

INTERVENÇÃO ERGONÔMICA - APRECIÇÃO: PROBLEMATIZAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DO SISTEMA HOMEM-TAREFA-MÁQUINA; PARECER ERGONÔMICO

Anamaria de Moraes Dr.

PUC Rio Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro Programa de Mestrado em Design
R. Marques de São Vicente, 225 22451-041 Email ergonana@carioca.br moraergo@dsg.puc-rio.br

Vânia Maria Batalha Cardoso e Patrícia Gewehr Sant'Ana Pereira¹

UFMS Universidade Federal de Santa Maria Programa de Pós Graduação em Engenharia de
Produção PPGEP Santa Maria RS Tel: 055-226-1616-# 2598

ABSTRACT

The ergonomic intervention, during its first stage - the ergonomic appreciation - implies the man-task-machine systemic approach. The chosen target system was an in-patient accommodations in the University Santa Maria Hospital. The Brazilian Universities were considered the ecosystem, and the Surgical Treatment Unity the suprasystem. Physical environment, space, bathroom, communication, furniture, beds, are some of the subsystems. The main result obtained during the systematisation stage of the in-patient accommodation was the comprehension of the system as a whole and the understanding of the involved variables. Consequently the hypothesis can be well defined, the instruments of the research developed and everything is ready to begin the ergonomic diagnosis.

KEYWORDS

Ergonomics systemic approach; ergonomic appreciation and parchment; the case of in-patient accommodation.

1. INTRODUÇÃO

A intervenção ergonômica, em sua primeira etapa - a apreciação ergonômica - implica o enfoque sistêmico do sistema homem-tarefa-máquina. Através de observações exploratórias e entrevistas focalizadas, fazem-se a problematização e a sistematização do sistema homem-tarefa-máquina.

2. DA MÁQUINA AO SISTEMA

De acordo com ACKOFF (1974), na Era da Máquina o homem procurava dividir o mundo, analisar seu conteúdo e as experiências em relação a ele, chegando até partículas indivisíveis: átomos, elementos químicos, células, instintos, percepção elementar. Estes elementos se relacionavam através de leis de causa e efeito, leis que faziam com que o mundo se comportasse como uma máquina. Este conceito

mecanicista do mundo não possibilitava o estudo da busca de metas, das proposições. Tais conceitos ou eram considerados como destituídos de significado ou eram relegados ao campo da pura especulação, metafísica.

Este homem que via o mundo como uma máquina tratou de desenvolver máquinas que fizessem o trabalho do homem. A mecanização permitiu substituir o homem por uma máquina como fonte de trabalho físico. O próprio trabalho acabou parcelado em elementos cada vez menores que eram definidos para máquinas e homens e então conjugados em modernas linhas de produção. A produtividade aumentou e o trabalho se desumanizou. O processo que substituiu o homem por máquinas fez com que o homem se comportasse como uma máquina e desempenhasse tarefas simples, repetitivas e monótonas

Após a 2a. Guerra Mundial desenvolveu-se uma nova maneira não mecanicista de abordar o mundo - é a Idade dos Sistemas. Um sistema é um todo que não pode ser separado em partes sem perda de suas características essenciais e que deve, portanto, ser estudado como um todo. Em vez de explicar o todo em termos de suas partes, as partes começam a ser explicadas em termos do todo. Mais ainda, as coisas a serem explicadas são vistas como partes de todos mais amplos em vez de serem consideradas como todos a serem divididos em partes. Em vez de pensar no homem como similar da máquina, começa-se a pensar na máquina em termos humanos.

O pensamento da Idade da Máquina era analítico, determinístico e baseava-se em doutrinas de reducionismo e mecanicismo. O pensamento da Idade dos Sistemas é sintético, probabilístico, e fundamenta-se no expansionismo e na teleologia.

