, da distribuição e organização do trabalho), da estrutura funcional (cooperação entre os operadores, distribuição das tarefas entre os membros da equipe), e da estrutura temporal (que permite a coordenação).

Segundo Hutchins (1991, apud Amalberti), uma característica essencial no desempenho de uma equipe é a propagação das representações através de meios, humanos e técnicos, para os atores do sistema. Por meio do movimento da informação através do sistema se formam expectativas e se modela a situação que, por sua vez, organiza as ações individuais. Toda ruptura ou retardamento nesse movimento de transmissão traz complexidade e aumenta a possibilidade de falhas.

Segundo Rasmussen e Lind (1981, apud Amalberti), existem três fontes de complexidade resultantes da construção da representação mental da situação: a representação que o operador faz do sistema (fins, conhecimentos e habilidades); o compartilhamento da representação entre os agentes envolvidos numa mesma situação; e as atividades cognitivas que o operador deve recorrer para a sua representação na execução do trabalho, onde pode saturar o seu sistema cognitivo. A base do operador é sua possibilidade de elaborar planos e antecipações face a um contexto dinâmico e pleno de emergências; mas, no caso do atendimento pré-hospitalar não é possível evitar a complexidade por meio da antecipação ou plano que preceda a execução, porque sempre se trata de um acidente.

Ergonomia e atendimento pré-hospitalar

Entende-se por atendimento pré-hospitalar um conjunto de procedimentos (projetos de atividades), entre os quais estão as instâncias de interações entre as pessoas e os dispositivos técnicos nas interfaces dos sistemas. Neste ponto da análise da atividade, observa-se o debate entre a situação de emergência e a demanda da ergonomia, resultando em uma concepção de atendimento pré-hospitalar com os seus naturais desdobramentos.

Segundo Bellamy (1996), a introdução de novos artefatos, dentro da perspectiva da atividade, interfere no tipo de processo social ou individual que passa a se desenvolver. Do mesmo modo, os processos sociais que já existem dentro da comunidade na qual ocorre a atividade e os processos mentais dos indivíduos que a executam, interferirão no modo como esse novo artefato será usado. Isto pode ser visto com a chegada de novos veículos para o transporte de vítimas que, apesar de adiantar o trabalho, não estão em conformidade com os requisitos das situações e nem da própria operação (os veículos devem transitar em alta velocidade e os equipamentos internos são jogados e as portas dos armários se abrem no percurso, demandando adaptações ou complacência com as situações).

O produto do salvamento, o estado da vítima, não pode ser visualizado, mas, numa série de indícios, sinais e sintomas, é possível formular um diagnóstico. O que vai se encontrar no local do acidente também não pode ser previsto, apenas sinalizado pelas informações recebidas nas solicitações. Para assegurar as transformações, conduções e regulações das atividades, implica-se em modificar os modos e meios de comunicação, informação e controle, que ocasionam alterações na organização do trabalho. Mudar a condução do processo por condução do sistema é uma evolução técnica, e da mesma forma que ocorrem nas centrais de controle em processos de alto risco, os acidentes estão nesta categoria de complexidade, nos momentos de ruptura. E não se caracteriza pela estabilidade do processo nem pela integração dos diversos atores. No momento do pré atendimento, ocorre a participação crescente dos operadores na gestão da produção e, na observação, o paradigma da hierarquia militar e a concepção da operação, no sentido da ação de salvamento, tornam-se incompatíveis com as urgências das necessidades produtivas. Nessa mesma linha, coloca-se que no processo surge a questão de como harmonizar processos de comunicações, transferências de dados e transportes. Essa preocupação é um indício de que é possível mudar de racionalidade, mas a observação mostrou que há um longo caminho a percorrer.

Trabalho em pré-atendimento

O trabalho em atendimento pré-hospitalar é conduzido quase que exclusivamente em eventos já acontecidos. Porém, as intervenções sobre acidentes são baseadas nas tendências das variáveis sob controle, no conflito entre sistemas regulados por operadores, em normas e procedimentos de segurança. O papel dos reguladores é otimizar a pré-atividade do processo, contornar problemas e contornar inevitáveis falhas dos procedimentos, sendo que contrantes são inevitáveis.

Na passagem das vítimas, em função da impossibilidade de reunir o conjunto de indicadores e fatos, os operadores subdividem a informação e tentam visualizar as ocorrências que se apresentam em informações sucessivas e fragmentadas com a percepção parcial do processo; é difícil a correlação dos fluxos e a percepção imediata dos eventos, que se apresentam como uma das características dos sistemas complexos, de acordo com Woods e Amalberti.

