
Análise Ergonômica do Trabalho e Projeto Organizacional: uma Discussão Comparada

Mario Sergio Salerno

Professor Associado (livre-docente)

*Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Produção,
Grupo de Estudos em Trabalho, Tecnologia e Organização (TTO)*

Av. Prof. Almeida Prado, travessa 2, n. 128, 2. andar

05508-900 São Paulo – SP Brasil

msalerno@usp.br - tel. 11-38185363 ramal 464

Resumo

É proposta uma discussão metodológica comparada entre a análise ergonômica do trabalho e o projeto organizacional de forma mais ampla. Partindo de uma breve consideração das suas características e dos seus limites, discute-se possibilidades, dificuldades, limites e oportunidades para a abordagem conjunta e metodologicamente controlada da análise ergonômica do trabalho e do projeto organizacional.

Abstract

The paper proposes a methodological discussion comparing organisational design and ergonomical analysis of work (the French way of ergonomics). Firstly, a characterisation of both issues and their limits is discussed. Then, the paper considers the possibilities, difficulties, limits and opportunities for a joint approach, with methodological care, of organisational design and ergonomical analysis of work

Palavras-chave:

Trabalho, organização, projeto organizacional, ergonomia, metodologia de projeto

Key words:

Labour, work organisation, organisational design, ergonomics, design methodology

1. Introdução

As fronteiras, convergências e divergências de enfoque e de método entre a análise ergonômica do trabalho e a abordagem organizacional serão o tema privilegiado deste ensaio. Uma série de reduções inevitavelmente necessitarão ser efetuadas para que se consiga levar a termo tal propósito; é o preço a pagar, e tentaremos fazer com que não seja muito elevado. Por exemplo, não serão exploradas as minúcias e as diferenças internas entre as diversas correntes tanto da ergonomia,

quanto da teoria organizacional. Mais especificamente, estaremos discutindo não a ergonomia em geral, mas aquela pautada sobre a análise do trabalho. Ainda, nossas preocupações estarão mais direcionadas a contribuir com a *praxis*, com a construção da intervenção para modificar os locais de trabalho e de produção, e menos direcionadas à análise crítico-descritiva, que concentra boa parte das pesquisas sobre trabalho e produção no Brasil.

Sinteticamente, poderíamos dizer que, enquan-

to a abordagem organizacional se preocupa com a estrutura, com os sistemas de informação e coordenação, e com as políticas de gestão de recursos humanos e de desempenho da empresa/entidade, a análise ergonômica do trabalho centra seus objetivos, métodos e desenvolvimentos teóricos sobre a atividade de trabalho efetivamente desenvolvida pelas pessoas, suas dificuldades físicas e/ou cognitivas, e sobre as condições de trabalho encontradas nas empresas. A análise e o projeto organizacional têm, portanto, características estruturais, ligadas às estratégias empresariais, tendendo a ser objetivante, impessoal; ao contrário, a análise ergonômica do trabalho tende a ser subjetivante, baseada mais nos sujeitos concretos do que na representação que deles se possa fazer, e pessoal.

As empresas/entidades contemporâneas apresentam ao mesmo tempo questões pertinentes à organização - basta ver a enorme discussão sobre mudança organizacional, modelo japonês, trabalho em grupos, flexibilidade, qualidade, participação etc. - e questões mais intrinsecamente ligadas à atividade de trabalho, devido por exemplo, a novos problemas de condições de trabalho colocados pela automação e informática, pelas novas modalidades de serviços, bem como pela necessidade de compreender como determinados trabalhadores raciocinam, elaboram suas estratégias operativas, para que se possa projetar sistemas técnicos/interfaces de *software* que auxiliem a operação, principalmente frente a momentos e eventos críticos. Assim, uma série de pesquisadores destas duas áreas sentem a necessidade de um trabalho conjunto, ou mesmo procuram incorporar instrumentos próprios de uma abordagem para suprir lacunas da outra; é forçoso dizer que tal não se dá sem alguns conflitos.

Para que se possa caminhar no sentido de uma sinergia entre as abordagens em foco, procuraremos discutir quais as características, limites e potencialidades de cada uma delas. Dados que o

trabalho e a produção apresentam desafios e problemas que superam as possibilidades teórico-metodológicas de cada uma destas áreas isoladamente, procederemos a uma síntese tentativa.

A discussão proposta ganha foco dado que a complexidade dos sistemas de produção tem crescido. Não devido ao tamanho das unidades, mas sobretudo devido ao tamanho das empresas e grupos econômicos, que afastam parte das decisões estratégicas e gerenciais das unidades produtivas; são típicos os conflitos entre as gerências de fábrica, às voltas com problemas de eficiência (prazos, qualidade etc.) e de criação de valor, e as sedes das empresas, supervisionando as unidades a partir de uma lógica de contabilidade analítica - financeira. A tecnologia complexifica produtos e processos. A busca de integração da produção, associada à reorganização produtiva (células de produção, *just in time*, por exemplo) e à automação tornam a propagação de problemas, incidentes e não conformidades um verdadeiro pesadelo para a obtenção de elevados níveis de eficiência. As estratégias de negócios vislumbram cada vez mais a mutabilidade da produção, seja na composição do mix a ser fabricado, seja na frequência de alterações e lançamentos de produtos; a unidade fabril não é apenas uma executora de projetos "externos", uma vez que a inovação de produto também faz parte de seu cotidiano.

Do ponto de vista dos seres que dão vida à produção material, a situação não é menos complexa. Por um lado, na produção mais dinâmica, a figura do trabalhador migrante, de origem rural, parece estar cedendo lugar ao trabalhador urbano escolarizado, mas não é menos fato que a precarização das relações de emprego cresce assustadoramente em todo o mundo. Por outro lado, o processo de universalização de níveis mais elevados de escolaridade (em que pese sua qualidade) e a diversificação das formas de socialização, perdendo a empresa seu lugar privilegiado, parecem atuar no sentido de elevar os padrões de exigên-

cia de satisfação profissional exatamente daquela camada mais jovem, mais qualificada, que vem se tornando a parcela estratégica da força de trabalho que toca as empresas, que assegura a eficiência da produção¹. Tem-se, paradoxalmente, simultaneamente, demandas de satisfação no trabalho e crise de emprego, precariedade e estabilização.

O peso relativo crescente do setor de serviços leva, geralmente, a condições físicas de trabalho comparativamente melhores frente à indústria ou à agropecuária. Mas se verifica uma verdadeira inundação de problemas psicológicos e de lesões por esforços repetitivos, resultado, entre outros, de uma lógica organizacional extremamente taylorista/clássica, via trabalho de ciclo curto, repetitivo, impessoal, de ritmo intenso, de elevada carga prescritiva, com pouquíssima autonomia decisória etc.