A abordagem sistêmica é expansionista - o sistema homem-máquina compreende desde a díada um homem + uma máquina até sistemas homens-máquinas - como uma fábrica, um hospital, um aeroporto. Mais ainda: é parte da caracterização do sistema a determinação dos seus requisitos. Estes podem variar de capacidades como potência, velocidade, resistência, intercambiabilidade, fixidez, até diminuição de acidentes, conforto postural, facilitação da tomada de informações, lógica cognitiva, bem-estar psíquico, minimização do esforço físico. A inclusão de tal ou qual requisito não é um problema do raciocínio sistêmico, mas sim uma atribuição do profissional responsável, na sua interação com o decisor.

A abordagem sistêmica do objeto desta apreciação ergonômica implica considerar o quarto do paciente internado em recuperação pós-operatória como parte de um sistema mais amplo que é a Unidade de Clínica Cirúrgica do Hospital Universitário de Santa Maria. Resultam, portanto, exigências, constrangimentos e possibilidades espaciais/ arquiteturas, interfaciais, informacionais, operacionais, físico ambientais, decorrentes da meta, da ordenação hierárquica e da posição serial do sistema alvo em foco.

Para MORAES (1995), a intervenção ergonômica de sistemas, segue um desenvolvimento sistêmico e sistemático. Sistemático: referente ou conforme a um sistema. Que segue um sistema, plano sistemático, ordenado, metódico. Sistêmico: referente à visão orgânica, lógica de um sistema - um enfoque sistêmico, um objetivo sistêmico; que afeta todo o corpo generalizado.

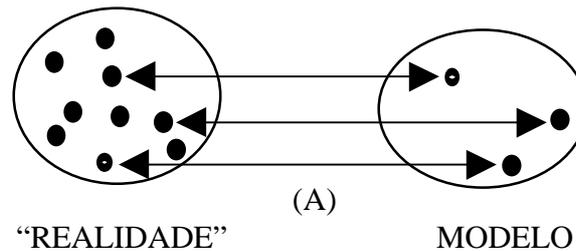
A partir de ACKOFF (1974) e SHODERBERK (1990), tem-se:

A IDADE DA MÁQUINA ABORDAGEM ANALÍTICA	A IDADE DO SISTEMA ABORDAGEM SISTÊMICA
* Ênfase nas partes	* Ênfase no todo
* Sistemas relativamente fechados	* Sistemas abertos
* As hierarquias são poucas	* As hierarquias possivelmente são muitas
* Ambiente não está definido explicitamente	* Ambiente pode-se ter um ou mais
* Em relação a meta busca a manutenção	* Em relação a meta ocorrem adaptações, modificações e aprendizagem
* Estado estável	* Estado adaptável
* Reduccionismo todos os objetos e eventos, suas propriedades, e nossa experiência e conhecimento, constroem-se a partir de elementos últimos	* Expansionismo/Holismo - todos os objetos, eventos e experiências são partes de totalidades maiores - não se nega que eles tenham partes, focaliza-se o todo do qual eles são parte
* Pensamento Analítico qualquer coisa para ser explicada, consequentemente entendida, é dividida em suas partes	* Pensamento Sintético/Sinergia alguma coisa a se explicar é vista como parte de um sistema mais amplo e é explicada em termos do seu papel neste sistema
* Relação Causa-Efeito uma coisa é causa de outra - seu efeito - quando a primeira é causa necessária e suficiente para a ocorrência da segunda	* Relação Produtor-Produto uma coisa é considerada necessária mas não suficiente para outra
* Determinismo tudo o que ocorre é completamente determinado por algo que o precede (determinismo ontológico estrito)	* Probabilismo - um produtor não é suficiente para o seu produto, outros produtores (co-produtores) também são necessários - admitem-se as leis estocásticas e a objetividade do acaso (determinismo ontológico amplo)
* Mecanicismo - todo evento pode ser reduzido a partículas da matéria e seu movimento - toda a natureza se reduz a um sistema de determinações mecânicas, nega-se qualquer qualidade oculta a todo tipo de finalismo	* Teleologia - pode-se explicar o comportamento tanto através daquilo que o produziu quanto por aquilo que ele produz ou pretende produzir - permite-se o estudo objetivo dos comportamentos funcionais, objetivados e intencionais

3. O ENFOQUE SISTÊMICO: MODELAGEM DO SISTEMA HOMEM-TAREFA-MÁQUINA

Uma das técnicas da abordagem de sistemas é a proposição de modelos do sistema operando, para a partir de então definir-se como obter sistema.