Na operação compartilhada, os operadores das atividades de atendimento pré-hospitalar não têm muita comunicação entre trânsitos e pontos de passagem; a tecnologia atual possibilita essa comunicação, as trocas de informações são intensas apenas nos momentos de intervenção e passagem das vítimas, onde tentam intervir de modo a ajudar a resolver e conduzir o problema; como a imagem do processo é fracionada, e cada pessoa observa o processo a partir do que considera mais pertinente, registram-se, às vezes, conflitos em momentos críticos do processo. É indispensável analisar o trabalho do

operador utilizando a tecnologia corrente. Segundo Lejon, o melhor modelo de processo é o trabalho no próprio processo.

Foram percebidas características importantes da atividade como a comunicação cooperativa no ato do atendimento que não se limitam ao processo de codificação e decodificação, e é inferencial. Nos fragmentos dos discursos pôde-se perceber lacunas entre o dito e o pretendido que não eram preenchidas por elementos lingüísticos, mas por inferências que os agentes fazem a partir do que é explicitado. E, apesar da aparente falta de comunicação, a equipe demonstrava reconhecimento da intenção na atividade. O que nos remete à característica observada através desta análise, no saber mútuo, como um conjunto de conhecimentos ou fatos que os agentes compartilham que é necessário para explicar a cooperação e os processos de interpretação da mensagem.

Ergonomia situada e o artefato complexo

Para ampliar os fundamentos teóricos da ergonomia, entendida como um campo orientado à concepção nas suas perspectivas teóricas e práticas utilizamos a definição de ergonomia adotada pelo IEA que estabelece: finalidade ergonômica – modificar o processo de trabalho; orientação objetiva – adequar a atividade de trabalho às características, habilidades e limitações das pessoas; critérios de avaliação – o desempenho eficiente, confortável e seguro; referenciais empíricos – tarefas, manobras ou missões de trabalho; que, nos princípios da complexidade, apontou que a definição não especifica o problema que engendra a finalidade e tampouco a metodologia que o problema e sua passagem da concepção para a ação deve ser tratada. Isto nos remete a abordagem da TA, e a abordagem do Design de Artefatos Orientados ao Trabalho, que corroboram com a busca de uma elaboração construtivista da ergonomia.

A teoria da atividade: agir para transformar algo

Para Wisner (1996), compreender a atividade dos operadores é essencial para se conhecer a qualidade do grupo de trabalho envolvido nas operações desenvolvidas, bem como, a qualidade da comunidade de trabalho, em torno do grupo. Para compreender a multiplicidade de determinantes coletivos nos comportamentos dos operadores é necessário que se trate da cognição humana, como propõe a TA, que revisa e amplia as concepções cognitivas clássicas.

Para Kuutti (1996), atividades são modos de agir orientados para objetivos e o motivo de existir uma atividade é transformar objetivo em resultado. No nosso caso, o objetivo é o atendimento pré-hospitalar precário com o sentido de encaminhar vítimas para serem atendidas, e os participantes da atividade partilham a responsabilidade por meio da sua manipulação e transformação. O objetivo e o motivo podem se transformar durante a atividade e se tornam explícitos somente durante o processo do "fazer". A relação (recíproca) entre sujeito e objetivo da atividade é mediada pela "ferramenta", na qual se condensa o histórico das relações anteriores entre sujeito e objetivo. A ferramenta é, ao mesmo tempo, o que permite e o que limita: ela "dá poder" ao sujeito sobre o processo de transformação, graças a experiência historicamente acumulada e pela competência "cristalizada" sobre o objetivo, mas também limita a interação ao se permanecer somente na perspectiva da ferramenta ou instrumento particular. Novas possibilidades potenciais do objetivo permanecem "invisíveis" para o sujeito. Para responder às necessidades demandadas pelas relações sistêmicas entre indivíduo e ambiente da atividade, existe um terceiro componente essencial - a comunidade, os que partilham o mesmo objetivo. Desse

modo, são formadas duas novas relações entre o sujeito e a comunidade e entre a comunidade e o objetivo. Essas duas relações são também mediadoras.

