

Introdução à disciplina

1

Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia

Elementos de uma análise cognitiva da prática

Pierre Falzon

Este capítulo fornece uma descrição geral da ergonomia como disciplina e como prática. Aborda as definições da disciplina, os conhecimentos que ela constrói e mobiliza, e os objetivos que busca atingir. Num segundo momento, ele desenvolve dois elementos fundadores da ergonomia tal como é defendida pelos autores deste livro: a distinção entre tarefa e atividade e a noção de regulação da atividade. Por fim, ele apresenta uma análise das atividades dos ergonomistas tendo como base os modelos da ergonomia.

Definições da ergonomia

A *International Ergonomics Association* (IEA) adotou em 2000 nova definição da ergonomia, é atualmente a referência internacional. No entanto, é útil considerar as definições que chegaram a ser propostas anteriormente, de modo a compreender a maneira pela qual a visão da ergonomia evoluiu para os próprios ergonomistas. A *Société d'ergonomie de langue française* (SELF) propôs na década de 1970 a seguinte definição:

“A ergonomia pode ser definida como a adaptação do trabalho ao homem ou, mais precisamente, como a aplicação de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceber ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia.”

Essa definição utiliza a terminologia “adaptação do trabalho ao homem”, fórmula clássica em ergonomia. A terminologia inspira-se no título da obra de Faverge, Leplat e Guiguet, *L'Adaptation de la machine à l'homme* (1958). A direção deste título era oposta à da obra de Bonnardel, publicada em 1947, *L'Adaptation de l'homme à son métier*, e de maneira mais geral às opções dos defensores da seleção profissional.

A ergonomia é apresentada nessa definição como prática de transformação (adaptação, concepção) das situações e dos dispositivos. A ergonomia tem finalidade prática. A definição da SELF especifica que essas transformações são operadas com base em “conhecimentos científicos relativos ao homem”. Uma referência aos conhecimentos necessários para a ação

ergonômica aparece também na primeira definição proposta pela (IEA). Essa primeira definição indicava:

“A ergonomia é o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e ambientes de trabalho. Seu objetivo é elaborar, com a colaboração das diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, numa perspectiva de aplicação, deve ter como finalidade uma melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos de produção e dos ambientes de trabalho e de vida.”

Essa definição apresenta a ergonomia, em primeiro lugar, como uma disciplina, que busca construir um corpo de saberes particulares. O uso desse corpo de conhecimentos aparece em segundo plano. A referência às disciplinas “que a compõem” indica a situação de uma disciplina nascente, que necessariamente se socorre de outras.

A definição adotada pela IEA em 2000, apresentada no quadro a seguir, foi estabelecida após uma discussão internacional que levou dois anos. Revela o desenvolvimento da ergonomia e marca uma mudança na visão que a disciplina tem de si mesma. De fato, as evoluções foram numerosas.

Por um lado, a definição inicial incide sobre a própria disciplina, mas também sobre os profissionais que a praticam, o que é novo. Enuncia o que os ergonomistas fazem. Esse acréscimo expressa como a profissão de ergonomista existe atualmente, fato que demonstra o desenvolvimento das sociedades científicas, formações especializadas, procedimentos de certificação e organismos profissionais.

Por outro lado, após lembrar-se o caráter global da abordagem ergonômica, são apresentadas *áreas de especialização*. Não se trata de setores, como a ergonomia da condução automobilística, a ergonomia de concepção industrial ou a ergonomia dos serviços, que são identificados como *campos de aplicação*. A expressão “áreas de especialização” remete a formas de competência dos ergonomistas, adquiridas pela formação e/ou prática. A definição da IEA distingue ergonomia física, cognitiva e organizacional. As categorias propostas podem ser discutidas; com certeza, não são estanques e muitos ergonomistas podem considerar que sua prática pessoal se inscreve em pelo menos duas das três áreas, ou até mesmo nas três. No entanto, é verdade que a prática real de um ergonomista tende a ser exercido preferencialmente em certos campos de aplicação e em certas áreas de especialização.

A existência de áreas de especialização não deixa de ter relação com a realidade de cursos de formação em ergonomia. Atualmente, a maioria dos ergonomistas chega à disciplina depois de ter seguido uma graduação inicial em alguma outra disciplina: o ergonomista é com frequência originalmente um fisiologista, um psicólogo, um especialista em medicina preventiva, um engenheiro etc. A passagem posterior por uma formação em ergonomia o leva a compreender de forma diferente sua formação inicial, mas não a apaga: esta leva o ergonomista a se sentir mais atraído ou melhor preparado para certos tipos de questões ou problemas.

Diferentes autores (em especial Leplat e Montmollin) definiram a ergonomia como tecnologia. O ponto de vista defendido aqui é que a ergonomia é uma disciplina da engenharia. Como toda disciplina da engenharia, ela depende de outras disciplinas “de base” (em primeiro lugar no caso da ergonomia: a fisiologia e a psicologia, mas também as ciências do engenheiro, a sociologia etc.); não obstante ela deve também construir um saber próprio. Esse aspecto é retomado adiante.

“The Discipline of Ergonomics”

Definição adotada pela International Ergonomics Association, em 2000

Definição

A ergonomia (ou *Human Factors*) é a disciplina científica que visa a compreensão fundamental das interações entre os seres humanos e os outros componentes de um sistema, e a profissão que aplica princípios teóricos, dados e métodos com o objetivo de otimizar o bem-estar das pessoas e o desempenho global dos sistemas.

Os profissionais que praticam a ergonomia, os ergonomistas, contribuem para a planificação, concepção e avaliação das tarefas, empregos, produtos, organizações, meios ambientes e sistemas, tendo em vista torná-los compatíveis com as necessidades, capacidades e limites das pessoas.

Áreas de especialização

Derivada do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras) para designar a ciência do trabalho, a ergonomia é uma disciplina orientada para o sistema, que hoje se aplica a todos os aspectos da atividade humana. Os ergonomistas que a praticam devem ter uma compreensão ampla do conjunto da disciplina, levando em conta os fatores físicos, cognitivos, sociais, organizacionais, ambientais e outros ainda. Os ergonomistas trabalham, com frequência, em setores econômicos específicos, os chamados campos de aplicação. Estes campos de aplicação não são mutuamente excludentes e evoluem constantemente. Novos campos aparecem; campos já existentes desenvolvem perspectivas novas. No âmbito da disciplina, as áreas de especialização consistem em competências mais aprofundadas em atributos humanos específicos ou em características da interação humana.

- *A ergonomia física*

A ergonomia física trata das características anatômicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas do homem em sua relação com a atividade física. Os temas mais relevantes compreendem as posturas de trabalho, a manipulação de objetos, os movimentos repetitivos, os problemas ósteo-musculares, o arranjo físico do posto de trabalho, a segurança e a saúde.