MONTMOLLIN (1970), define modelo como um conjunto de elementos que reproduzem parcialmente outro conjunto de elementos, mais rico, considerando este último como a norma com que se compara o modelo. A norma se denomina comumente “realidade”. Esta definição está ilustrada na figura (A). Dada uma “realidade”, existe uma multidão de modelos possíveis, segundo os elementos que se selecionam nessa dada realidade. A seleção é necessária porque a realidade compreende um número infinito de elementos.



Assim por exemplo, o modelo de uma ponte pode ser sua maquete de madeira, os planos traçados pelo engenheiro, as fórmulas matemáticas que permitem calcular suas dimensões. De acordo com Bertalanffy (1977), os modelos em linguagem ordinária têm portanto seu lugar na teoria dos sistemas. A idéia de sistema conserva seu valor mesmo quando não pode ser formulada matematicamente ou permanece uma “idéia diretriz” mais do que uma construção matemática. Um modelo verbal é melhor do que nenhum modelo ou do que um modelo que, por ser formulado matematicamente, é imposto à força à realidade, falsificando-a. Teorias de enorme influência, como a psicanálise, não foram matemáticas ou, como a teoria da seleção, seu impacto excede de muito as construções matemáticas, que só aparecem mais tarde e cobrem apenas aspectos parciais e uma pequena fração dos dados empíricos.

Os modelos são “bons” quando facilitam o estudo. Para que sejam eficientes devem-se escolher os elementos do modelo, de tal forma que, uma transformação sobre sua imagem no modelo, implique uma transformação isomorfa na realidade.

A partir do enfoque sistêmico, tem-se que para projetar uma máquina, por exemplo, deve-se inicialmente conhecer as características da máquina - o sistema em questão. Cumpre explicitar o modelo do sistema operando: suas entradas (‘inputs’), suas saídas (‘outputs’), as atividades a serem desempenhadas pelo sistema. A partir da modelagem da máquina que se propõe a construir, do que se pretende conseguir, pode-se então, elaborar o projeto de construção do sistema.

Sempre é útil lembrar que, durante o planejamento, deve-se evitar o comportamento costumeiro de sair em busca da solução. Na ânsia de ‘não perder tempo’, acaba-se por ‘queimar etapas’ e misturam-se ou saltam-se alguns passos do planejamento, tornando-o falho e obscuro. Embora o tempo despendido seja ligeiramente ampliado, nesta fase é conveniente que se faça uma rígida separação entre os conceitos e uma caracterização cuidadosa do sistema.

A essência da idéia usada pelo pensamento sistêmico e pela modelagem de sistemas no projeto e no planejamento se explicita na frase de Sêneca (apud REIS, 1980): “Não há vento favorável para quem não sabe aonde vai”.

4. APRECIÇÃO ERGONÔMICA: PROBLEMATIZAÇÃO DO SISTEMA HOMEM-TAREFA-MÁQUINA

“Estive internado em quatro grandes hospitais na área de Baltimore. Apesar de quatro não construir uma amostra grande, acho que ela é representativa dos hospitais dessa área e, talvez, o seja de alguns do país como um todo (...). Na minha frustração, decidi que não deveria ser permitido para alguém projetar um hospital, até que tivesse se submetido a uma cirurgia e tivesse ficado dez dias ou mais numa cama de hospital.” (CHAPANIS, 1996)

APRESENTAÇÃO ILUSTRADA DOS PROBLEMAS



INTERFACIAL

*O paciente segura o mobiliário mais próximo e recorre a ajuda de terceiros para ficar de pé.



INTERFACIAL/ACIONAL

*Subsistema para ajuste da cama fora do envoltório acional do paciente. Para o acionamento da alavanca observa-se a necessidade de ajuda da acompanhante, que se agacha flexionando o tronco para frente.