Nas fábricas, se a automação diminui o número de trabalhadores necessários a um dado volume de produção, tende a mudar qualitativamente o tipo de trabalhador “central” de fabricação. Nos processos de propriedade (química, petróleo, cimento, eletricidade etc.), os operadores de sala de controle concentram o grosso da lógica, planejamento e ação relativa aos eventos produtivos.

Nos processos discretos (mecânica, acondicionamento, artefatos plásticos, montagem eletrônica etc.), a automação afasta os trabalhadores da “transformação direta” e a linearização dos fluxos integra os processos, fragilizando potencialmente a produção frente a imprevistos; a antecipação aos problemas, a rapidez e a qualidade das intervenções de regulação, prevenção e recolocação do processo em marcha passam a ser cruciais para a eficiência.

Uma relativa fluidez nas definições organizacionais também pode ser verificada nas boas casas do ramo. A estrutura das organizações tende a ser um pouco mais mutável, aos gerentes de muitas empresas estão colocadas não apenas as questões de eficiência, controle, interfaces, projetos físicos, mas também de projetos e mudanças organizacionais. Trabalho em grupo, organização-gestão por processos, polivalência, grupos de projeto, juntamente com a automação e a necessidade de se estruturar as ações de trabalho direto sobre eventos, colocam em questão, nos sistemas tecnologicamente avançados, integrados e flexíveis, as noções clássicas de posto de trabalho e de tarefa. A eficiência estaria mais ligada à qualidade das interfaces e inter-relações entre servi-

1. Ao contrário dos países centrais, não há no Brasil muitos estudos qualitativos ou quantitativos sobre o tema. No entanto, pesquisa que realizamos em empresas que introduziram formas organizacionais de trabalho em grupo que possibilitam maior autonomia decisória sobre os métodos de trabalho indica que houve grande receptividade por parte dos trabalhadores. Tal pesquisa foi realizada diretamente com trabalhadores de empresas petroquímicas, químicas, automobilísticas, autopeças, alimentos, eletrônica, material de escritório e celulose-papel nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. Apesar de os trabalhadores manifestarem críticas aos esquemas introduzidos pelas empresas, principalmente com relação à intensificação do trabalho, manifestavam uma satisfação e uma preferência pelo novo esquema, devido ao crescimento profissional e, sobretudo, devido à nova relação com a chefia. Um caso interessante estava se dando, em 1995-6, numa montadora radicada no ABC paulista: o Sindicato dos Metalúrgicos do ABC e a Comissão de Fábrica lutaram durante muito tempo para a introdução de trabalho em grupo, e acabaram chegando num acordo com a empresa, ainda que com mais restrições à autonomia do que o pretendido; uma avaliação feita em meados de 1996 pela Comissão junto com os trabalhadores que participavam à época da experiência revelou uma forte preferência destes pelo novo esquema.

É certo que muitas cautelas precisam ser tomadas. A preferência pode estar associada à novidade e à efervescência dos primeiros meses/anos de mudança, tornando-se, depois, mais uma rotina burocrática; em alguns casos, é difícil isolar o efeito de reclassificações salariais na alegação das preferências; em outros, parece se manifestar uma postura extremamente pragmática dos trabalhadores frente às mudanças, como se fosse melhor integrar-se o mais rapidamente possível, pois as empresas estão inovando, reduzindo contingentes, as oportunidades de emprego estão se reduzindo, e ter experiência em esquemas mais “autônomos” é visto como um trunfo a mais no mercado de trabalho.

ços e entre trabalhadores, do que internamente à atividade em si.

2. Características e Limites da Abordagem de Análise Ergonômica do Trabalho

A característica básica da análise ergonômica do trabalho é a observação sistemática de pessoas trabalhando. O foco é o trabalho efetivo desempenhado (grosso modo, o que é chamado de “trabalho real”), que é analisado a partir das condições de contorno impostas (posto de trabalho, métodos de produção, quantidades/objetivos a serem atingidos etc. - grosso modo, o que é chamado de “trabalho prescrito”). Esta é sua essência, distinguindo-a de análises a partir de ensaios de laboratório, é de onde vem todo o seu potencial.

O leitor não habituado a este enfoque poderia perguntar qual a diferença frente às técnicas de tempos e métodos tradicionais, como amostragem de trabalho, cronometragem, vídeo-análise, estudo de métodos, que também se baseiam sobre uma observação minuciosa do trabalho humano. A diferença estaria nos objetivos e na metodologia intrínseca. Enquanto “tempos e métodos” parte de um princípio racionalista-cartesiano, separando corpo e mente, reduzindo o trabalho a uma somatória de gestos isolados e passíveis de serem divididos, reelaborados e recompostos, em princípio a análise ergonômica do trabalho vai buscar, com base em metodologias antro-psi-cológicas, como o trabalhador enquanto um ser integral age, raciocina e utiliza sua inteligência para fazer face às variabilidades/imprevistos que a ele se apresentam nas situações de trabalho. Em outros termos, uma lógica de homogeneização, de estabilidade *versus* uma lógica de heterogeneidade, de variabilidade - e é exatamente o princípio da estabilidade que leva hoje à fraqueza da abordagem clássica de organização, da qual “tempos e métodos” faz parte, e o princípio da

variabilidade que aproxima a análise ergonômica do trabalho da discussão organizacional de sistemas dinâmicos, integrados e flexíveis, ainda que a aproximação não se restrinja a isto.

A análise ergonômica propriamente dita se constrói relacionada a uma hipótese a partir da qual vai ser esmiuçada a atividade dos trabalhadores concernentes. Tal hipótese (ou hipóteses) é, em princípio, derivada de uma fase de “análise de demanda”, na qual se procura especificar quais os objetivos a serem atingidos conforme a solicitação do cliente da análise. Assim, vai-se observar atentamente o trabalho de motoristas de ônibus, se possível quantificando algumas variáveis-chave segundo a hipótese levantada (número de trocas de marcha, número de vezes que a campanha soa antes de cada ponto etc.); idem para montadores na indústria eletrônica (quantas vezes precisa separar componentes teoricamente já pré-separados, ajustes das “perninhas” dos componentes para possibilitar a montagem etc.), para digitadores em bancos (levantando, por exemplo, dados de postura, número de vezes que ocorre dificuldade de leitura do valor do cheque, que o leitor magnético não consegue ler os campos pré-grafados no cheque, que vem um cheque com valor fora da faixa de valor em compensação etc.), para operadores de sala de controle de indústria petroquímica (levantamento das manobras preferenciais, das ligações entre variáveis de estado conforme eventos-tipo, chegando à tentativa de discutir como este profissional raciocina segundo determinadas situações, eventualmente com vista à concepção de *software* e alarmes de sala de controle, no que é conhecido como “ergonomia de concepção”).