- *A ergonomia cognitiva*

A ergonomia cognitiva trata dos processos mentais, tais como a percepção, a memória, o raciocínio e as respostas motoras, com relação às interações entre as pessoas e outros componentes de um sistema. Os temas centrais compreendem a carga mental, os processos de decisão, o desempenho especializado, a interação homem-máquina, a confiabilidade humana, o estresse profissional e a formação, na sua relação com a concepção pessoa-sistema.

- *A ergonomia organizacional*

A ergonomia organizacional trata da otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo sua estrutura organizacional, regras e processos. Os temas mais relevantes compreendem a comunicação, a gestão dos coletivos, a concepção do trabalho, a concepção dos horários de trabalho, o trabalho em equipe, a concepção participativa, a ergonomia comunitária, o trabalho cooperativo, as novas formas de trabalho, a cultura organizacional, as organizações virtuais, o teletrabalho e a gestão pela qualidade.

Os conhecimentos em ergonomia

Conhecimentos sobre o ser humano, conhecimentos sobre a ação. – A ergonomia se constituiu a partir do projeto de construir conhecimentos sobre o ser humano em atividade. Pode-se tecer duas observações a esse respeito.

- Por um lado, se a ergonomia adotou esse objetivo é porque esses conhecimentos praticamente inexistiam, devido à tendência das disciplinas de estudar os processos fora de contexto, fora da tarefa. Atualmente, isso já não é tão freqüente. A psicologia, a fisiologia, a sociologia e a antropologia se interessam bem mais pelo sujeito finalizado, em contexto. Ainda assim, subsistem diferenças. A ergonomia desenvolve uma abordagem holística do homem, onde este é pensado simultaneamente em suas dimensões fisiológicas, cognitivas e sociais¹. Além disso, não se trata apenas de estudar o sujeito em atividade, mas de produzir conhecimentos úteis à ação, quer se trate da transformação ou da concepção de situações de trabalho ou objetos técnicos.

- Por outro lado, os conhecimentos sobre o homem em atividade mencionados anteriormente não são os únicos, em cuja construção a ergonomia deve contribuir. Disciplina de engenharia, ela deve elaborar conhecimentos sobre a ação ergonômica: metodologias de análise e intervenção nas situações de trabalho, metodologias de participação na concepção e avaliação dos dispositivos técnicos e organizacionais.

Este segundo conjunto de conhecimentos é raramente identificado enquanto tal e as obras de ergonomia são freqüentemente muito reticentes quanto a esse assunto (Falzon, 1993). Esta reticência está muito provavelmente ligada a um modelo subjacente implícito: a ação é pensada como a “simples” utilização dos conhecimentos sobre o homem; ela diz respeito à aplicação e, portanto, não poderia ser um objeto de conhecimento em si mesmo, nem ser submetida aos métodos da pesquisa científica. Cabe à ergonomia, entretanto, identificar claramente estes dois tipos de conhecimentos – conhecimentos sobre o homem, conhecimentos sobre a ação – dando a ambos um estatuto igual.

Para que isso aconteça, a reflexão deve abordar as condições de elaboração de um saber científico em matéria de metodologia ergonômica (Falzon, 1998). Apenas a aquisição de uma experiência profissional na ação ergonômica (num campo particular) não pode ser uma garantia de cientificidade das práticas. É necessário também distinguir competência e saber generalizado. Diferentemente dos conhecimentos sobre o ser humano, os conhecimentos metodológicos não podem ser construídos e avaliados fora de práticas de ação. De fato, que validade teria um estudo metodológico puramente abstrato, sem aplicação prática alguma? No entanto, é evidente que a prática da ação é uma condição necessária, mas não é suficiente para construir conhecimentos de ação. A questão que se coloca, então, é a das condições de um estudo científico da ação. As tentativas de avançar nessa direção utilizaram três abordagens:

- estudos experimentais: trata-se de testar metodologias usando ao máximo possível os métodos clássicos da ciência experimental. Pode-se, por exemplo, procurar analisar dois métodos de avaliação das interfaces usando variáveis como

¹ Se a ergonomia, enquanto disciplina, defende essa abordagem holística das situações, não é necessariamente o caso em todas as ações conduzidas no campo da ergonomia. Abarcar o conjunto dos determinantes de uma situação num só estudo é um objetivo irrealista e provavelmente contraproducente.

a facilidade de utilização, o tempo necessário, os erros, a taxa de detecção de problemas etc. Pode-se procurar avaliar métodos participativos em comparação com métodos especializados comparando-se a natureza, a quantidade ou a validade das informações coletadas por estes e aqueles;

- análise do trabalho dos ergonomistas: trata-se de analisar a atividade de ergonomistas por meio das ferramentas da ergonomia. Cabe incluir nessa categoria os trabalhos de F. Lamonde (2000; cf. também o cap. 23 deste livro), cujo procedimento é a observação realizada por um ergonomista. Outros autores adotaram abordagens metodológicas diferentes. Por exemplo, Pollier (1992) pede a ergonomistas especializados na área de interfaces que avaliem uma interface. A abordagem é, então, experimental e comparativa;
- auto-análise reflexiva: trata-se de conduzir ações ergonômicas reservando tempo para uma prática reflexiva (Schön, 1982). Na França, os trabalhos de formalização da prática conduzidos por F. Daniellou (cf. em especial Daniellou, 1992) estão inscritos nessa perspectiva.

Os tipos de conhecimentos ergonômicos. – Os conhecimentos aos quais o ergonômista pode recorrer em situação de ação se dividem em quatro categorias.

Há, inicialmente, os conhecimentos gerais sobre o ser humano em ação. Como mencionado anteriormente, esses conhecimentos podem ser emprestados de outras disciplinas (fisiologia, psicologia, sociologia, em particular); podem também ser construídos pela própria pesquisa em ergonomia. Esses conhecimentos gerais são adquiridos através da formação.

Em seguida, há conhecimentos metodológicos: métodos gerais de ação ergonômica, de análise, condução de projeto, coleta e tratamento de dados, experimentação, técnicas de entrevista, de observação etc. Esses métodos são adquiridos inicialmente pela formação, mas se desenvolvem, ganham em complexidade e precisão através também da experiência. O profissional experiente que pratica a ergonomia constrói para si regras de ação.

Em terceiro lugar, há conhecimentos específicos, relativos à própria situação estudada. Esses conhecimentos resultam da aplicação de metodologias conhecidas, que permitem ao profissional praticante da ergonomia elaborar uma representação da situação que enfrenta. Os conhecimentos específicos, portanto, não são preexistentes; são construídos pelo ergonômista, de acordo com as necessidades da ação.