Esse modelo sistêmico, com base em conceitos de Engeström (1987 e 1999), estabelece três relações mútuas entre sujeito, objetivo e comunidade. Todos os elementos se relacionam entre si: sujeito/objetivo tem mediadores nas "ferramentas"; sujeito/comunidade tem mediadores nas "regras"; e, objetivo/comunidade tem mediadores nas "divisões do trabalho". "Ferramenta" é o que pode ser utilizado no processo de transformação (material ou intelectual). "Regras" são normas explícitas ou implícitas, convenções e relações dentro da comunidade. E "divisão do trabalho" é organização explícita e implícita ao processo da transformação do objetivo em resultado. Atividade constitui o contexto significativo mínimo para compreender as ações individuais.

Participar de uma atividade implica em executar ações contínuas, interligadas umas às outras, que têm um fim definido imediato. As ações são compreendidas num quadro de referência situada; para o GSE este quadro se estende tanto no treinamento como na experiência. Neste caso, os diversos motivos das atividades darão à ação um sentido pessoal, diferente para cada ator, segundo o contexto de cada atividade. Antes que uma ação seja executada no mundo real, ela é normalmente planejada na consciência num modelo. Quanto melhor o modelo, mais bem sucedida é a ação. Essa fase é denominada orientação. Entretanto, esses modelos e planos não são rígidos, nem são descrições detalhadas de execução, incompletos, aproximativos - são recursos, de acordo com Schuman (1987).

As atividades consistem em ações, ou encadeamento de ações que, por sua vez, consistem em operações. Por outro lado, as ações consistem em cadeias de operações, rotinas bem definidas, utilizadas em resposta às condições encontradas durante a execução de uma ação. Inicialmente toda operação é uma ação consciente, comportando fases de orientação, execução e um fim. Quando o modelo correspondente é bom o bastante e a ação já foi executada durante muito tempo, a fase de orientação desaparece e a ação se reduz a uma operação que é muito mais espontânea. Ao mesmo tempo, é criada uma nova ação dentro de um escopo mais amplo. Ela compreenderá uma nova operação, recém constituída, como um sub-conjunto. Quando as condições mudam, uma operação pode, de novo, se desenvolver e voltar ao nível de ação consciente (não sendo, portanto, um reflexo condicionado).

Segundo Kuutti (1996), um aspecto importante das atividades é que elas têm uma dupla natureza; toda atividade tem um lado externo e um lado interno. Sujeito e objetivo, que mantém uma relação recíproca entre si: o sujeito vai transformando o objetivo enquanto as propriedades do objetivo são absorvidas pelo sujeito e o transformam. Nessa internalização, "os processos estão sujeitos a transformações específicas: eles podem ser generalizados, verbalizados, abreviados e se tornam suscetíveis a outros desenvolvimentos que excedam as possibilidades da atividade externa" (Leontiev, 1974).

Segundo Luria (1976), os processos cognitivos não são "habilidades" ou "funções da consciência humana" independentes ou imutáveis; eles são processos que ocorrem nas atividades práticas, concretas, e são formados dentro dos limites das atividades. Isso significaria, de acordo com Leontiev (1974), que os processos mentais de uma pessoa adquiririam uma estrutura que seria necessariamente ligada a meios e modos social e historicamente formados, transmitidos a ela por outras pessoas por meio do trabalho em equipe e por meio das relações sociais.

Em função das atividades não serem unidades isoladas, mas pontos focais onde se cruzam redes e hierarquias, elas são influenciadas por outras atividades e por outras mudanças no seu ambiente. Assim, a terceira geração da TA vem buscando desenvolver

ferramentas conceituais para compreender o diálogo, as várias perspectivas e redes de interação do sistema de atividades que compartilham os mesmos objetivos.

As influências externas modificam alguns elementos da atividade desencadeando um desbalanceamento entre elas. Na TA utiliza-se o termo *contradição* para indicar um desajuste dentro dos elementos, entre eles, entre diferentes atividades, ou entre diferentes fases do desenvolvimento de uma mesma atividade. As *contradições* se manifestam como problemas, rupturas, conflitos. A TA vê as *contradições* como fontes da desenvolvimento; as atividades estão, virtualmente, sempre em processo de trabalho por meio das *contradições*.