A comparação do real com o prescrito vai levar, obviamente, à uma discussão das variabilidades a que o trabalhador está sujeito, e sobre as adaptações que tem que fazer para atingir o desempenho esperado. Notar bem, o foco é a variabilidade/ajustes a nível do trabalhador, e não a

nível da produção. Apesar de estarem ligadas, as duas questões não são idênticas: mesmo uma produção relativa a um ambiente absolutamente estável e previsível apresenta, por definição, variabilidades no posto de trabalho: como o trabalho humano não é passível de ser totalmente objetivado - e é exatamente isto que o distingue de outros tipos de trabalho, como o mecânico, o animal irracional -, por definição vai haver variações prescrito-real, independentemente das condições da produção. E, via técnicas como modulação de produto, tecnologia de grupo, manufatura celular e outras, pode-se, dentro de certos limites, aumentar a capacidade de a produção suportar uma maior incerteza na composição do mix de produção, sem que isto se reverta numa mudança significativa para o trabalho de boa parte dos funcionários.

A característica distintiva da boa ergonomia não está nos seus instrumentos de coleta de campo, mas no detalhamento, na profundidade e no olhar sobre o trabalho. O trabalho é o elemento privilegiado, e não é algo impessoal: a boa ergonomia trata indissociadamente trabalho e trabalhador. Caso o tratamento seja objetivado e pouco detalhado, não há muita diferença do trabalho de um analista de tempos e métodos que realiza uma amostragem do trabalho (técnica descrita em todos os manuais pertinentes), e consegue quantificar vários detalhes da atividade, inclusive algumas variabilidades. Sem o retorno e a discussão com os trabalhadores objetos e fins da análise ergonômica (o que é conhecido como “autoconfrontação”), esta se empobrece, pois passa a prevalecer sobretudo a imposição dos critérios do analista sobre o objeto, sem nenhuma possibilidade efetiva de controle metodológico - a análise tende a virar um “tempos e métodos” sofisticado, resultando em nova prescrição definida externalizadamente ao executante, ainda que com eventuais “boas intenções”.

Dadas estas considerações, a análise ergonô-

mica do trabalho apresenta as seguintes características:

a) É um instrumento extremamente eficaz para a discussão das condições de trabalho. Partindo do pressuposto lógico de que o foco da análise de condições de trabalho é o trabalho, não importa discutir muito a pertinência das ações dos trabalhadores com relação às estratégias e objetivos da produção, mas sim com relação às condições de carga de trabalho, ritmo, penibilidade, sofrimento, ideologias defensivas etc. Sendo um enfoque nitidamente de campo, pode contribuir largamente para a melhoria das condições concretas de trabalho, a partir do real.

b) Quanto mais detalhada for a análise, menor a abrangência. Para analisar as estratégias operatórias de um montador de placas de circuito impresso é necessária uma análise fina, percebendo como manipula as “perninhas” do componente, como busca se precaver contra a rotina, quais ideologias defensivas que se criam. O mesmo para um digitador, motorista de ônibus, atendente telefônico etc.

c) A metodologia parte da noção de tarefa (ou, de uma forma não extremamente rigorosa em si, mas pertinente para nossos propósitos, “trabalho prescrito”). Mais especificamente, de tarefa individualmente prescrita - é o que vai possibilitar o rico contraponto com o real, que é assumido individualmente.

d) Há uma tendência, ou melhor, a abordagem induz, ainda que não determine, a uma super valorização das ações do analisado. Este age de tal forma porque as condições o obrigam; então, criem-se as condições para que ele tenha mais facilidade para tal ação. Vamos exemplificar pelo absurdo. Se o montador de placas de circuito impresso utiliza, por exemplo, 15% do tempo para separar componentes que vieram indevidamente misturados, a tendência seria discutir a mudança dos tempos para acomodar tal variabilidade, ao que uma pessoa que se ocupe de processo ou de qualidade replicaria que seria preciso eliminar (ou reduzir) a causa da variabilidade. Ou seja, há uma

tendência a assumir toda a variabilidade como intrínseca a um determinado trabalho, quando ela é muitas vezes passível de redução ou mesmo de eliminação. Isto, obviamente, vai depender da qualidade, da bagagem prático-conceitual do analista, mas não deixa de ser perceptível em um sem número de colocações de ergonomistas, da mesma forma que os “organizacionais” tendem a menosprezar tais variabilidades: se os trabalhadores a assumem, ótimo, um problema a menos para tratar - seria este o pensamento intrínseco, não explícito, tendencial, dos gerentes, analistas e projetistas organizacionais “típicos”.

e) As diversas atividades realizadas por um trabalhador são, em princípio, tratadas igualmente, dado que o foco é o trabalhador. Já um bom analista organizacional iria considerar que nem toda atividade de trabalho, ou melhor, nem todas as ações de um trabalhador se relacionam diretamente ao fluxo produtivo e/ou adicionam valor ao produto, não tendo, portanto a mesma importância do ponto de vista da eficiência a curto e médio prazos. Voltaremos a este ponto posteriormente.

Resumindo, a análise ergonômica do trabalho é extremamente poderosa para lidar com questões da relação trabalho-trabalhador em senso estrito. Tal é intrínseco ao próprio método. Tentativas de conferir um caráter mais abrangente (como a assim chamada “macroergonomia” e assemelhados) tendem a cair na análise organizacional sem os instrumentos para tal, ou pior, tendem a abandonar a galinha dos ovos de ouro, qual seja, a análise do trabalho propriamente dito.

3. Análise Comparada das Características e Limites da Abordagem Organizacional

A abordagem organizacional é, por característica, de maior nível de abrangência que a análise ergonômica; não é incomum, por exemplo, uma análise ergonômica esbarrar num limite organizacional, da

mesma forma que a análise da organização de uma fábrica esbarra num limite colocado pela organização geral do grupo empresarial, pelas suas políticas ou estratégias, ou pelas condições sociais, políticas e econômicas extra-empresa.

A organização, em princípio, responde a uma determinada estratégia de negócios e de produção da empresa; conforme estas estratégias, estrutura-se a organização. Por exemplo, uma grande multinacional que tem como estratégia atuar em diversos mercados em diversos países diferentes, pode constituir uma estrutura divisional por regiões, ou por produtos, ou ambos; uma montadora de automóveis com vistas a montar 500.000 carros por ano durante 5 anos vai certamente analisar com muito cuidado as diversas possibilidades de estruturar sua produção em linhas de montagem; um banco de atacado vai ter estrutura diferente de um banco de varejo, e assim por diante.

