

"modelos globais" do tipo *Os limites do crescimento*. Acredito terem estes pontos sido omitidos, assim como muitos outros, para não tornar o texto excessivamente pesado.

Apesar do texto não pretender ser exaustivo, senti falta de alguns tópicos. Dentro do assunto estritamente das técnicas de antecipação, creio que deveria ter sido dada mais atenção ao problema da validação dos modelos. Certa vez, assisti a uma conferência do Prof. Nordhaus a respeito do modelo de *world dynamics*. Naquela ocasião, o conferencista observou que a calibração do modelo para que ele se adaptasse pelos pontos do passado não o validava para as extrapolações do futuro. De fato, segundo o ilustre professor, a estrutura do modelo incorporava uma porção de relações funcionais meio arbitrárias que lhe deram uma dinâmica própria inaceitável. De acordo com Nordhaus, se este modelo tivesse sido "rodado" num "computador a manivela", numa das universidades européias do século XIV, eles teriam, por projeção, concluído que no século XX o mundo estaria sofrendo as maiores calamidades. O problema da validação de modelos tem implicações profundas e está longe de ser resolvido. Sabedor de quão brilhante é a mente do autor e vasta a sua cultura, eu teria gostado de ler um capítulo sobre validação.

No tocante ao capítulo de avaliação C/B (custo/benefício), o autor critica, com muito acerto, a visão unidimensional, dada pela relação C/B, de problemas multidimensionais e com aspectos de difícil quantificação. Algo poderia ter sido mencionado sobre as técnicas de avaliação com multiatributos. Considerando a argúcia das críticas do autor a indicadores sociais e a outros aspectos das técnicas de avaliação, gostaria que tivesse feito uma crítica da taxa de desconto — instrumento que justifica desarmarmos um mundo devassado para as gerações futuras.

Com muito acerto, o autor discute as relações entre tecnologia e sociedade, e discorre sobre como se dá o desenvolvimento tec-

nológico e a quem beneficia. De fato, a alta consciência social do Prof. Rattner reflete-se nestas análises. Talvez para impor uma fronteira aos tópicos abordados, o autor cita, mas não aprofunda, os problemas éticos mais abrangentes da tecnologia. Aquilo que Nobel e Oppenheimer sentiram. Ou então, as visões do mundo perfeitamente dominado pelo homem, que os autores de ficção científica tão bem exploram.

Os numerosos exemplos e exercícios no fim dos capítulos são apaixonantes. Após a exposição crítica de cada um dos tópicos, o autor apresenta projeções e cenários efetivamente feitos e publicados. Neste ponto, o leitor começa a se sentir participante da elaboração de cenários e dificilmente resiste à tentação dos exercícios propostos. Ao ler o livro do Prof. Rattner, não consegui manter-me neutro e distante. A atualidade do assunto, a qualidade da apresentação e a pertinência dos exemplos são uma constante solicitação para rabiscá-lo. A leitura do texto, certamente, abre os horizontes para melhor compreensão dos modelos de antecipação que tanto norteiam nossa vida, através das definições de objetivos sociais. Ao virar a última página fica-se com gosto de mais e vontade de se aprofundar nos tópicos apresentados. □

Pierre J. Ehrlich

Ergonomia: a racionalização humanizada do trabalho.

Por Roberto Verdussen. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1978. XII, 161 p. bibliogr.

O professor Verdussen, do Instituto Tecnológico de Aeronáutica — ITA, em S. José dos Campos, SP, enriqueceu, com esta obra, a bibliografia nacional de ergonomia, que agora inclui os livros de Palmer, Laville e Lida. O autor também ensina na Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas da Fundação Valeparaibana.

Mais uma vez, fica demonstrado que os livros de ergonomia não concorrem, mas se completam — pois o presente volume tem uma riqueza no tratamento da iluminação, não encontrada em qualquer volume ou estudo fora dos especializados na eletrotécnica aplicada ou da iluminotécnica — os últimos, uma série de volumes editados internacionalmente em mais de quatro línguas — alemão, inglês, francês e espanhol — pela Philips Internacional, que está interessada não só em vender a técnica, mas também os produtos de iluminação, por meio da difusão da técnica. Um terço do livro, 55 páginas, é dedicado à iluminação e seus cálculos. Os demais capítulos são os seguintes: 1. Introdução, 3 páginas; 2. Sistema homem-máquina, 13 páginas; 3. Antropometria dinâmica, 11 páginas; 4. Mostradores, 8 páginas; 5. Comandos e controles, 3 páginas; 6. Ferramentas e instrumentos, 4 páginas; 7. Cadeiras e

bancos, 5 páginas; 8. Ambientes de trabalho; 8.1 Temperatura, 17 páginas; 8.2 Iluminação, 55 páginas; 8.3 Ruído, 16 páginas; 8.4 Vibrações, 3 páginas; 8.5 Odores, 1 página; 8.6 Psicodinâmica das cores, 16 páginas; 8.7 Fatores secundários, 3 páginas.