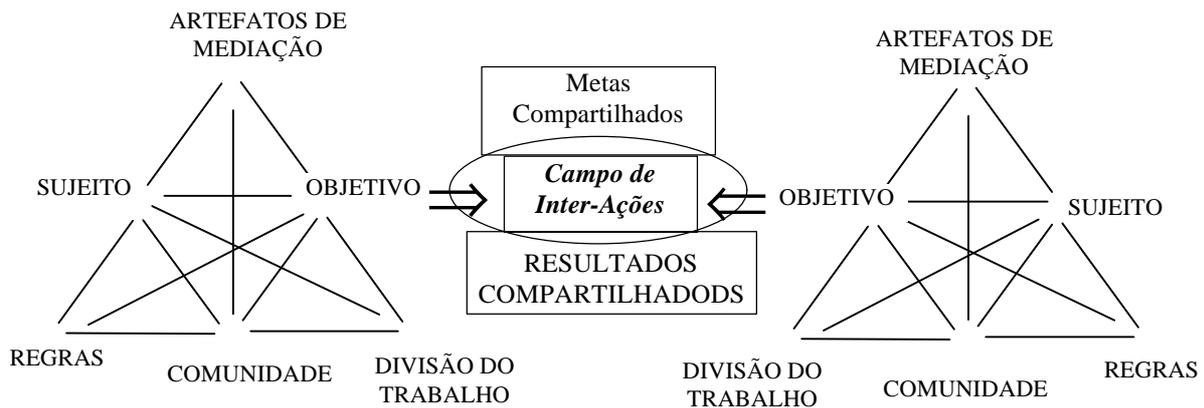


Figura 5 - Dois sistemas de atividades que interagem

Deve-se entender e compreender o papel dos artefatos na existência cotidiana e como artefatos são integrados na prática social, distintos em ferramentas e mediadores. Estes permitem a compreensão de processos complexos, seja funcional (artefatos eletrônicos), ou estrutural (uso e manuseio de dispositivos em modo degradado de funcionamento).

A sociedade interfere sobre seres humanos pela constituição real, organização, representações partilhadas e meios materiais que são dispostos em gerações que se sucedem. Na TA, ferramentas psicológicas fornecidas pela história e pela cultura são mediadores, porque organizam funções mentais superiores, particularmente a linguagem e a mediação semiótica como ligação entre o ambiente sócio cultural e o funcionamento mental do indivíduo. Ao longo da história, a sociedade produz ferramentas e procedimentos que permitem e trazem atividades muito diferentes em cada etapa histórica: das atividades de trabalho emergem criação e uso das ferramentas técnicas. Há ferramentas psicológicas (linguagem, sistemas de símbolos, desenhos mecânicos, documentos escritos), que no uso e surgimento guardam estreita relação com a emergência das ferramentas técnicas. O que torna relevante valorizar as relações diretas do operador com o objeto e as ferramentas, ao se avaliar o papel da linguagem.

O conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal desenvolvido por Vygotsky, destaca a importância da aprendizagem por meio da aproximação e auxílio entre pessoas mais experientes e menos experientes, que é reforçado por Wisner (1996) na aprendizagem de um operador novato trabalhando em conjunto com um operador mais competente. Esse modelo é adotado pelo treinamento dos bombeiros para o atendimento pré-hospitalar. Assim, relações entre elementos de uma atividade são submetidos a interfaces de mediações e o objetivo é visto e utilizado dentro de limitações estabelecidas pelo instrumento (Engestrom, 1991). As pessoas podem controlar seu comportamento com base

no que é externo, usando e criando artefatos, como componente integrante e inseparável do funcionamento humano. Os artefatos como mediadores do pensamento e do comportamento humanos, não ocupam o mesmo espaço ontológico, o que destaca diferenças entre pessoas e coisas, com ênfase na motivação e na consciência (que somente as pessoas têm). Pessoas não podem ser reduzidas a "núcleos" ou a "agentes" num sistema e o "processamento da informação" não pode ser modelado do mesmo modo para pessoas e máquinas. (Hutchins, 1994).

Para Vygotsky (1925/1982), consciência é central na descrição da atividade, sendo consciência o fenômeno que unifica atenção, intenção, memória, raciocínio e fala. E, Zinchenko (1996), coloca a inseparabilidade do pensamento e da ação: o pensar e o fazer não estão em pólos opostos.

Para Kuutti (1996), isto remete a um quadro filosófico das diferentes formas das práticas humanas como processos de desenvolvimento, nos níveis individual e social interligados simultaneamente. Trata da consciência num sistema de atividades, além da psicologia na Interface, e tem uma dinâmica na qual mudanças na consciência estão diretamente relacionadas a condições materiais e sociais que se encontra a pessoa.