A abordagem organizacional tem, portanto, uma forte característica estrutural/estruturante. E, aliado à estrutura, há os sistemas de informação, coordenação e planejamento, e o comportamento esperado das pessoas. Este comportamento deve ser estimulado e induzido, e para isto existem as diversas políticas de recursos humanos, de estímulo à produtividade e qualidade etc.

Para explicitar as variáveis envolvidas num projeto de estrutura organizacional, vamos tomar uma das teorias existentes, elaborada por Henry Mintzberg (1993). Apesar das críticas que lhe possam ser feitas (Nizet e Pichault, 1995), ela nos dá uma boa idéia de qual o nível e quais as características da abordagem, ao definir alguns parâmetros de projeto, conforme exposto na tabela 1.

Mesmo que possamos criticar e discordar dos parâmetros de projeto listados - e há várias críticas pertinentes que podem ser feitas - parece-nos ficar claro que o nível, os objetivos, os métodos e os instrumentos de análise e projeto organizacional são

Tabela 1
Parâmetros de projeto organizacional

Aspecto do Projeto	Parâmetro de Projeto	Conceitos Associados
Projeto de Cargos	Especialização Formalização do comportamento/ tarefa Treinamento/endou-trinação	Divisão básica do trabalho Padronização do conteúdo do trabalho Padronização dos fluxos de trabalho Padronização das regras e normas Padronização das qualificações e dos valores relativos à atividade
Projeto da Superestrutura	Grupamento de Unidades / Departamentalização Tamanho das unidades	Supervisão direta Divisão administrativa do trabalho Sistemas de autoridade formal, de fluxos de trabalho, comunicação informal, organograma Sistema de comunicação informal Supervisão direta Amplitude de controle hierárquico
Projeto das Ligações Laterais	Sistemas de planejamento e controle Mecanismos de ligação	Padronização das saídas (bens&serviços) Sistema de regulação de fluxos Ajustamento mútuo (coordenação horizontal) Sistemas de comunicação informal, grupos informais e processos de decisão <i>ad hoc</i>
Projeto do Sistema de Tomada de Decisão	Descentralização vertical / horizontal	Divisão administrativa do trabalho Sistemas de comunicação informal, grupos informais e processos de decisão <i>ad hoc</i>

Fonte: adaptado de Mintzberg (1993).

bastante diferentes daqueles da análise ergonômica do trabalho. Ao invés da discussão dos mecanismos de ajuste desenvolvidos pelo trabalhador, trata-se de estruturar o que, grosso modo, a ergonomia consideraria como prescrito, mas num sentido muito mais amplo do que prescrição da tarefa ou do posto. Envolve os mecanismos hierárquicos (e, portanto, de poder formal), os mecanismos de coordenação, os sistemas de informação, de tomada de decisão, a relação com os mecanismos de gestão, o livre trânsito dos fluxos produtivos, chegando até, conforme o enfoque, a uma maior ou menor prescrição da tarefa a ser desempenhada por um determinado trabalhador.

O projeto organizacional, portanto, discute as partes da organização e sua interrelação, suas interfaces. Como toda atividade de projeto, contém uma elevada dose de prescrição e de

normatização - tal só seria dispensável se voltássemos às corporações de ofício do artesanato, e mesmo assim, parcialmente: havia padronização/normatização de produto, normatização de formação e ascensão profissional etc. A questão, portanto, não é prescrição ou não prescrição, pois isto não se coloca na produção e no trabalho contemporâneos; a questão é sim qual o grau e quais os limites das prescrições, seja do ponto de vista da eficiência produtiva, seja do ponto de vista das condições de trabalho e da preservação da saúde dos trabalhadores e da população circunvizinha e usuária dos bens e serviços produzidos.

Tal análise por partes tende a conferir ao projeto organizacional um cunho racionalista-cartesiano no grosso das vezes; ainda que haja metodologias, digamos assim, menos racio-

nalistas-cartesianas, é forçoso dizer que elas são de emprego minoritário, ainda que venham ganhando certo fôlego nos últimos tempos.

Se tomarmos um livro de projeto organizacional perceberemos rapidamente o caráter objetivante e impessoal da abordagem. Os seres humanos, e mais especificamente os trabalhadores da base da pirâmide hierárquica, não estão presentes, a não ser como “restrições” e, em algumas obras mais conservadoras, como “empecilhos à mudança”. Paradoxalmente, veremos também que é atribuído ao ser humano um papel preponderante para que a organização alcance altos níveis de qualidade, flexibilidade, para que a produção seja eficiente, enfim: quantas não são as análises questionando a introdução de automação desacoplada de uma mudança nas posturas organizacionais e de recursos humanos? Enfoques e esquemas não necessariamente semelhantes como os assim chamados “sistema Toyota de produção”, a “learning organization”, “a qualidade total”, a “organização qualificante”, a sócio-técnica “clássica” ou “moderna”, todos eles ressaltam a importância do ser humano no desempenho produtivo. Mas, sob pena de cometermos pequenas injustiças com alguns autores de algumas destas linhas - particularmente da “organização qualificante” e da “sócio-técnica moderna”, podemos considerar que tal importância é de caráter basicamente instrumental, passando longe daquela conferida pela análise ergonômica do trabalho, sendo muito mais genérica, relativa ao estímulo a determinadas modalidades de participação, ao estímulo a assumir determinadas responsabilidades, mas sem uma rediscussão mais profunda do trabalho humano propriamente dito.

Para aprofundar as diferenças entre os enfoques, explorando suas características intrínsecas, vamos proceder à discussão de dois aspectos importantes na produção e no trabalho contemporâneos: os fluxos produtivos e a crise relativa da noção de tarefa.

4. Fluxos e Processos, Tarefas e Eventos

Tomaremos os desenvolvimentos de Shigeo Shingo, engenheiro japonês que desenvolveu boa parte dos métodos e instrumentos que fizeram a fama do sistema Toyota de produção, para discutir um ponto central das diferenças entre a organização e a análise ergonômica do trabalho, qual seja, a distinção analítica entre processos (fluxos) e operações. A seguir, tomaremos os instigantes desenvolvimentos de Philippe Zarifian para discutirmos o conceito de tarefa e sua crise relativa na produção dinâmica contemporânea.

4.1 A Lógica dos Fluxos Produtivos e a Lógica das Operações

Antunes Jr. (1994) faz uma excelente interpretação da obra de Shingo, centrada num método de análise da produção a partir de uma rede de processos e operações (“mecanismo da função de produção”). Segundo este método, “processo” seria o fluxo do objeto de trabalho sendo transformado em produto acabado no tempo e no espaço, e “operação” referir-se-ia ao fluxo/atividades dos sujeitos de trabalho (trabalhadores e equipamentos). Analisar o “processo” não é a mesma coisa que analisar as “operações”: nem toda atividade dos trabalhadores interfere diretamente no fluxo, mas apenas aquelas nas quais ocorre a intersecção do objeto e dos sujeitos da produção. Por exemplo, uma ação operária para preparar uma máquina seria uma operação que não apresenta intersecção com o fluxo material, pois apenas a ação de operação da máquina estará contribuindo diretamente para o fluxo de transformação dos materiais em produtos. O método é claro: a prioridade é dada ao processo, e não às operações.