Por fim, há conhecimentos eventuais que têm como base a experiência das situações já encontradas. O enfrentamento de situações permite ao ergonômista enriquecer sua biblioteca mental de situações (cf. o cap. 21 deste livro). Essa biblioteca poderá ser reutilizada pelo ergonômista ao se confrontar com situações novas, seja para compreendê-las, seja para reutilizar o que havia sido feito anteriormente. Essa biblioteca tem um segundo uso: pode ser utilizada para enriquecer as representações dos interlocutores do ergonômista, através de exemplos de outras situações possíveis. Cabe notar que esses conhecimentos eventuais podem ser adquiridos por outros meios: pela leitura da literatura da área e pela participação em congressos. Pode-se mesmo ver essas práticas como fontes da experiência eventual.

Às quatro categorias de conhecimentos citadas anteriormente se acrescentam conhecimentos adicionais, quando a contribuição do ergonômista se exerce mais na direção do processo de concepção propriamente dito do que na direção da atividade futura (Martin

e Grall, 2003). O ergonomista pode, de fato, ocupar dois tipos de posição. Ele pode estar engajado enquanto especialista numa disciplina, a ergonomia, numa intervenção ou num projeto de concepção: são os conhecimentos mencionados que são então mobilizados. Eles permitem que o ergonomista construa uma representação das atividades futuras dos operadores, na qual ele se baseia para produzir recomendações relativas às situações de trabalho ou aos dispositivos técnicos e organizacionais. Ele ainda pode estar engajado na condução de projetos. São conhecimentos relativos às atividades de concepção que são então mobilizados (cf. cap 33 deste livro): natureza das tarefas e atividades de concepção, aspectos coletivos, metodologias etc. As recomendações do ergonomista se prestarão aos atores dos projetos de concepção e tratarão do próprio processo de concepção.

Os objetivos da ergonomia

A especificidade da ergonomia reside em sua tensão entre dois objetivos. De um lado, um objetivo centrado nas organizações e no seu desempenho. Esse desempenho pode ser apreendido sob diferentes aspectos: eficiência, produtividade, confiabilidade, qualidade, durabilidade etc. De outro, um objetivo centrado nas pessoas, este também se desdobrando em diferentes dimensões: segurança, saúde, conforto, facilidade de uso, satisfação, interesse do trabalho, prazer etc.

É útil insistir nesse ponto: nenhuma outra disciplina declara, de forma tão explícita, esse duplo objetivo. Os ergonomistas, segundo sua sensibilidade, a forma de sua prática ou sua área de exercício profissional, podem ser levados preferencialmente para um ou outro desses objetivos. Mas ninguém pode pretender ser ergonomista ignorando um ou outro desses objetivos.

O modo pelo qual esses objetivos se expressaram evoluiu com o tempo. A noção de “saúde”, por exemplo, mudou bastante nas décadas de 1980 e 1990. Por um lado, no que se refere à saúde física, passou-se de uma visão paliativa ou preventiva a uma visão construtiva: trata-se de buscar as condições que não apenas evitem a degradação da saúde, mas que também favoreçam sua construção (Laville e Volkoff, 1993). Por outro lado, a idéia de “saúde cognitiva” foi proposta (Montmollin, 1993; Falzon, 1996), numa perspectiva de desenvolvimento. A questão não é mais apenas: “Como conceber um sistema de trabalho que permita um exercício frutífero do pensamento?”. É também: “Como conceber um sistema de trabalho que favoreça o desenvolvimento das competências?”

Esses objetivos nem sempre convivem em perfeita harmonia. A ergonomia usou por muito tempo a expressão “fico melhor quando estou bem”², justamente para tentar articulá-los³. É fato que, em inúmeras situações, esses objetivos podem ser articulados. Mas nem sempre é o caso. Compromissos devem ser buscados, em interação com os outros atores da situação.

Esta dualidade de objetivos está bem representada num esquema fundador da ergonomia da atividade, apresentado mais adiante. Esse esquema, para ser bem compreendi-

² “On est meilleur quand on est mieux”, no original. Em francês *meilleur* é o superlativo de “bom” e *mieux* o de “bem”; como em português “melhor” é o superlativo de ambos, foi necessária essa adaptação na tradução. (N.d.T.)

³ Cabe notar que em francês essa expressão é reversível: on est aussi mieux quand on est meilleur. [Não é o caso em português, pela razão dada na nota anterior; uma aproximação seria “também estou melhor quando estou bom”.]

do, requer que dois elementos sejam previamente integrados: a diferença entre tarefa e atividade, e a noção de regulação. Esses dois pontos são brevemente desenvolvidos a seguir. O leitor interessado pode consultar Leplat (1971-1972) e Faverge (1966).

Tarefa e atividade

A tarefa. – A tarefa é o que se deve fazer, o que é prescrito pela organização. A atividade é o que é feito, o que o sujeito mobiliza para efetuar a tarefa. A tarefa prescrita se define por um objetivo e pelas condições de sua realização.

- o objetivo é o estado final desejado, este pode ser descrito exaustivamente definindo-se o que o estado final deve satisfazer. O objetivo pode ser descrito em diferentes dimensões: quantidade, qualidade etc. Isto se expressa em diferentes tipos de constrangimentos;
- as condições dizem respeito aos procedimentos (métodos de trabalho, instruções, estados e operações admissíveis, exigências de segurança), os constrangimentos de tempo (ritmo, prazos etc.), os meios postos à disposição (documentação, materiais, máquinas etc.), as características do ambiente físico (ambientes de trabalho), cognitivo (ferramentas de apoio) e coletivo (presença/ausência de colegas, de parceiros, da hierarquia, modalidades de comunicação etc.), as características sociais do trabalho (modo de remuneração, controle, sanção etc.).

A atividade. – A atividade é o que é feito, o que o sujeito mobiliza para efetuar a tarefa. A atividade é finalizada pelo objetivo que o sujeito fixa para si, a partir do objetivo da tarefa.

A atividade não se reduz ao comportamento. O comportamento é a parte observável, manifesta, da atividade. A atividade inclui o observável e o inobservável: a atividade intelectual ou mental. A atividade gera o comportamento.

Para Vygotsky, a atividade é também o conjunto dos “discursos” sobre a ação. Desse modo, as interações com os outros são uma dimensão da ação, não só no sentido em que são os instrumentos da ação (como nas comunicações funcionais), mas no sentido em que a fala desempenha um papel na resolução dos problemas encontrados.

A tarefa: distinções suplementares. – Distinções suplementares quanto à noção de tarefa foram sugeridas por vários autores.