Segundo Engeström (1990), é relativamente fácil visualizar o objetivo em atividades materiais, como o trabalho manual. É mais difícil visualizar e definir os objetivos de atividades como serviços, ou que envolvem riscos e emergências, como o atendimento pré hospitalar. A observação dessas atividades revela o caráter incerto e diversificado dos seus objetivos. É claro que essas atividades são orientadas e realizadas a um fim. Esses objetivos estão em transição, em construção e se manifestam em diferentes formas para os diferentes participantes da atividade. O objetivo não deve ser confundido com o fim ou intenção conscientes. Na TA, os fins conscientes são relativos a ações descontínuas, finitas e individuais; os objetivos são relativos aos sistemas de atividades contínuos, coletivos e aos seus motivos. E, mesmo os fins das ações estão evoluindo e sendo negociados de acordo com a situação. A determinação e a percepção dos fins não ocorrem absolutamente de modo automático, nem é um ato instantâneo, mas um processo relativamente longo de ratificação desses fins pelas ações e pela satisfação dos objetivos.

A natureza incerta e transitória dos objetivos pode levar à consideração de que ele não exista. A natureza impulsionadora e transitória dos objetivos são características necessárias aos objetivos da atividade, componentes integrais do sistema da prática humana. Mas objetivos não existem em si mesmos, de modo direto e sem mediação. Lidamos com objetivos por meio de outros objetivos e estes aparecem em duas formas diferentes: como objetivos e como artefatos mediadores ou ferramentas. É fundamental dominar a realidade constituída pelos mediadores, de modo a evitar que uma ferramenta se transforme em um objetivo, que um instrumento se torne um fim em si mesmo. Os equipamentos complexos e tecnologias simbólicas tendem a sofrer esse deslocamento.

Atividade e complexidade

As interações pessoas/ambiente, são mediadas nas ferramentas, considerando o contexto e a consciência como fundamentais nessa interação, onde as atividades e seus componentes estão em contínua mutação e desenvolvimento. Desenvolvimento irregular e descontínuo, e cada atividade tem a própria história. Resíduos de fases anteriores das atividades estão, quase sempre, incluídos nas novas atividades que se desenvolvem, e a análise desse desenvolvimento ajuda compreender a nova situação. Isto se verifica no plano coletivo da atividade, definido como o desempenho de atores em contexto, segundo papéis atribuídos e recursos para gerir o desempenho.

Regulação

A **regulação** é a propriedade de um sistema de engendrar processos autônomos, não necessariamente em oposição ou conflito, mas em fases, cujas “pressões das situações” e, em cada caso, do contexto da emergência. Essas fases se coordenam com os níveis de consciência e assimilação dos fatos e dados do contexto e na aprendizagem sobre o modelo da realidade (Mafra, 2000). As **regulações formais** correspondem ao funcionamento nominal não “previsto” do sistema e a dificuldade nesta situação reside na indefinição que o treinamento não cobre, ou mesmo a experiência. As **regulações por coordenação**, que ocorrem numa sucessão de comunicações formais da operação, que alguns comandos para a normalidade. Este tipo tem sua ocorrência mais freqüente em sistemas fortemente hierarquizados e são característicos de situações normais, como no caso da administração militar.

As regulações estruturais se diferenciam no conteúdo em processos vicariantes e de registro compensatório, de cooperação e repartição dinâmica e compartilhados. São vicariantes quando existe o emprego de algum circuito alternativo para recuperar, corrigir ou compensar imprevistos. A interface no sistema hospitalar nos possibilitou a observar uma permanência prolongada na tentativa de regulação de situações próprias da estrutura organizacional interna do tipo: transferência dos equipamentos utilizados no atendimento a vítima (Canoa de Guedel, Colar Cervical, Sondas Infantis e outros). Tais melhorias do sistema de atendimento pré-hospitalar e hospitalar devem ocorrer integradas, possibilitando correções no processo de atendimento à vítima, eliminando com isto gargalos para as tomadas de decisões, mediante informações necessárias para o melhor cumprimento do atendimento à vítima da via pública.

As regulações cooperantes ocorrem quando um componente do sistema vem acrescentar seus recursos a um outro em pane ou dificuldade. Pode ser a compreensão diagnóstica (o que está acontecendo numa situação), decisão operatória (que intervenções estabelecer para manter essa situação em limites de governabilidade) e decisão procedural (por meio de quais procedimentos a decisão operatória será implementada). Foi destacada a importância da interação e cooperação, fundamentos desta atividade, no princípio da construção da ação, onde recursos e saberes estão divididos. E, obstáculos do tempo, do espaço, de interferências, urgências, etc., exigem da equipe rapidez na percepção global do contexto onde se situa a atividade a ser desenvolvida e uma seleção nas informações parciais sobre a vítima para uma construção da estratégia de ação a ser tomada.