“Suponha a necessidade de transportar um determinado lote entre dois centros de trabalho C1 e C2 que estão localizados a 100

metros de distância. O transporte atualmente é feito de forma manual. Pergunta-se: a melhoria no processo de transporte tem o mesmo significado na operação de transporte? Ocorreriam melhorias profundas caso um consultor propusesse a troca do transporte manual por um transporte via, por exemplo, uma correia transportadora?

Aqui torna-se fácil observar a diferença entre a lógica de melhoria de processo de transporte e melhoria na operação de transporte.

Se for aceita a proposta do consultor, na verdade está ocorrendo uma melhoria na operação de transporte, dado que houve uma mudança no equipamento. Porém, do ponto de vista do fluxo material (processo) continua havendo movimentação do centro de trabalho C1 ao C2, que se encontram a 100 metros de distância. Portanto, conclui-se, de forma lógica, que não ocorreu uma melhoria do ponto de vista do processo de transporte.

A radical melhoria no processo de transporte ocorreria caso não houvesse a necessidade do transporte do material entre os centros de trabalho C1 e C2. Isto poderá ser possível, por exemplo, aplicando-se técnicas do tipo Tecnologia de Grupo para melhoria do layout (...) Como lógica global pode-se dizer que uma atuação sistêmica quanto à questão do transporte interno de materiais seria:

1º) projetar melhorias no processo de transporte visando eliminá-lo ou minimizá-lo; neste caso ter-se-á grandes melhorias no transporte interno em si

2º) uma vez projetada e executada a melhoria no processo de transporte, cabe otimizar as ações de transporte interno via melhorias reais nas operações de transporte restantes” (Antunes Jr., 1994:38)

Portanto, considera-se que é a função proces-

so que, de fato, “permite alcançar os objetivos principais da produção, enquanto as operações desempenham um papel suplementar” (Shingo, 1986).

Concepção semelhante está na raiz das propostas de organização-gestão por processos e das mudanças organizacionais propostas pelos ideólogos da assim chamada “reengenharia”. A rigor, guardadas as devidas proporções, a linearização da produção proposta por Ford no início do século (linha de montagem) tem, no fundo, uma concepção de predominância do fluxo (“processo”) frente às operações; o mesmo pode-se dizer da manufatura celular, da transformação de processos químicos de batelada (lotes) em contínuos.

Aqui há importantes diferenças de enfoque com a análise ergonômica do trabalho. Esta se ocupa de toda a atividade de um trabalhador, seja ela referente ao fluxo/processo, seja ela referente a uma operação dele desconectada. A análise ergonômica não faz esta distinção e nem teria sentido fazê-la, pois estaria se dilacerando a atividade.

4.2 A Crise da Noção Clássica de Tarefa na Produção Automatizada, Flexível e Integrada

A discussão crítica do taylorismo vai nos ajudar a pensar alguns problemas na relação ergonomia-organização. Há muitas análises sobre o “novo” na reestruturação produtiva em curso, sobre a ruptura de padrões clássicos, geralmente chamados de “taylorismo”. Para precisarmos nossa análise, faz-se necessário nos posicionarmos frente a esse debate, que é bastante complexo. Nesse sentido, a caracterização de taylorismo que nos parece mais interessante é aquela proposta por Philippe Zari-fian (1990, 1995).

Em linhas gerais, a grande contribuição da pro-

posta taylorista foi o conceito de **tarefa**². O problema das grandes empresas na virada do século era o aumento do volume de produção, o aumento da taxa de produção por trabalhador (ou produtividade física, se quiserem). Em sistemas de produção onde o peso da mão-de-obra é bastante grande, e onde o volume de produção depende do volume de mão-de-obra, tal aumento de produção vai depender do aumento da velocidade de execução do trabalho. O sistema de tarefa vem solucionar tal problema: uma equipe externa à produção projeta e atribui para cada trabalhador um conjunto de instruções, de seqüência de movimentos, que deve ser desempenhado num dado **posto** de trabalho, que é projetado conjuntamente com o projeto dos movimentos operários. O trabalho é tratado objetivamente, ou seja, independentemente de seu executante. O critério de eficiência é o tempo da operação, que faz parte da noção de tarefa.

Tal concepção é ao mesmo tempo bastante simples e poderosa, pois consegue aliar, num único e relativamente objetivo critério - o tempo associado a cada operação - tanto as questões de planejamento físico da produção (processo de trabalho, por assim dizer) quanto as questões de economia da produção (valorização). O tempo é o critério para projeto do trabalho, balanceamento de linhas, estudo de carga de trabalho etc., mas também é o insumo básico para estudar a relação entre o operário e a maquinaria, e para integrar os custos de produção na lógica da con-

tabilidade analítica. Nesta lógica, o custo de um produto tem relação direta com o número de homens-hora alocados, e com o número de horas-máquina; o planejamento econômico pode ser feito com base da estimação de tempo, e assim por diante.

A empresa é subdividida em departamentos funcionais (Fayol), e a produção é subdividida em operações/postos consoante o conceito de tarefa (Taylor).

Tal é hoje banal para quaisquer observadores, profissionais de gestão da produção ou de condições de trabalho ou não, mas é uma construção histórica determinada³, que se consolidou ao longo desse século. E que entra em crise relativa agora neste final de século.