INTERFACIAL

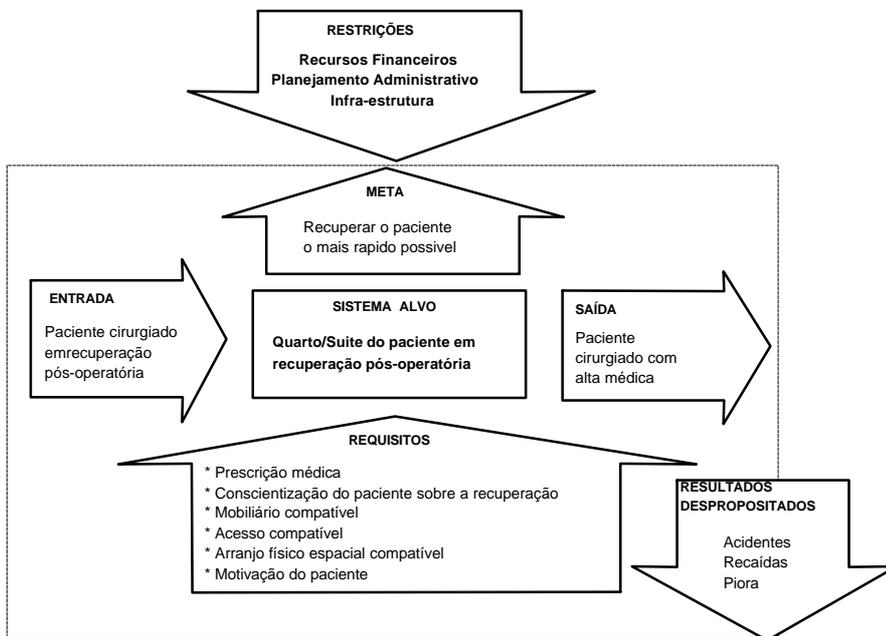
*O paciente leva os alimentos a boca, mas depende de ajuda para arrumar e cortar os alimentos

5. APRECIÇÃO ERGONÔMICA: SISTEMATIZAÇÃO DO SISTEMA HOMEM-TAREFA-MÁQUINA

No exemplo, o sistema alvo é o quarto/suite do paciente em recuperação pós-operatória. As Universidades Brasileiras foram consideradas o ecossistema e a Unidade de Clínica Cirúrgica o supra sistema. Leitos, ambiente físico, ambiente espacial, comunicações e mobiliários são alguns dos subsistemas.

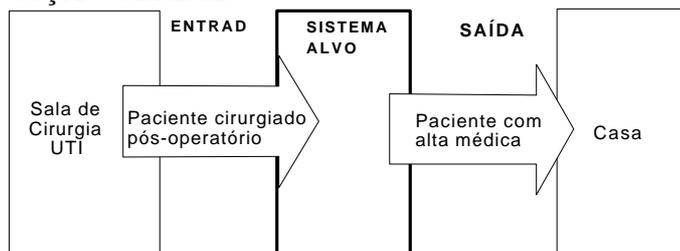
Caracterização do Sistema: Compreende a definição da meta/missão do sistema - "para que serve o sistema?" -; dos requisitos/ atributos limitadores e dos atributos associados - "o deve ter e/ou deve ser do sistema" - que propiciam o atingimento da meta; das restrições - "coações fixas" - que estão no ambiente do sistema e obstaculizam a implementação dos requisitos; as entradas que determinam as ações do sistema e que serão processadas para gerar as saídas.

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA



Posição Serial: O sistema alvo situa-se numa posição serial e recebe entradas de um sistema que lhe é anterior - o sistema alimentador - e por sua vez produz saídas para um sistema que lhe é posterior - o sistema ulterior. As entradas são processadas pelo processo característico do sistema alvo.