Uma primeira constatação (Chabaud, 1990) leva a distinguir entre a *tarefa explícita* – ou seja, a tarefa oficialmente prescrita (prescrição explícita) – e a *tarefa esperada* – ou seja, a tarefa que é preciso realmente executar levando em conta acasos técnicos e organizacionais (prescrição implícita). Por exemplo, a tarefa determinada pode prescrever que sejam seguidos estritamente os procedimentos de qualidade, e a tarefa esperada que eles não sejam seguidos, em hipótese alguma, se houver um prazo de entrega imperativo. O implícito nas instruções permite um jogo entre a tarefa determinada e a tarefa esperada: permite prescrever sem escrever.

A tarefa prescrita é o que se espera implícita ou explicitamente do operador. Ela reúne, portanto, a tarefa explicitada e a tarefa esperada.

Uma segunda constatação é que a tarefa que se pode deduzir da observação da atividade ou das declarações dos próprios operadores não é necessariamente a tarefa prescrita. Por um lado, os operadores transgridem certas normas por razões variadas: seja porque

minimizam a sua necessidade, seja porque lhes parece que a transgressão tem efeitos positivos para a realização dos objetivos. Por outro lado, e no sentido contrário, eles podem adicionar constrangimentos, tendo em vista (por exemplo) obter uma melhor qualidade nos resultados, minimizar o uso de certas ferramentas ou o recurso aos colegas etc.

Desta constatação resulta a noção de *tarefa efetiva*. A tarefa efetiva é constituída pelos objetivos e restrições que o sujeito coloca para si mesmo. É o resultado de uma aprendizagem. É possível distinguir em seu cerne a tarefa efetiva para o ergonômista (que este deduz da análise da atividade) e a tarefa efetiva para o operador (cuja descrição se obtém por diversos métodos; cf. o cap. 12 deste livro).

Enfim, uma última constatação diz respeito à representação, construída pelo operador, da tarefa prescrita. Ao completar um estudo sobre a compreensão de instruções, Veyrac (1998) distingue:

- por um lado, a *tarefa compreendida*: é o que o operador pensa que se pediu a ele para fazer. A tarefa compreendida depende sobretudo da apresentação das instruções, de sua inteligibilidade, e o que há de implícito. A distância entre o prescrito e o compreendido pode também resultar de uma suposição inexata do operador (quando os documentos prescritivos se baseiam na hipótese de conhecimentos não dominados pelo operador).
- por outro, a *tarefa apropriada*: é a tarefa definida pelo operador, a partir da tarefa compreendida. É ao mesmo tempo a de que ele se apropriou e a que ele julga mais apropriada que a tarefa compreendida, a partir de suas próprias prioridades, seu sistema de valores etc.

Essas diversas distinções relativas à tarefa estão resumidas na Figura 1.

A regulação. – A regulação⁴ é um mecanismo de controle que compara os resultados de um processo com uma produção desejada e ajusta esse processo em relação à diferença constatada. Toda tarefa de regulação pressupõe a existência de um sistema dinâmico. O conserto de um material, por exemplo, não implica uma atividade de regulação. Esta última comporta três momentos: a detecção de uma diferença em relação a um estado desejado, um diagnóstico dessa diferença (juízo de aceitabilidade) e (caso necessário) uma ação (é a regulação propriamente dita, mas ela pressupõe o que a precede).

A regulação pode ser:

- em retroalimentação longa. É o caso quando as informações são colhidas nas saídas do processo. O circuito é longo, porque os efeitos das ações de correção empreendidas só ocorrerão após um intervalo de tempo mais ou menos longo, de acordo com a natureza do sistema controlado. Quando o sistema controlado tem grande inércia, o intervalo de tempo pode ser muito longo;
- em retroalimentação curta. Sinais precoces são detectados (no processo ou nas entradas do processo), permitindo prever a evolução do sistema e agir antes que diferenças se manifestem. A regulação em retroalimentação curta pressupõe um certo grau de antecipação e requer, portanto, maior experiência (conhecimentos de indícios precoces, capacidade de antecipar a evolução).

⁴ O leitor interessado pode consultar dois textos fundamentais sobre o uso da noção de regulação em ergonomia: Faverge (1966), Leplat (1971-1972).

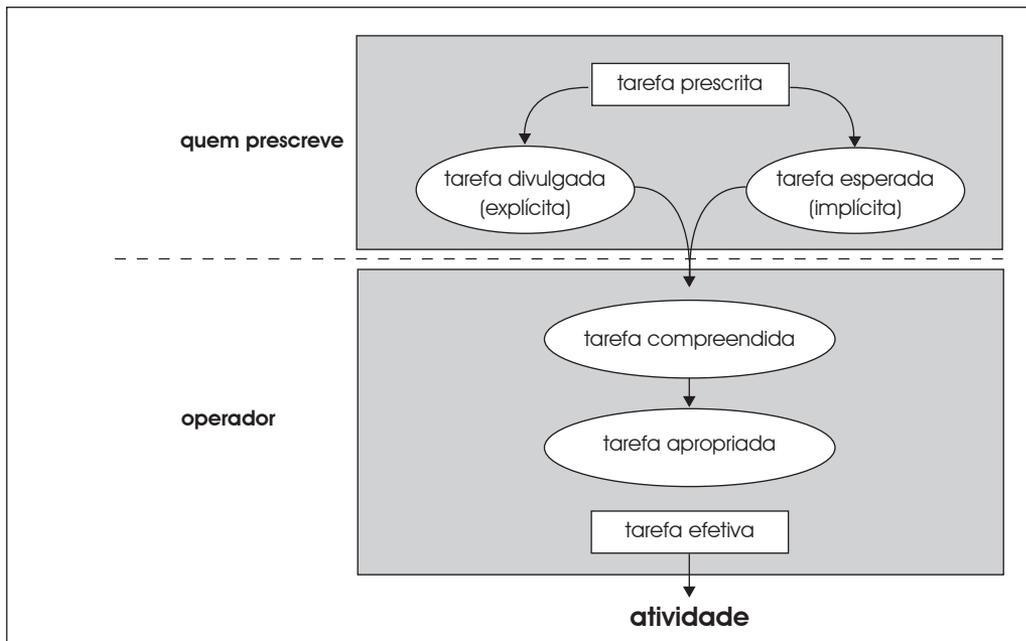


Fig. 1 Da tarefa à atividade

O conceito de regulação é utilizado em ergonomia de duas maneiras, de acordo com o objeto em que a regulação incide:

- a regulação de um sistema: o operador desempenha o papel de comparador e regulador de um sistema técnico (supervisão de um processo, ou supervisão das regulações, ou seja, regulação das regulações);
- a regulação da própria atividade humana: o operador regula sua atividade tendo em vista evitar repercussões negativas da atividade nele mesmo, atingir os objetivos da tarefa, ou aprender. O operador é então considerado um comparador/regulador de si mesmo: levando em conta suas “entradas” (seu estado inicial e os objetivos da tarefa), ele procura otimizar suas “saídas” (seu estado resultante e seu desempenho). É esse modelo que é desenvolvido a seguir.