Esta crise é derivada das mudanças ocorridas no ambiente sócio-econômico, que coloca para uma **parte** da produção de bens e serviços novas necessidades de flexibilidade e de integração. A incerteza e as variabilidades, sejam oriundas do mercado (redução do horizonte de planejamento da produção, incerteza na composição da demanda, competição pela inovação e renovação de produtos levando à redução do seu ciclo de vida etc.), sejam oriundas da introdução de novos componentes em produtos tradicionais ou de novos produtos em si (eletronização e miniaturização de componentes, substituição de metais por plásticos e quimificação em geral, CD toman-

2. "A idéia de tarefa é, quiçá, o mais importante elemento na administração científica. O trabalho de cada operário é completamente planejado pela direção, pelo menos, com um dia de antecedência e cada homem recebe, na maioria dos casos, instruções escritas completas que minudenciam a tarefa de que é encarregado e também os meios usados para realizá-la. (...) Na tarefa é especificado o que deve ser feito e também como fazê-lo, além do tempo exato concebido para a execução. (...) A administração científica, em grande parte, consiste em preparar e fazer executar essas tarefas" (Taylor, 1978:51).
3. O problema básico da manufatura inglesa da época de Adam Smith parecia ser outro, qual seja, a redução da massa salarial; os "princípios econômicos da divisão do trabalho" enunciados por Charles Babbage estão intimamente ligados à idéia de se adquirir apenas a competência necessária para a realização de um determinado trabalho - um oficial sapateiro deve se concentrar em cortar o couro e não em embalar os sapatos prontos, pois esta última atividade pode ser desempenhada por trabalhadores de menor salário. A eficiência, por sua vez, é atribuída à repetitividade do trabalho, mas não há uma abordagem sistemática sobre os tempos na produção, como propõem Taylor e "correligionários" (Gantt, Gilbreth, Ford etc.).

do o lugar do vinil, microprocessadores tomando o lugar dos circuitos integrados tradicionais, que tomaram o lugar dos transistores, que por sua vez tomaram o lugar das válvulas...), sejam oriundas dos próprios meios de trabalho (imprevistos derivados da automação, bem como sua amplificação devido às estratégias de aceleração dos fluxos e de redução de estoques de componentes, produto em processo e produto acabado), aliadas à incerteza tradicional e não exatamente nova oriunda da força de trabalho (ligada à movimentações trabalhistas organizadas sindicalmente ou não, resistências etc.), introduzem em muitos ambientes de trabalho a necessidade de fazer frente a imprevistos e situações inusitadas várias.

E por imprevistos aqui não estamos tratando do que o “trabalho prescrito” se diferencia do “real”⁴, mas fundamental e principalmente da própria dificuldade e perda de interesse, por parte das empresas, em prescrever os gestos e ações operárias. Não se sabe que situações, que eventos um determinado contingente operário vai enfrentar, o que coloca inclusive a necessidade de se ter uma organização do trabalho suficientemente maleável para que se consiga reunir coletivamente as competências necessárias para fazer face a cada situação, a cada evento que se apresenta. E a eficiência da produção, nestes casos - que, novamente, se caracterizam, na indústria, por um grau elevado de automação e integração da produção - não está ligada à economia de gestos operários: nada adianta um operador de FMS (sistema automatizado flexível de usinagem) acelerar o ritmo dos comandos ao sistema, nada adianta um operador em sala de controle de refinaria de petróleo digitar mais rapidamente o comando para a abertura de uma válvula etc.

O que conta é a capacidade do trabalhador

construir uma boa representação do estado do processo para que possa atuar em consonância com os objetivos de produção. E, via de regra, precisa confrontar coletivamente sua representação com outros trabalhadores, não necessariamente de mesma formação de base ou nível hierárquico.

A análise ergonômica do trabalho e a chamada “ergonomia cognitiva” têm um papel relevante na discussão da formação da representação de cada trabalhador, podendo fornecer subsídios importantes para que ela seja auxiliada e facilitada em situações-tipo⁵. A abordagem organizacional precisa viabilizar os instrumentos e espaços coletivos de elaboração e confrontação das diversas representações dos diversos profissionais intervenientes num dado evento, bem como cuidar de criar, na organização, uma dinâmica permanente de validação dos objetivos da produção desdobrados segundo a inserção de cada grupo profissional, e uma dinâmica de inter-validação dos diferentes saberes que devem intervir nos diferentes eventos. A sinergia parece claramente enunciada, ainda que de realização não muito simples.

Algumas considerações restritivas. A crise da noção de tarefa é relativa porque: 1) por um lado, há também um processo de mudança na abordagem da tarefa, sem contestá-la frontalmente; “enriquece-se” a tarefa, tornando-a mais ampla, mas sempre mantendo o paradigma de uma tarefa definida externalizadamente; 2) por outro, há um processo de contestação da tarefa, via uma organização menos prescritiva e mais “aberta”, dado que há pouca previsibilidade no ambiente, e que a eficiência da produção se daria exatamente a partir da mobilização das competências para agir sobre os eventos ligados à produção. Se tiramos hoje uma fotografia das fábricas que estão se

4. Consideramos que trabalho “prescrito” e “real” são indissociáveis, mantendo uma relação dialética. O trabalho real se dá, se constrói, se mobiliza e se organiza a partir do prescrito; por outro lado, o prescrito pode ser modificado em função do real.

5. Vide, por exemplo, Daniellou (1986).

“reestruturando”, notaremos a ocorrência dos dois casos.

Tanto a ergonomia quanto a organização do trabalho estão, classicamente, vinculadas à noção de tarefa e de posto de trabalho. No posto ocorrem tanto operações que se interseccionam com o processo quanto operações independentes, para utilizar os conceitos de Shingo discutidos acima.

O desuso relativo da noção de tarefa coloca tanto para a análise ergonômica do trabalho quanto para a organizacional uma série de desafios e oportunidades. Exige um projeto organizacional menos prescritivo, mais consistente com as necessidades da produção, ao mesmo tempo em que ressalta a inadequação dos instrumentos organizacionais clássicos de análise do trabalho (como “tempos e métodos”), postos que voltados para uma padronização de gestos e movimentos que não está mais colocada no centro da eficiência produtiva. Minimiza a oposição “prescrito” - “real” que fundamenta parte de muitas análises ergonômicas correntes, dado que a prescrição passa a ser mais de metas a atingir do que de como proceder; exige uma análise ergonômica menos relativa à ação gestual para fazer frente à variabilidade (como verificar que o montador de circuito impresso ajusta as perninhas de alguns componentes), e mais ligada à cognição, ao aprendizado e à construção de uma representação coletiva dos estados do processo produtivo em questão, que são questões não exatamente bem equacionadas e delimitadas teoricamente.

5. Possibilidades, Dificuldades, Limites e Oportunidades para uma Síntese

A oportunidade nasce exatamente dos desafios. Se a abordagem organizacional não tem instrumentos para análise do trabalho numa produção mais automatizada, integrada e flexível, pode encontrar na análise

ergonômica do trabalho um poderoso aliado. Se a análise ergonômica esbarra num limite organizacional para a melhoria das condições de trabalho, a interação com o projeto e a análise organizacional pode significar uma oportunidade única.

Há empecilhos, e grandes, no entanto. Numa produção mais tradicional, lastreada no conceito de tarefa, com elevada divisão de trabalho, tende a haver uma maior dificuldade de diálogo integrado ergonomia - organização. Tomemos o caso de digitação para compensação de documentos. É um processo com fortes restrições de tempo, onde o volume de produção depende do ritmo e do volume de trabalho. O processo global é muito fracionado, e geralmente com partes executadas em locais diferentes. Uma análise ergonômica rapidamente vai encontrar o condicionante organizacional, ou então, ver-se restringida a propor alterações de ambiente físico, introdução de pausas, abrandamento do ritmo de trabalho, dado que as grandes definições da atividade já estão cristalizadas na atomização do espaço físico e nas telas e opções de entrada de dados.