Os componentes da atividade

Leontiev vê três níveis em uma atividade: o nível de atividade propriamente dito, e dois sub-níveis: o nível de ação e o nível de operação.

- (1) as **atividades** propriamente ditas consistem em ações ou cadeias de ações que por seu turno são compostas por operações. De fato, a atividade é orientada pela objetivação da necessidade através de um objeto, no plano físico, ou motivo no plano mental, ao que acrescentaríamos uma missão, no plano organizacional.
- (2) as **ações** são componentes fundamentais das atividades. Elas são subordinadas a metas específicas. Por meta de uma ação entenderemos uma representação mental consciente do resultado a alcançar, sendo sua função a orientação da ação. Podem ser empreendidas diferentes ações para alcançar uma mesma meta. As ações, ou melhor, as seqüências de ações, que irão compor as atividades possuem uma dimensão cognitiva

importante pois se realizam antes de materializarem-se numa fase que se chama de **orientação**. Esta orientação não define exatamente um procedimento rígido, mas antes, são recursos adaptativos que irão se confirmando e se validando no avançar da atividade (Schuman, 1987). Desta forma, as atividades se realizam através de ações orientadas para metas.

- (3) as **operações** representam os modos de execução, a maneira como as metas se realizam e são diretamente determinadas por condições objetivas. Na medida em que esta programação interativa que caracteriza as ações se torne um recurso largamente disponível para o operador. Operações podem se tornar rotinizadas e inconscientes com a prática.

A Teoria da Atividade estabelece, ainda, que os componentes de atividade não são fixos mas mudam de forma dinâmica com a mudança de condições. Neste ponto definir um aspecto da competência que é a capacidade de mudar de registro, ou seja, fazer a mobilidade entre a configuração de uma tarefa como atividade, ação ou operação. E esta capacidade está diretamente ligada ao conhecimento, uso e atualização dos mediadores físicos, mentais e sociais da atividade de trabalho.

A Teoria da Atividade se constrói a partir de três componentes básicos do sistema de trabalho, a saber: pessoas, tecnologia e organização, constituindo três grupos de relações sobrejacentes: os artefatos, mentefatos e sociofatos. Em outros termos, ela busca modelar os fatos que derivam deste triplo encontro de pessoas, tecnologia e organização, que podem, segundo o modelo, ser agrupados segundo sua natureza físico-instrumental (artefatos), cognitivo-mediática (mentefatos) ou socio-contextual (sociofatos). Uma atividade se exerce ao meio de diversos artefatos como instrumentos, dispositivos, sinais; elas comportam igualmente procedimentos, rotinas, métodos e técnicas que constituem os mentefatos associados; finalmente, elas se dão de acordo com leis, normas, formas de organização do trabalho que são os sociofatos relacionados a ela [atividade].

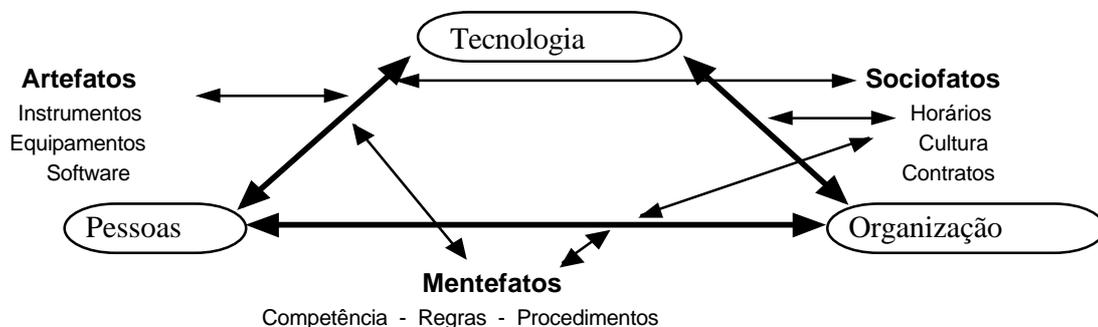


Figura 6 - Mediadores socio-técnicos da atividade de trabalho

O esquema acima pode ser explorado de diversas formas e com diferentes objetivos de modelagem de uma organização. A Teoria da Atividade forçosamente usa a categoria atividade como a unidade básica de análise. Conseqüentemente, um contexto significativo mínimo para ações individuais deve ser incluído na unidade básica de análise: atividades não são entidades estáticas ou rígidas; elas são sujeitas a mudanças contínuas e desenvolvimento. Este desenvolvimento não é linear ou direto mas desigual e descontínuo. Isto significa que cada atividade também tem uma história própria. O resgate, em termos históricos, deste desenvolvimento é freqüentemente necessário para entender uma atividade corrente, numa situação real.