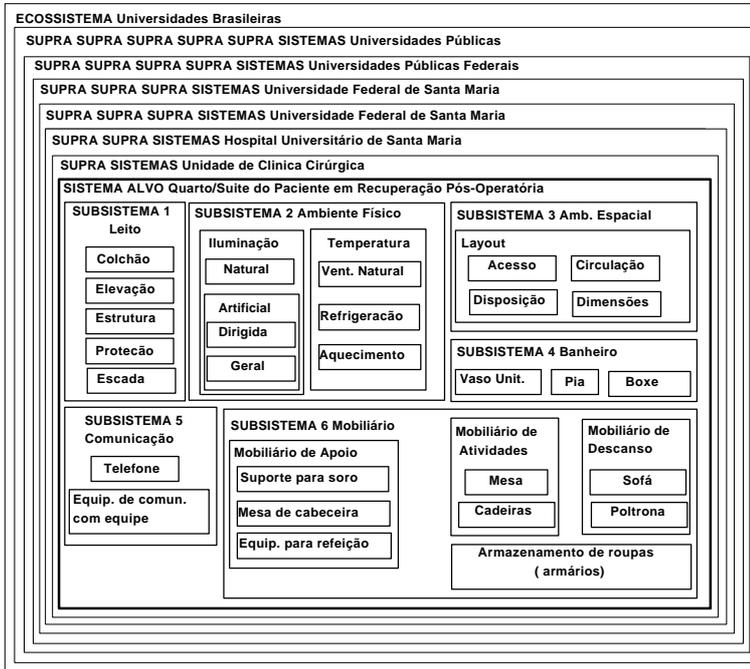
POSIÇÃO SERIAL



Ordenação Hierárquica: Posiciona o sistema alvo de acordo com sua continência ou inclusão em outros setores envolvidos, tem-se, portanto, a partir do sistema alvo, níveis

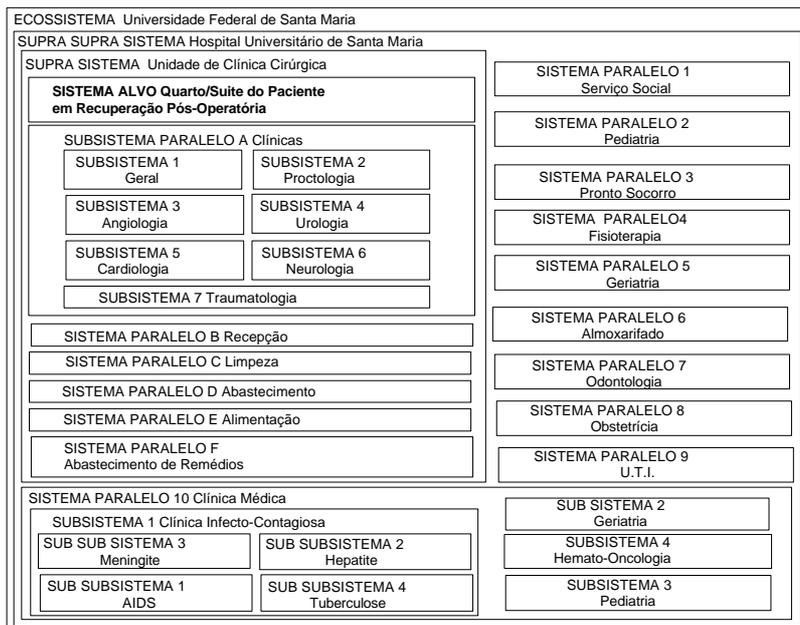
hierárquicos superiores que são o supra sistema e o supra-supra-sistema, até o ecossistema, e níveis hierárquicos inferiores constituídos de subsistemas e subsistemas.

ORDENAÇÃO HIERÁRQUICA



Expansão do Sistema: Uma das principais noções que a abordagem sistêmica propõe é a de expansionismo dos sistemas. Todo sistema, apresenta outros sistemas paralelos a ele próprio e recebe como entrada produtos provenientes de sistema serial que o antecede e produz saídas para o sistema serial que o sucede. Tem-se, portanto, uma ordem hierárquica e uma posição em série.