Evidentemente que alterações estruturais podem ser sugeridas, mas aí a ergonomia perde boa parte de seu papel, pois os instrumentos são basicamente organizacionais, dominados pelos projetistas organizacionais - é só se alterarem as restrições econômicas ou sócio-institucionais (aumentar a pressão sindical, a resistência dos trabalhadores a determinadas condições de trabalho, o Estado criar legislação-regulamentação mais restritiva - uma Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho, por exemplo - e criar os instrumentos para que ela seja de fato cumprida) que se criam elementos para a mudança.

Notar bem, não estamos querendo dizer com isto que a análise ergonômica do trabalho não tenha um papel junto à rediscussão do trabalho nos sistemas produtivos tradicionais, ainda que contemporâneos, como a digitação. Mas estamos

sim querendo dizer que, neste caso, as forças atuam para que cada uma das áreas mantenha seu espaço tradicional: a organização se ocupa da estrutura e dos fluxos, e depois as empresas chamam ergonômistas (ou até mesmo analistas organizacionais) para dar parecer, sem poder de alterar projetos, para equacionar o problema das más condições de trabalho, esperando, de preferência, que seja sugerida uma nova cadeira para os digitadores, ou um programa educativo para evitar posturas “desaconselháveis”. Tal lógica só tende a ser quebrada devido a pressões muito fortes, pois ou ela é economicamente muito mais interessante para a empresa, ou o é em termos de controle social, ou é fruto de posturas ideológicas implícitas; melhor, tende a ser o resultado de todas estas condicionantes juntas.

Talvez seja por isso que parcela importante dos experimentos de melhoria das condições de trabalho em sistemas tradicionais de produção repetitiva em escala elevada tenha se dado seja por pressão sindical/social, seja por imposição ou incentivo do Estado⁶. Do ponto de vista de uma empresa, a análise ergonômica do trabalho pode ser um instrumento relativamente caro se não estiver baseada na parcela estratégica da força de trabalho, ou na parcela mobilizada e sindicalmente atuante, que consiga impor a melhoria das condições de trabalho. Mas, novamente, é o papel clássico (ainda que fundamental) da análise ergonômica do trabalho, que ocorre como crítica parcial à organização a partir das condições de trabalho, e menos como uma parte legitimada anteriormente para discutir o projeto organizacional (e não apenas o projeto do mobiliário ou a interface de *software*).

Entretanto, há um enorme campo aberto, po-

tencial, cujo desenvolvimento pode ajudar a reverter o quadro nos sistemas mais tradicionais de produção. Já caracterizamos que o projeto organizacional tende a ser impessoal, enquanto que a análise ergonômica tende a se apoiar nos sujeitos e na sua subjetividade. Portanto, toda vez que houver um forte componente subjetivo ou intersubjetivo num determinado sistema de produção, a análise ergonômica ganha papel relevante. Quando um ou poucos trabalhadores concentram o núcleo da atividade de trabalho, a associação ergonomia-organização é muito mais visível. E, via de regra, isto ocorre em sistemas automatizados, integrados e flexíveis.

Tomemos o caso de operação de processos contínuos. Não há prescrição detalhada do que fazer, dado que a atuação se dá basicamente sobre eventos, que são ocorrências não previstas, seja em termos de sua existência (o que ocorrerá), seja em termos de sua temporalidade (quando ocorrerá), seja em termos de sua causalidade (o porquê). A produção do setor é monitorada, controlada, acompanhada, regulada, interrompida etc. basicamente a partir da ação dos operadores de sala de controle - o operador que está no campo atua, na realidade, sob coordenação da sala quando da realização de manobras não rotineiras ou mais críticas. Portanto, a análise da atividade dos operadores de sala de controle tende a abarcar boa parte da intervenção operária junto ao processo/fluxo; há uma certa congruência entre a análise do trabalho dos operadores e a análise da produção. Talvez seja por isto que algumas das concepções mais recentes na área de análise ergonômica do trabalho - como a “ergonomia de concepção”, a “ergonomia cognitiva” - estejam implicitamente relacionadas com sistemas de trabalho com estas características.

6. São os casos, por exemplo, da Suécia e sua conhecida experiência de grupos semi-autônomos na indústria automobilística; das leis de democracia industrial norueguesas; do programa alemão de “humanização do trabalho”; da ação sobre os “mapas de risco” na Itália; da ANACT e da consultoria em ergonomia na França. No Brasil, guardadas as devidas proporções, algumas ações têm base em processos na justiça visando o cumprimento de normas do Ministério do Trabalho, ou em movimentações sindicais.

A análise ergonômica do trabalho, associada à análise organizacional, pode ser útil, nestes casos, para o estudo dos sistemas de comunicação, coordenação e ajustamento mútuo entre os trabalhadores, visando criar instrumentos técnicos ou organizacionais que os auxiliem. Trata-se, evidentemente, uma abordagem diferente daquela clássica de condições de trabalho, ainda que não lhe seja antagônica. Mas é onde vemos potencialmente a interface e a sinergia mais forte e inovadora.

De qualquer forma, independentemente do tipo de sistema de produção, se tradicional ou “automatizado, integrado e flexível”, se industrial ou de serviços, a análise ergonômica do trabalho pode ser uma ferramenta para se conhecer o funcionamento mais real da organização, caso esteja associada à uma ótica de fluxos, de sistemas de informação, de coordenação, de comunicação entre os atores. Pode ser um bom instrumento para ajudar a análise organizacional, tomada num sentido mais amplo, a voltar a incorporar o trabalho explícita, sistemática e controladamente (em termos de vigilância metodológica) em suas considerações. E, vice-versa, a romper o relativo isolamento das práticas de análise ergonômica centradas no posto de trabalho, ao possibilitar-lhes uma perspectiva mais global, levando em conta outros condicionantes e possibilidades.

Três observações finais. Primeiro, a pesquisa brasileira em organização e em ergonomia é de cunho basicamente analítico-descritivo, muitas vezes crítica; há pouca reflexão sobre a construção da intervenção, melhor, pouca reflexão sobre os métodos, posturas e procedimentos de projeto, com vistas à implementação. Se a postura analítico-descritiva é fundamental para a compreensão do que está acontecendo e de seus porquês, não auxilia diretamente, via instrumentos de intervenção, na (re)concepção da produção e do trabalho humano, mesmo porque não é este seu objetivo -

mas este é o objetivo implícito que estamos assumindo para as abordagens tratadas neste ensaio.