Esse modelo se constrói a partir de um exame mais detalhado do nível da atividade. De acordo com esta modelagem adicional uma atividade é orientada por um objeto, também chamada de motivo. Este conceito refere-se à matéria-prima ou espaço a que a atividade é orientada e sobre o que uma conformação ou transformação se transforma em saída (produto). A atividade tem um agente, ela é realizada por um sujeito - indivíduo ou grupo escolhido em função da análise em curso. Como já vimos, a relação entre o sujeito e o objeto é mediada por um instrumento, tomado em seu sentido amplo. Neste sentido, um instrumento tanto tem uma dimensão física - o artefato, como um instrumento de pensamento - mentefato.

Na análise da ação, pôde-se distinguir três conteúdos: orientação, execução e controle.

- (1) a orientação se apresenta na antecipação acima descrita, que cria a competência mínima para a atividade; concerne o planejamento da ação do sujeito ao analisar as condições para realizar a ação. Na verdade, estas condições determinarão um procedimento, um modelo de execução numa esquematização mental da tarefa para guiar seu desempenho.
- (2) o procedimento da ação é concretizado na execução que envolve a transformação dos objetos materiais ou simbólicos aos quais a ação é dirigida.
- (3) a terceira parte, o controle, acontece nas regulações durante as tarefas e permite ao sujeito verificar se a meta foi efetivamente atingida e que as condições de execução foram respeitadas.

Considerações finais

O desenvolvimento dos projetos de concepção de sistemas de atendimento pré-hospitalar de emergência em vias públicas reporta aos ergonomistas preocupações intrínsecas desta atividade, como ponderamos na discussão teórica deste trabalho.

Por exemplo, o conceito de complexidade desenhado nas interdependências dos subsistemas, nas tomadas de decisões rápidas, demonstra características e necessidades de cooperação, para as regulações exercidas pelos operadores, num saber contextualizado. A identificação do nível de incidentes, numa análise de pré ou quase acidentes, com uma política de prevenção e antecipação de ocorrências, aumenta a confiabilidade e segurança, frente as variabilidades do sistema e seus conseqüentes custos e perdas, que são penalizadas nos impostos pagos pela sociedade e pelos riscos de vidas que estão dependendo destes serviços, o que nos reporta a análise de custo/benefício do projeto de trabalho.

Outro exemplo está na Teoria da Atividade que modela as ações dos operadores (sujeitos), como objetivos para resultados, com mediadores, ambiente comunitário, divisão do trabalho e regras, das informações e comunicações, que estabelecem estas cooperações e contextualizações. Dentro deste contexto da Atividade, as ações, como componentes fundamentais, e operações, como modos de execução, ocorrem numa dinâmica que obriga uma competência de entendimento, dos agentes, de situações em constantes mudanças. Quanto a isso se faz necessária a formação, por parte dos operadores, com base na capacidade de reconhecimento dos estados dinâmicos dos mediadores físicos, mentais e sociais da atividade de trabalho, que é uma tarefa do ergonomista.

A Ergonomia abre um campo de interlocução entre operadores e o comando da organização, para a concepção dos projetos das atividades, envolvidos nos atendimentos em vias públicas, onde interagem pessoas, dispositivos técnicos, máquinas, informações, ambientes e saberes, nas regulações e conduções aos resultados, nestes sistemas, para salvar vidas. E, os ergonomistas, com a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho,

têm um importante papel neste processo, pois se fundamentam na observação da atividade real e na confrontação das demandas e prescrições, reformulando e ajustando essas demandas ao contexto da realidade de trabalho em que se inserem as atividades.