A regulação da atividade. – Um modelo geral da regulação da atividade foi proposto por Leplat. A Figura 2, que o apresenta, foi adaptada de Leplat (2000).

Num dado momento, o operador está num certo estado de conhecimentos (formação, experiência adquirida), de saúde geral (doença, deficiências, idade etc.) e de saúde instantânea (efeito dos ritmos circadianos, da hora do dia, do constrangimento, da fadiga, do estresse). A tarefa se caracteriza, de modo permanente, por objetivos, um nível de exigência, meios, critérios a respeitar etc., e, de modo instantâneo, por uma instrução específica, pela carga de trabalho do momento etc. A atividade resulta de um acoplamento entre condições internas e condições externas.

A atividade produz efeitos relativos ao operador e relativos à tarefa. Os efeitos da atividade sobre o operador dizem respeito:

- à saúde: fadiga, desgaste a longo prazo (p. ex., distúrbios e lesões ósteomusculares, dores lombares, doenças profissionais em geral), acidentes de trabalho;
- às competências: aprendizagem, consciente ou não, mais ou menos fácil e possível de acordo dos constrangimentos da tarefa.

Os efeitos relativos à tarefa incidem sobre o desempenho: a atividade desempenhada é mais ou menos satisfatória em relação aos objetivos da tarefa (em quantidade, qualidade, estabilidade etc.).

As funções de regulação agirão sobre a atividade. As características iniciais do operador são comparadas ao estado produzido pelo exercício da atividade, o que pode levar a modificá-la. Por exemplo:

- se a atividade conduz a uma fadiga excessiva, ou a uma postura árdua, o operador adapta sua atividade (ritmo ou modo operatório) de modo a reduzir o constrangimento (cf. o cap. 11 deste livro);
- se a atividade é estimulante e ao mesmo tempo se mantém realizável, há inversamente efeitos positivos: desenvolvimento das competências, interesse pelo trabalho, satisfação, sentimento de utilidade, que podem transformar a atividade (adoção de novos modos operatórios, adoção de novas maneiras de fazer etc.).

Do mesmo modo, no que se refere à tarefa, a comparação entre desempenho buscado e desempenho efetivo pode levar a:

- uma constatação da não-realização dos objetivos e, portanto, a uma modificação dos modos operatórios;

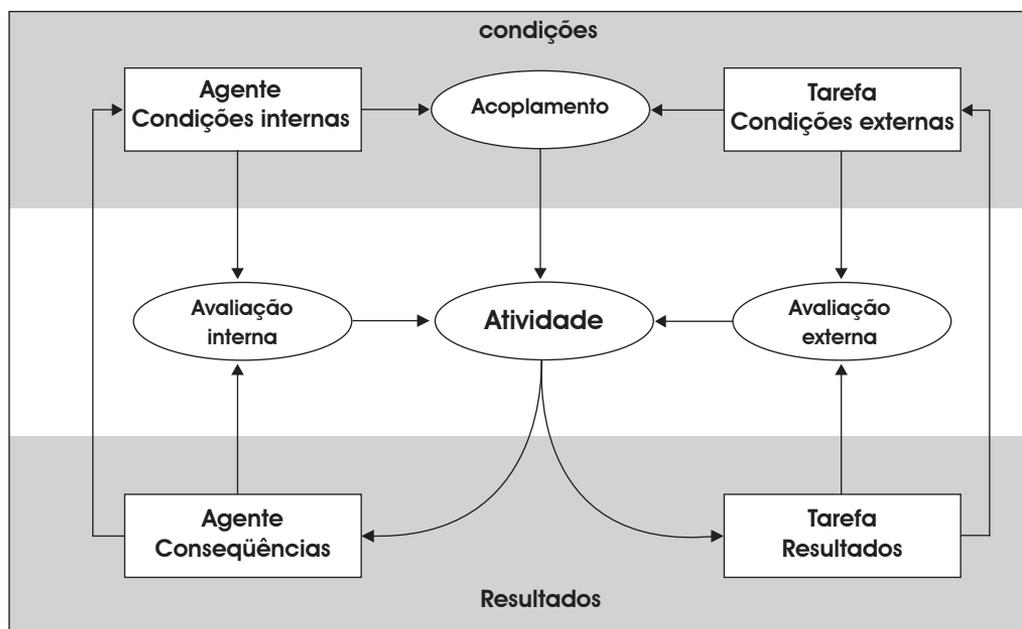


Fig. 2 O modelo de regulação da atividade (adaptado de Leplat, 2000)

- uma constatação da realização dos objetivos que, no entanto, pode resultar, em certos casos, em modificações da atividade, de modo a permitir margens de manobra, evitar um aumento das exigências etc.

A ação ergonômica visará eliminar ou limitar os efeitos indesejáveis afetando o operador ou a tarefa. Para tanto, o ergonomista pode buscar transformar as condições internas do agente, por exemplo, formando-o melhor, ou melhorando as condições externas da tarefa, por exemplo modificando os constrangimentos da tarefa, tornando-a mais flexível, aumentando os recursos do ambiente etc.

A natureza das atividades do ergonomista

Essa seção tem por objetivo caracterizar a atividade cognitiva do ergonomista. Essa reflexão é, portanto, parcial: uma análise real do trabalho dos ergonomistas deveria se apoiar sobre uma análise não somente psicológica, mas também física e econômica. Além disso, optou-se por analisar essa atividade através de três tipos de tarefas características, que constituíram todas – e ainda constituem – quadros de análise utilizados com muita frequência pelos ergonomistas para retratar situações de ação. São portanto cenários de análise ergonômicos que serão utilizados para compreender as atividades dos ergonomistas. Serão apontados três pontos de vista:

- a prática ergonômica pensada como atividade de diagnóstico e intervenção sobre um processo, baseada em regras; é o modelo das atividades de indução de estrutura e transformação de estados (cf. caps. 12 e 31) que é então mobilizado;
- a prática ergonômica pensada como processo de resolução de problema mal definido; o modelo de referência é, então, o das atividades de concepção (cf. caps. 12 e 33);
- a prática ergonômica pensada como atividade de resolução colaborativa de problema: o modelo das atividades de serviço (cap. 34) é o modelo de referência.