Segundo, é preciso ter em mente que parte importante da concepção da produção e do trabalho se dá de forma implícita via o projeto de equipamentos, de sistemas de informação e de *softwares* em geral. Ou seja, o projeto organizacional, assim como a análise do trabalho, não são exclusividade de profissionais de organização ou de ergonomia - especificamente em organização, muitas das grandes rupturas e inovações surgiram fora do mundo das pessoas com escolaridade formal na área. Para compreender uma organização, é preciso muitas vezes compreender as restrições colocadas pelos dispositivos técnicos e gerenciais; isto, longe de ser um determinismo tecnológico, é simplesmente a compreensão de que a técnica cristaliza determinadas relações sociais (como a divisão de trabalho e de prerrogativas definidas na arquitetura e nas senhas de acesso de um sistema informatizado). Ou seja, o mundo da concepção da produção e do trabalho é maior do que aquele aqui discutido, e é preciso ter isto em mente ao se elaborar propostas de intervenção.

Terceiro, a interdisciplinaridade, seja na concepção, seja no cotidiano das organizações, significa antes a possibilidade de comunicação cognitiva e normativa entre os sujeitos⁷ do que a busca de substituição de um pelo outro. Comunicação cognitiva significaria cada um dos especialistas reconhecer o papel do outro frente a determinadas situações, legitimando um saber que não é seu, reconhecendo que ele é importante para o tratamento de dada situação; só assim pode ocorrer uma efetiva comunicação entre sujeitos, entre saberes. E normativa porque deve haver uma discussão que valide as normas, regras e objetivos a que o projeto está sujeito, e do qual participam saberes diferentes; caso contrário, é conflito certo entre os profissionais e imposição de regras assumidas por uma parte frente à outra.

7. Basearemos este trecho em Veltz e Zarifian (1993) e Zarifian (1996).

Bibliografia

- ANTUNES JR, JOSÉ A. V. *O mecanismo da função de produção: a análise dos sistemas produtivos do ponto de vista de uma rede de processos e operações*. *Produção*, v.4, n.1, jul.1994. p.33-46
- BENNATI, ROBERTO. *L'analyse del lavoro: una ipotesi di percorso*. In: MARCHISIO, Oscar; FIOM TERRITORIALE DI BOLOGNA., a cura di. *Frammenti di sindacato: dai casi ai contratti*. Milano, Franco Angeli, 1990. cap.5, p.70-79.
- BENDERS, JOS; DE HAAN, JOB; BENNETT, DAVID., ed. *The symbiosis of work and technology*. London, Taylor&Francis, 1995.
- CLOT, YVES. *Le travail sans l'homme?: pour une psychologie des milieux de travail et de vie*. Paris, La Decouverte, 1995.
- DANIELLOU, François. *Ergonomie et projets industriels*. Paris, CNAM, 1989.
- _____. *L'opérateur, la vanne, l'écran: l'ergonomie des salles de controle*. Paris, ANACT, 1986 (Collection outils et méthodes)
- _____; LAVILE, ANTOINE; TEIGER, CATHERINE. *Ficção e realidade do trabalho operário*. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v.17, n.68, p.7-13, out./dez. 1989.
- DEJOURS, CHRISTOPHE. *A loucura do trabalho*. São Paulo, Oboré, 1987.
- EHN, PELLE. *L'INFORMATICA E IL LAVORO HUMANO: la progettazione orientata al lavoro di manufatti informatici*. Roma, Meta, 1990.
- FERREIRA, LEDA L.; MACIEL, REGINA H. *A digitação vista pelos digitadores*. In: SEMINÁRIO PADRÕES TECNOLÓGICOS E POLÍTICAS DE GESTÃO: processos de trabalho na indústria brasileira. São Paulo, 1988. *Anais*. São Paulo, DPCT-IG-UNICAMP/DE-FFLCH-USP/DA-FEA-USP, 1988. p.457-478.
- KEYSER, VERONIQUE. *Structuring of knowledge of operators in case of incident:some lines of thought*. In: HOLLNAGET, E. et alii. *Intelligent decision support in process environments*. New York, John Wiley, 1987. Cap.22, p.247-259.
- MINTZBERG, HENRY. *Structures in fives: designing effective organizations*. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1993.
- MONTMOLLIN, MAURICE. *L'intelligence de la tâche: éléments d'ergonomie cognitive*. 2.ed. Berne, 1986.
- NIZET, JEAN; PICHAULT, FRANÇOIS. *Comprendre les organisations: Mintzberg à l'épreuve des faits*. Paris, Gaëtan Morin, 1995.
- PINSKY, L.; THEUREAU, J. *L'étude du cours d'action: analyse du travail et conception ergonomique*. Paris, CNAM, 1987.
- SALERNO, MARIO S. *Mudança organizacional e trabalho direto em função de flexibilidade e performance da produção industrial*. *Produção*, v.4, n.1, jul. 1994. p.5-22.
- _____; SNELWAR, LAERTE I. *Inovação tecnológica, reestruturação produtiva e reconcepção do trabalho humano*. In: SIMPÓSIO GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 18., São Paulo, 24-6 out. 1994. *Anais*. São Paulo, USP, 1994. p.1140-52.
- SHINGO, SHIGEO. *Zero quality control: source inspection and the poka yoke system*. Cambridge, Productivity Press, 1986. Apud ANTUNES Jr, José A. V. *O mecanismo da função de produção: a análise dos sistemas produtivos do pponto de vista de uma rede de processos e operações*. *Produção*, v.4, n.1, jul.1994. p.33-46
- SNELWAR, LAERTE ET AL. *Análise ergonômica da atividade de digitação*. São Paulo, FCAV-EPUSP/PRO, 1994. /mimeo/
- SITTER, L.U.; DANKBAAR, B.; HERTOOG, J.F. *Designing simple organisations and complex jobs*. Maastricht, Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology , 1994. (MERIT RM2/94-012)
- TAYLOR, FREDERICK W. *Princípios de administração científica*. 7.ed., São Paulo, Atlas, 1978.

TERSSAC, GILBERT. *L'autonomie dans le travail*. Paris, PUF, 1992.

VELTZ, PIERRE; ZARIFIAN, PHILIPPE. *Vers de nouveaux modèles d'organisation? Sociologie du travail*, v.XXXV, n.1, 1993, p.3-25.

WISNER, ALAIN. *Por dentro do trabalho*.

São Paulo, Oboré/FTD, 1987.

ZARIFIAN, PHILIPPE. *La nouvelle productivité*. Paris, L'Harmattan, 1990.

_____. *Le travail et l'événement*. Paris, L'Harmattan, 1995.

_____. *Travail et communication*. Paris, L'Harmattan, 1996.