EXPANSÃO DO SISTEMA



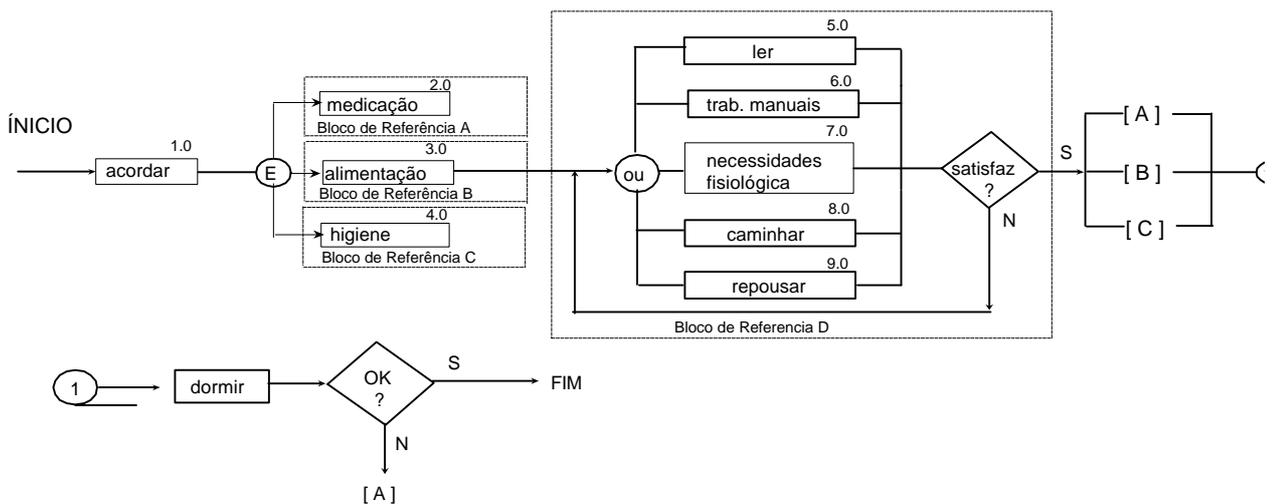
Modelagem Comunicacional: Lida basicamente com a transmissão de informação, compreendendo os subsistemas humanos de tomada de informação (sentidos humanos envolvidos), respostas humanas e componentes acionais (subsistemas da máquina).

MODELAGEM COMUNICACIONAL



Fluxograma Operacional: Como parte do enfoque sistêmico tem-se os diagramas do fluxo de trabalho. Apresenta seqüencialmente as funções/operações/atividades - em série, simultâneas, alternativas, questionáveis - e as decisões implicadas.

FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES



6. CONCLUSÃO

O parecer ergonômico é fundamental para os próximos passos do diagnóstico ergonômico. A partir dos problemas, constrangimentos, custos humanos, disfunção, formulam-se predições que nortearão as ênfases e instrumentos de levantamento de dados.

Para o diagnóstico ergonômico devem-se registrar as atividades da tarefa relativas aos deslocamentos no espaço, ao uso de utensílios e equipamentos, durante a realização das atividades cotidianas de tratamento, alimentação, higiene e lazer.

A partir destes registros será possível argumentar e propor modificações que melhorem a qualidade de vida no sistema homem-tarefa-máquina.

BIBLIOGRAFIA

- ACKOFF, Russel. Redesigning the future: a systems approach to societal problems. New York, John Wiley & Sons, 1974. 260 p.
- CHAPANIS, Alphonse. Musings from a hospital bed. In Ergonomics in Design. Santa Monica (California), Human Factors and Ergonomics Society, 1996. Vol. 4, no. 1, January. 36 p. pp. 35 - 36.
- MONTMOLLIN, Maurice de. Introducción a la ergonomía. Madrid, Aguilar, 1971. 210 p.
- MORAES, Anamaria de. Ergonomia e Construção do Ambiente Construído. In: Anais do III Encontro Nacional e I Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído. Porto Alegre, ANTAC, 1995, pp 127-132.
- SCHODERBERK, Peter P. Management Systems: Conceptual Considerations. Homewood, Boston, BBI IRWIN, 1990.