Referências bibliográficas

- AMALBERTI, R., 1992, Safety in Process-Control: An Operator Centred Point Of View, Reliability engineering and system safety (38), 1-3.
- AMALBERTI, R., 1996, La conduite de systèmes à risques. Presses Universitaires de France
- BARROS, Silvia Regina Teodoro Pinheiro de. 1998. *Análise Ergonômica da mitigação dos acidentes em vias públicas: Um estudo de caso no Grupo de Socorro de Emergência do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro*. Tese de Mestrado COPPE/UFRJ.
- BELLAMY, R. K. E., 1996, Design Educational Technology: Computer Mediated Change. In Nardi, B., ed. Context and consciousness. The MIT Press.
- BUTERA, F., 1987, Dalle occupazzioni industriali alle nuove professioni - Tendenze, paradigmi e metodi per l'analisi e la progettazione del di aree professionali emergenti, Franco Angeli - Milano.
- ENGESTRÖM Y., 1990, Activity theory and individual and social transformation. Opening address at 2° Intenational congress for research on activity theory. Lahti, Finland, May 21-25.
- ENGESTRÖM Y., 1991, Activity theory and individual and social transformation. Multidisciplinary newsletter for activity theory. 7 (8): 6-17.
- ENGESTRÖM Y., 1999, Cultural-Historical Activity Theory. Center for activity theory and developmental work research. University of Helsinky.
- ENGESTRÖM, Y., 1987, Learning by expanding: an activity-teoretical approach to developmental research. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy.
- FREITAS, N., 1994, "Limites do Exercício do Direito de Recusa ao Trabalho em Condições de Risco Grave e Iminentes", *Revista Gestão e Produção*. v. 1, n. 1, UFSCar, São Carlos, SP, Brasil, (abr).
- HUTCHINS, E., 1994, Cognition in the wild. Cambridge, MA: MIT Press.
- KUUTTI, K., 1996, Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research. In Nardi. B., ed. Context and consciousness. (p. 17-44), The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- LEONTIEV, A. N., 1974, The problem of activity in psychology. Soviet psychology. 13 (2): 4-33.
- LURIA, A. R., 1976, Cognitive development. Cambridge: Harvard University Press. Cambridge. Massachussets.
- MAFRA, J. R. D. 2000. Cognitive effort problems in the writing representation construction of the learning and the work conception. At proceedings of XIVth Trienal Congress of the IEA and 44th Anual Meeting of the HFES.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1990, *Programa de Enfrentamento às emergências e traumas*. Nov., Brasília, DF, Brasil.
- MONTMOLLIN, M., 1973, *L'analyse du travail: préalable à la formation*. Ed.Armand Colin formation, Paris, França.
- PAVARD, B., et al., 1994, "Conseption de Collecticiels pour L'aide à la prise de décision en situation d'urgence: la nécessité d'une approche pluridisciplinaire et intégrée". In: PAVAR, B. (org.), *Systèmes Cooperaties: de la modélisation à la conception*. Ed. Octares, Toulouse, France, pp. 351-375.

- PLOTKOWSKI, L. M., CANETTI, M. D., BUENO, M. J., “MANUAL BÁSICO DE SOCORRO EMERGÊNCIA”. CBMERJ, Rio de Janeiro, RJ.
- REPORT OF THE INQUIRY INTO THE LONDON AMBULANCE SERVICE, 1993, (feb)
- REVISTA DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 1996, Rio de Janeiro, Brasil.
- SUCHMAN, L., 1987, Plans and situated actions. Cambridge, Cambridge University Press.
- THEUREAU, J., 1993, “Événements et coopération dans le travail infirmier”. In: *Soins et Communication – Approche interactionniste des relations de soins*. Direction de COSNIER, J., GROSJEAN, M. LACOSTE, M., Ed. Arci, Presses Universitaires de Lyon, França, p. 161.
- VIDAL, M. C., 2000. Comunicação pessoal.
- VIDAL, M. C., et al., 1997, *Ação Ergonômica com Vistas à Informatização do Sistema de Exames Complementares de Diagnóstico e Tratamento do HUCFF*. GENTE / COPPE, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- VYGOTSKY, L. S., 1925/1982, Consciousness as a problem in the psychology of behaviour. In *Collected works: questions of the theory and history of psychology*. Moscow, Pedagogika.
- WISNER, A., 1994, *A Inteligência no Trabalho: textos selecionados de ergonomia*. Ed. Funda.
- WISNER, A., 1996, Aspects psychologiques de l’anthropotechnologie. *Le travail humain* (número especial sob a direção de Lavillle A. e Abrahão J.).
- WOODS, David, 1988, Coping with complexity: the psychology of human behavior in complex systems. Tasks, errors and mental models.
- ZINCHENKO, V. P., 1996, Developing Activity Theory: The Zone of Proximal Development and Beyond. In Nardi, B., ed. *Context and consciousness*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.