A prática ergonômica como atividade de diagnóstico e intervenção. – Fazer um diagnóstico é recorrer a uma categorização preestabelecida para avaliar uma situação presente. O médico, por exemplo, estabelece uma relação entre um padrão de sintomas e uma classe de patologia. A essa patologia está associada uma terapêutica, da qual se espera que restaure o paciente em condições de melhor saúde. Pensar a atividade ergonômica como atividade de diagnóstico e intervenção significa que o ergonomista deve, em primeiro lugar, identificar a natureza do problema (indução de estrutura), e então aplicar regras de ação possibilitando corrigir a situação (transformação de estados).

Essa visão da prática ergonômica foi com frequência apresentada. Por exemplo, a expressão “diagnóstico ergonômico” é bastante utilizada, para descrever uma etapa, inicial, da ação ergonômica. Certas publicações de ergonomia de caráter prescritivo (recomendações, guias, normas, lista de verificações etc.) constituem tentativas de definir o que se deve evitar (p. ex., em termos de postura, horários de trabalho ou organização dos postos, ou de apresentação de informação) ou ao contrário o que se deve buscar: é algo que se parece muito com o diagnóstico de patologias ou metas de “boa saúde”. Entretanto, essa visão da ergonomia nada tem de evidente (cf. Falzon, 1993). Uma primeira dificuldade decorre do fato de que o ergonomista dispõe apenas de caracterização um tanto sumária das situações. Dificilmente pode-se sustentar que a atividade ergonômica pode ser inteiramente compreendida como atividade de diagnóstico, fundada sobre uma taxonomia

preestabelecida. Sem dúvida, progressos foram feitos e uma atividade descrita outrora pelo ergonomista como atividade “com alto componente mental” tornou-se atividade “de diagnóstico” (por exemplo). Mas será que isso autoriza a ver a prática ergonômica, em seu conjunto, como atividade de diagnóstico? Seria exagero. Estudos (como o de Pollier, 1992) demonstram que, confrontados a uma mesma situação, ergonomistas experientes reagem de forma diferente, não identificam os mesmos problemas, não procedem da mesma maneira.

Uma segunda dificuldade decorre do fato de que as terapêuticas ergonômicas – recomendações, conselhos, prescrições – certamente não são uma ciência exata. O ergonomista deve, de fato, fazer recomendações, com base nos conhecimentos adquiridos pela formação ou pela prática. Pode ele garantir que todo problema será eliminado? Aqui também seria exagero.

O modelo implícito subjacente a essa visão se baseia em duas hipóteses:

- por um lado, a aplicação de conhecimentos científicos a um problema particular conduz a uma solução única;
- por outro, a utilização do mesmo corpo de conhecimentos científicos por pessoas diferentes conduz a uma solução comum.

Há, nessa visão, um emparelhamento entre problema e solução. É interessante re-tomar aqui as declarações de A. Chapanis, um dos fundadores da ergonomia norte-americana, na introdução de obra publicada em 1996, um pouco antes de seu falecimento. Chapanis reconsidera de maneira muito crítica uma visão da ergonomia que ele mesmo defendeu durante muito tempo. Ele escreveu:

“[Os manuais sobre os fatores humanos] fornecem numerosas regras e recomendações gerais sobre as exigências dos usuários, baseadas em resultados de pesquisa. Regras e exigências são escritas com a hipótese implícita, às vezes explícita, de que os projetistas as lerão e delas deduzirão como conceber objetos adaptados às capacidades e limites humanos.”

“O problema dessa abordagem é que, em grande medida, ela não funciona. Os engenheiros, designers e programadores não lêem nossos manuais, não compreendem nossas regras e recomendações. Se por acaso os lessem, ainda não saberiam como conceber para atender a nossas regras, mesmo que tentassem segui-las. Não há razão para que consigam. Não deveríamos esperar que os designers façam o serviço, para o qual fomos treinados e eles não.” (Chapanis, 1996)⁵

⁵ “[Textbooks on human factors] provide numerous general guidelines and recommendations about user requirements based on [those] research findings. The guidelines and requirements are written with the implicit, sometimes explicit, assumption that designers will read them and figure out for themselves how to design things that match human capabilities and limitations.”

“The thing wrong with this approach is that, by and large, it doesn’t work. Engineers, designers, and programmers don’t read our textbooks, don’t understand our guidelines and recommendations if they should happen to read them, and don’t know how to design to satisfy our guidelines if they should happen to read and try to follow them. There is no reason why they should. We should not expect designers to do jobs for which we have been trained and they have not.”

Portanto, como aponta Chapanis, os conhecimentos contidos nos manuais não são suficientes para a prática. Conhecimentos adicionais, implícitos, são necessários para que possam ser postos em prática. Vê-se então despontar uma visão diferente da ergonomia, menos positivista, em que a prática ergonômica é pensada mais como arte.

No mesmo sentido vão as críticas dirigidas por Schön (1982) à ideologia dominante da prática. Essa ideologia dominante, positivista, da racionalidade técnica sustenta que “a atividade profissional consiste numa resolução instrumental de problemas tornada rigorosa pela aplicação de teorias e técnicas científicas”⁶. Essa ideologia se apóia num postulado, segundo o qual a ciência aplicada resulta da ciência fundamental e que construção e uso dos conhecimentos são processos bem distintos.

A prática ergonômica como processo de resolução de problema mal definido. – A prática ergonômica será considerada aqui como atividade de concepção. O termo concepção não será entendido como algo que remeta a um certo estatuto profissional (o dos projetistas), mas como ligado à resolução de certo tipo de problema, que exige atividades cognitivas específicas (cf. cap. 33 deste livro). Serão considerados como problemas de concepção a criação de uma roupa, o projeto de uma casa, a especificação de uma ferramenta, a redação de um documento, a condução de uma intervenção.

Os problemas de concepção são com freqüência apresentados como problemas mal definidos, no sentido em que o estado inicial é mal conhecido, o estado final precisa ser imaginado, e o caminho de um para o outro precisa ser construído. São problemas multi-dimensionais, admitindo várias soluções e diversos modos de resolução. Caracterizam-se também pelo fato de que problema e solução são construídos simultaneamente, em interação um com o outro. Vicente, Burns e Pawlak (1997) descrevem, desse modo, os problemas de concepção como problemas mal definidos e que não têm resposta certa e ideal. Falam em tatear (*muddling through*) para descrever um processo de resolução iterativo e não-linear, baseado na experiência das soluções passadas, com decisões vagas na origem e que chegam a soluções satisfatórias, em vez de ótimas.