A bibliografia é muito resumida; não cita os livros nacionais mencionados acima, e em oito itens tem sete livros sobre cor e visão. Não há índice remissivo.

Não é possível, portanto, deixar de ter a impressão de que o autor na realidade escreveu um tratado de iluminação e visão, ampliado para poder ser chamado de livro de ergonomia. No entanto, a parte do livro que não trata da luz é importante, interessante e contém novidades.

A definição de ergonomia, pelo autor, como "o conjunto de normas que rege o trabalho, no quanto se refere à sua adaptação ao homem", é seguida pelo capítulo Sistema homem-máquina. A definição mais comum de ergonomia é "o estudo do sistema homem-trabalho" e dentro desse estudo é tratado o sistema homem-máquina. A concepção norte-americana, seguida pelos autores alemães, é confundir ergonomia com *Human Factors Engineering* ou *Arbeitswissenschaft*. A ergonomia é dividida em antropotécnica (*Human Engineering*), que é a adaptação do trabalho, da técnica e do ambiente ao homem, como, por exemplo, na automação, *layout* do lugar do trabalho etc.; e *Human Factors*, a adaptação do homem ao trabalho, à técnica e ao ambiente, como no treinamento, na organização do trabalho (turnos, horários) e na higiene e segurança do trabalho.

O autor apresenta uma Tabela de Fitts resumida no capítulo de sistema homem-máquina, para em seguida tratar de dados fisiológicos e de fadiga. Esse capítulo é de apresentação não repetida nos outros livros nacionais, sobressaindo principalmente pela curva de acidentes durante o dia e as curvas de fadiga levantadas no Instituto Tecnológico de Aeronáutica. A correlação descanso-productividade é bem

apresentada, com a verificação que consta, também; no livro de François *Organização do Trabalho*, de que mais intervalos pequenos melhoram o rendimento total. A antropometria dinâmica tem desenhos claros e novos, não copiados de outros livros, e um boneco articulado, realizando trabalhos, bem apresentado.

No capítulo sobre mostradores estão os dados importantes, inclusive a altura média das letras por metro de distância. Como resenhista que primeiro leu livros ingleses sobre ergonomia, não é possível ficar satisfeito com três páginas, somente, sobre comandos e controles, pois os ingleses consideram a ergonomia como a "ciência de alavancas e botões de acionamento". Também o capítulo de ferramentas e instrumentos é ultracurto, quase nada mostrando sobre a adaptação à mão e aos dedos. As mesmas observações são verdadeiras sobre o capítulo cadeiras e bancos. Os perigos de uma cadeira mal desenhada são, na opinião do resenhista, apresentados exageradamente; a deformação da coluna do operário da fotografia não vem da maneira incorreta de sentar, mas do *layout* errado do local de trabalho. Mas as varizes que a cadeira tipo DASP pode dar, pela interrupção da circulação do sangue venal nas pernas, deveriam valer ao menos uma menção, em lugar da "burocratês" sobre cadeiras da CLT e decretos subseqüentes. Aliás, parece lógico que o tecnoburocrata legisle sobre "cadeiras e assentos".

A ecologia de trabalho toma 2/3 do livro, sendo metade disso, como já foi mencionado, sobre a iluminação. Juntando mais 16 páginas de cores e sua psicodinâmica à parte de iluminação, estamos com 71 páginas. Estas e aquelas dedicadas ao ruído e às vibrações são a parte mais bem detalhada do livro, mostrando possuir o autor conhecimentos práticos profundos e quantificação útil. Aliás, ele já escreveu um livro, anterior, sobre cores. Também, a parte sobre temperatura é excepcionalmente clara. As informações sobre carga e sobrecarga térmica no organismo e sua influência em acidentes são exemplares e devem ser lidas por todos os técnicos e engenheiros.

Resumidamente, Verdussen escreveu um livro que, complementado por outras leituras e explicações de professores, pode ser adotado em todos os cursos de ergonomia, de escolas de engenharia e de administração. Deve constar, junto com outros livros em português, das bibliotecas e das mesas dos engenheiros industriais. Além disso, deve estar nas mãos do engenheiro de iluminação ou do arquiteto encarregado dessa parte nas empresas, pois é muito mais completo do que o material normalmente utilizado para o ensino nas faculdades de engenharia. Boa apresentação gráfica com desenhos bem claros, sofrendo, no entanto, a reprodução de algumas fotografias. □

Kurt E. Weil