Numerosos aspectos da prática ergonômica a aproximam das características das atividades de concepção. Efetuar a análise da demanda, por exemplo, é definir, em interação com um demandante, o enunciado que vai ser tratado. É claro que o demandante se apresenta colocando um problema específico. Mas um dos primeiros objetivos do ergonomista é “trabalhar” essa demanda. De modo que o problema colocado não depende apenas do demandante: resulta também do ergonomista. A análise da tarefa, e depois da atividade, permite propor uma primeira definição dos constrangimentos, definir critérios de avaliação das soluções e identificar o espaço de resolução. Essa análise constitui, de fato, um primeiro elemento de solução. As avaliações ergonômicas, com base nos critérios definidos, permitem eliminar soluções inválidas e organizar as soluções restantes.

O modelo dominante no que se refere às atividades de concepção foi por muito tempo o proposto por Simon (1973,1974), que foi o primeiro a se interessar por essas atividades. Esse modelo, no entanto, foi criticado, com razão, em muitos de seus aspectos (cf. Visser, 2002, para uma análise crítica). Para Simon, a resolução de um problema de concepção se desenvolve em duas fases: inicialmente a decomposição do problema mal definido num

⁶ “Professional activity consists in instrumental problem solving made rigorous by the application of scientific theory and technique.”

conjunto de subproblemas bem definidos, e então a resolução desses subproblemas. Visser (2002) nota que as observações contradizem a idéia da resolução em duas fases postuladas por Simon. Mas as críticas apontam também uma subestimação (por Simon) da atividade de *problem-setting*, ou seja, a atividade de delimitação do próprio problema. Como Schön escreve: “Na prática real, os problemas não se apresentam ao profissional como dados. Eles devem ser construídos a partir dos elementos das situações problemáticas que são intrigantes, preocupantes e incertos”. E ainda: “A delimitação do problema é um processo no decorrer do qual, de maneira interativa, nomeamos as coisas, das quais trataremos e elaboramos o contexto em que trataremos delas” (Schön, 1982)⁷. Este processo de construção do problema se efetua na ação, numa conversa com a situação: a cada ação do projetista, a situação reage, dando-lhe novas informações e contribuindo para a compreensão e a resolução.

Diferentes estudos empíricos das atividades dos ergonomistas sustentam os pontos descritos anteriormente. Assim, Lamonde (2000; cf. também o cap. 23 deste livro), realizando a análise clínica da atividade de um ergonomista, escreve (p. 44 e seguintes) que a tarefa do ergonomista “não está dada para ele: entre a demanda do cliente e os conhecimentos de que dispõe (sobre o homem no trabalho, a modalidade de ação em ergonomia etc.), cabe a ele construir as fronteiras de sua própria atividade (da análise da atividade a fazer, dos interlocutores com os quais transigir, da natureza da relação a estabelecer com eles etc.), cabe a ele construir o caminho (inclusive as limitações e exigências) de sua ação ergonômica, ao mesmo tempo em que ele o descobre”. A ação ergonômica é, assim, uma construção situada (cf. o cap. 12 deste livro), particular para o caso encontrado, “ligada às circunstâncias particulares que, aqui e agora, se apresentam ao ergonomista, ou são construídas por ele”. E ainda: “A atividade relativa a uma dada ação ergonômica está sempre em construção enquanto ainda não estiver terminada. O que significa que a compreensão que o ergonomista tem do que sabe e do que faz evolui durante a ação”. Reencontra-se aí a idéia da ação como construção dinâmica, como conversa com a situação.

Concluindo, a delimitação do problema (*problem-setting*) não precede a resolução: constitui uma parte dela.

A prática ergonômica como atividade de resolução colaborativa. – A base aqui será o modelo das atividades de serviço (Falzon e Lapeyrière, 1998; cf. também o cap. 34 deste livro). As atividades de serviço são apresentadas como atividades cooperativas, que implicam um profissional e um cliente (ou usuário), que compartilham um mesmo objetivo (identificar e resolver um problema), dispõem ambos de meios e conhecimentos para atingir seus fins, e respeitam um contrato tácito: acordo do profissional em fornecer o serviço, demanda sincera de serviço por parte do cliente, acordo entre os dois parceiros para pôr em prática seus respectivos meios e conhecimentos. Fala-se em co-produção do serviço.

Fica claro que a atividade ergonômica apresenta numerosas semelhanças com as atividades de serviço como definidas anteriormente. Pode-se adicionar um elemento suplementar. A posição do ergonomista na ação não é um dado estável: resulta de uma

⁷ “In real-world practice, problems do not present themselves to the practitioner as givens. They must be constructed from the materials of problematic situations which are puzzling, troubling, and uncertain.” E mais adiante: “Problem setting is a process in which, interactively, we name the things to which we will attend and frame the context in which we will attend to them.”

negociação entre os atores da situação (e sobretudo o demandante) e o ergonômista. Servirá de base aqui um estudo sobre a atividade de consultoria em agricultura (Cerf, Compagnon e Falzon, 1999), na qual foram identificados três fatores de variação, que condicionam a posição do ergonômista:

- *o campo de ação*. Os consultores podem limitar suas intervenções ao problema local (p. ex., na consultoria em agricultura, à identificação da praga que afeta a planta) ou, ao contrário, buscar estendê-las consideravelmente (p. ex., considerando a fazenda em seu conjunto: estado econômico, gestão, vida do agricultor e sua família etc.);
- *o horizonte temporal*. A análise pode ser de curto ou longo prazo. Os consultores podem buscar uma solução de curto prazo ou tentar levar em conta a evolução no longo prazo da fazenda;
- *a postura profissional*. Os consultores podem compreender seu próprio ofício de maneiras diferentes. Alguns podem achar que se espera deles, enquanto especialistas em sua área, que resolvam sozinhos o problema. Outros, ao contrário, podem julgar que o problema não pode ser tratado sem a participação ativa do demandante.

Esses resultados obtidos pela consultoria em agricultura podem ser aplicados à ação ergonômica. De acordo com as preferências do ergonômista e das possibilidades deixadas em aberto pelo demandante, a situação de interação irá variar. Uma postura de especialista combinada com uma ação de curto prazo e um campo de ação ergonômica limitado engendrará uma atividade do tipo “diagnóstico especializado”. Inversamente, uma postura colaborativa, combinada com visão no médio ou longo prazo e campo de ação ergonômica estendido, engendrará uma atividade de concepção em interação com o demandante.

A escolha da postura adotada pelo ergonômista depende de vários fatores:

- as preferências ou a “ideologia” do ergonômista. Certos ergonômistas defendem uma postura de especialista, baseada na existência de saberes ergonômicos. Evidentemente, a consequência dessa postura é a limitação severa dos problemas aceitáveis: só são tratáveis aqueles para os quais existem saberes especializados. Outros ergonômistas, inversamente, adotam postura colaborativa, chegando mesmo a pôr em dúvida que seja legítimo que o ergonômista proponha soluções: o ergonômista é visto como aquele que traz os resultados da análise do trabalho e como facilitador para a construção de uma solução pelos atores da situação.
- a natureza do problema tratado. A extrema diversidade dos problemas colocados leva a uma diversidade das práticas. Para o diagnóstico sobre o dimensionamento de um posto de trabalho ou sobre as opções de apresentação de informação em tela, uma postura de especialista pode ser suficiente (embora outras posturas sejam também possíveis nesses mesmos casos). Em contrapartida, a participação em decisões estratégicas sobre, por exemplo, a implantação de novo local de produção ou sobre a organização global do trabalho exige postura mais colaborativa;
- as margens de manobra. Os atores da situação (e sobretudo o demandante) podem estar mais ou menos dispostos a aceitar uma determinada postura. Se eles procuram uma opinião de especialista, de curto prazo, de âmbito limitado, pode ser difícil fazer com que aceitem postura mais colaborativa, em prazo mais longo, de âmbito maior, não importando o que o ergonômista deseje ou sua impressão sobre o que seria realmente útil.

Pode-se encontrar um eco dessa oposição entre postura de especialista e postura colaborativa nas observações de Schön (1982) sobre o contrato – tradicional ou reflexivo – entre o cliente e o especialista. No contrato tradicional, o cliente se coloca nas mãos do especialista, e espera deste uma opinião fundamentada. No contrato reflexivo, o cliente está implicado na ação e não depende totalmente do especialista; ele descobre na interação os conhecimentos do especialista e saberes novos sobre ele mesmo.

Referências

- BONNARDEL, R. *L'Adaptation de l'homme à son métier*. Paris: PUF, 1947.
- CERF, M.; COMPAGNON, C.; FALZON, P. Providing advice to farmers: a cooperative problem solving activity? Distributed cognition at work. In: EUROPEAN CONFERENCE ON COGNITIVE SCIENCES, Sienna, Italy, 3., 1999. *Proceedings*. Siena: CSS, 1999. p.47-53.
- CHABAUD, C. Tâche attendue et obligations implicates. In: DADOY, M. et al. *Les analyses du travail: enjeux et formes*. Paris: CEREQ, 1990. (Coll. des Études, n.34).
- CHAPANIS, A. *Human factors in systems engineering*. New York: Wiley, 1996.
- DANIELLOU, F. *Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception*. 1999. Thèse d'habilitation, Universidade Toulouse Le Mirail.
- FALZON, P. Diagnosis dialogues: modelling the interlocutor's competence. *Applied Psychology: an International Review*, London, v.40, n.3, 327-349, 1991.
- _____. Médecin, pompier, concepteur: l'activité cognitive de l'ergonome. *Performances Humaines et Techniques*, Toulouse, n.66, p.35-45, 1993.
- _____. Des objectifs de l'ergonomie. In: DANIELLOU, F., ed. *L'ergonomie en quête de ses principes*. Toulouse: Octarès, 1996.
- _____. La construction des connaissances en ergonomie: elements d'épistemologie. In: DESSAIGNE, M. F.; GAILLARD, I., ed. *Des évolutions en ergonomie*. Toulouse: Octarès, 1998.
- _____; LAPEYRIÈRE, S. L'usager et l'opérateur: ergonomie et relations de service. *Le Travail Humain*, Paris, v.61, n.1, p.69-90, 1998.
- FAVERGE, J.M. L'analyse du travail en termes de regulation. In: FAVERGE, J.-M. et al ed. *L'ergonomie des processus industriels*. Bruxelles: ULB, 1966. p.33-60. (Reeditado em LEPLAT, J. (Coord). *L'analyse du travail en psychologie ergonomique*. Toulouse: Octarès, 1992).
- _____; LEPLAT, J.; GUIGUET B. *L'adaptation de la machine à l'homme*. Paris: PUF, 1958.
- LAMONDE F. *L'intervention ergonomique: un regard sur la pratique professionnelle*. Toulouse: Octarès, 2000.
- LAVILLE, A.; VOLKOFF, S. Âge, santé, travail: le déclin et la construction. CONGRÈS DE LA SELF, 28., Genève, 1993. *Actes*. Genève: SELF, 1993.
- LEPLAT, J. Planification de l'action et régulation d'un système complexe. *Bulletin de Psychologie*, n.298, p.533-538, 1971-1972. (Reeditado em LEPLAT, J. (Ed.), *L'analyse du travail en psychologie ergonomique*. Toulouse: Octarès)
- _____. *L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie: aperçu sur son évolution, ses modèles et ses méthodes*. Toulouse: Octarès, 2000.

- MARTIN, C.; GRALL, J. La légitimité de la prescription dans les projets. In: MARTIN, C.; BARADAT, D., (Coord). *Des pratiques en réflexion*. Toulouse: Octarès, 2003.
- MONTMOLLIN, M. de. Compétences, charge mentale, estresse: peut-on parler de santé cognitive? In: CONGRÈS DE LA SELF, 28, Genève, 1993. *Actes*. Genève: SELF, 1993.
- POLLIER, A. Évaluation d'une interface par des ergonomes: diagnostics et strategies. *Le Travail Humain*, Paris, v.55, n.1, 71-95, 1992.
- SCHÖN, D. A. *The Reflective Practitioner: how Professionals think in action*. New York: Basic Books, 1982.
- SIMON, H. A. The structure of ill-defined problems. *Artificial Intelligence*, Amsterdam, v.4, n.3, p.181-201, Dec. 1973.
- _____. *La science des systèmes*. Sciences de l'artificiel. Paris: EPI, 1974.
- VEYRAC, H. *Approche ergonomique des représentations de la tâche pour l'analyse d'utilisations de consignes dans des situations de travail à risques*. 1998. Thèses (Doctorat) - Université de Toulouse-Le Mirail.
- VICENTE, K. J.; BURNS, C. M.; PAWLAK, W. S. Muddling through wicked design problems. *Ergonomics in Design*, v.5, n.1, p.25-30, 1997.
- VISSER, W. *A tribute to Simon, and some: too late*. Questions, by a cognitive ergonomist. Paris: INRIA, 2002. (Rapport de Recherche de l' INRIA, n.4462).

Ver também:

- 2 – Referências para uma história da ergonomia francófona
- 12 – Paradigmas e modelos para a análise cognitiva das atividades finalizadas
- 19 – Trabalho e sentido do trabalho
- 31 – A gestão de situação dinâmica
- 33 – As atividades de concepção e sua assistência
- 34 – As atividades de serviço: desafios e desenvolvimentos

