

A ANÁLISE ERGONÔMICA COMO FERRAMENTA EM PROJETOS DE SINALIZAÇÃO INTERNA: A RECEPÇÃO DAS UNIDADES DE INTERNAÇÃO DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA

Marli T. Everling
Albimari Cristina Damião
Heli Meurer
João H. R. de Oliveira
Lígia M. S. de Medeiros

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção- PPGE

CEP 97119-900 – Santa Maria, RS.

E-mail: a9960169@alunop.ufsm.br

Projeto do Posto e de Sistemas de Organização do Trabalho:

Ergonomia

ABSTRACT: This paper describes the results of a study presented in the course of "Ergonomics in workplaces" by the Post Graduation Program of Production Engineering in the University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil. It summarizes a study about visual field. The focus for the development of the study was the reception hall on the fifth floor of the University Hospital in Santa Maria (HUSM). The hospital was chosen because it is a strategic point to orientate people who are trying to walk around on that floor. The objective of this paper were: (i) to study the visual field and the visual perception of the floor in order to develop a signaling project (ii) Find out the relationship between the fifth floor and the hospital; and (iii) create alternatives that take into account the visual system and the internal logic consistency of the target system in the relation to the other subsystems.. The methodology used was the systematic approach proposed by MORAES (1994).

KEYWORDS: Visual field, perception, signalling

RESUMO: Este artigo é resultado de um seminário apresentado na disciplina de Ergonomia em Postos de Trabalho, oferecido pela área de concentração de Projeto de Produto no Programa de pós-

graduação em Engenharia da Produção na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O objetivo do trabalho foi verificar de que forma o estudo da percepção e do campo visual pode contribuir na eficiência de um projeto de sinalização. O foco para o desenvolvimento do estudo foi a recepção do 5º andar do Hospital Universitário (HUSM) por ser um ponto estratégico para a orientação das pessoas que transitam e procuram por este andar. Os objetivos específicos foram: (i) considerar a percepção e o campo visual para o projeto de sinalização do 5º andar; (ii) delineamento do sistema-alvo e sua relação com os demais subsistemas; (iii) geração de alternativas para a disposição das placas com consistência lógica em relação ao próprio sistema alvo e, em relação aos demais subsistemas. A metodologia utilizada foi a abordagem sistêmica proposta por MORAES (1994).

1.0. INTRODUÇÃO

As tendências da ‘arte de engenhar’ de cada época estão estreitamente relacionadas com a filosofia, a política, a legislação e a economia nacional e mundial vigentes. Para CHÂTELET (1995) “as idéias filosóficas não agem sobre as mentalidades senão quando forças sociais se apoderam delas, dando a estas a legitimação e um acréscimo de poder” (p. 313). No Brasil, isso significa que os horizontes da engenharia da produção estão vinculados, entre outros fatores, a forma de pensamento que conduz decisões tomadas na esfera da política interna e externa. Estas decisões através de leis e normas, acabam por moldar, limitar e delimitar o campo de ação da engenharia e, por orientar a sua atuação, traçando os seus rumos.

Com a evolução tecnológica, a eficiência de um sistema ou de um produto envolve o conhecimento de profissionais de várias áreas. Avanços ocorridos no último século na medicina e na psicologia são responsáveis por um novo enfoque do homem em relação ao ambiente de trabalho repercutindo, inclusive, na normatização e legislação internacional através da elaboração da ISO 18.000, que trata da gestão da segurança e saúde do trabalho. Esse novo modo de perceber o ser humano, torna imprescindível o enfoque ergonômico no desenvolvimento de produtos e sistemas.

Diariamente, o Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM) recebe vários pacientes de toda a região central do Estado do Rio Grande do Sul. Trata-se de um sistema complexo, cuja eficiência exige a atuação de profissionais de diversas áreas. A variedade de setores e de serviços de saúde

oferecidos, evidenciam a necessidade de um sistema de sinalização de orientação eficiente, coeso e lógico para garantir a otimização do fluxo de pessoas e a rápida localização do local desejado. Esta é uma contribuição que o desenhista industrial pode trazer para a eficiência do sistema.

Para possibilitar um melhor atendimento das pessoas que são internadas no HUSM, as unidades de internação hospitalar do 2º, 3º e 4º andar deverão ser reformadas. O 6º andar já foi reformado e 5º está em reformas. A área de maior importância para a sinalização do andar e que se pretende analisar é a recepção, por ser ponto estratégico para a orientação de pessoas que transitam neste local.

O objetivo geral deste trabalho foi verificar de que forma o estudo da percepção, do campo visual e da ergonomia podem contribuir na eficiência da sinalização da Recepção do 5º andar. Os objetivos específicos foram (i) considerar a percepção e o campo visual para o projeto de sinalização do 5º andar; (ii) delineamento do sistema alvo e sua relação com os demais subsistemas e; (iii) geração de alternativas para a disposição das placas com consistência lógica em relação ao próprio sistema alvo e, em relação aos demais subsistemas. A metodologia utilizada consistiu na coleta de informações, revisão bibliográfica e na abordagem sistêmica proposta por MORAES (1994). Com base na análise sistêmica do 5º andar, estabeleceu-se uma lista de requisitos e traçou-se recomendações ergonômicas.

2.0. ERGONOMIA E VISÃO

Em estudo Publicado na Revista Produto & Produção sob o título “O futuro da ergonomia: preocupações com a taxinomia e com os problemas globais do próximo século”, PROENÇA et al. (1998), analisam a evolução da ergonomia e as tendências para a ergonomia no próximo milênio. Atribui-se como “primeira tarefa da ergonomia, a função de assegurar que as pessoas possam perceber o estado do mundo em dimensões relevantes, comparar seu estado desejado, escolher e executar ações de controle apropriadas” (p. 37).

Nesta medida, o estudo da visão adquire importância fundamental. Para Mascia e Sznelwar apud CONTADOR (p. 173) o cérebro humano “orienta a exploração do meio através dos diferentes sentidos, em função da experiência anterior, dos objetivos estabelecidos e dos eventos que se sucedem. O homem percebe, sobretudo, as informações que estiver procurando. As outras só serão percebidas se estiverem no seu campo preceptivo e se manifestam por suas características físicas” (p.173). A consideração da teoria da *gestalt* pode contribuir para evidenciar ao usuário as informações que ele estiver procurando. De acordo com esta teoria a combinação de elementos

gráficos passa a ser percebido como uma nova entidade, que não pode mais ser decomposto sem destruir o próprio conjunto. IIDA (1995) enumera os três princípios da *gestalt*: (i) lei da proximidade, (ii) lei da similaridade, (iii) lei da continuidade. De acordo com estes 3 princípios, as figuras próximas ou semelhantes entre si são percebidas como um conjunto único e, as incompletas, como se fossem completas. A unidade gráfico-visual de um projeto de sinalização pode ser beneficiada com a correta utilização dos princípios da *gestalt* e pode contribuir com a rápida decodificação da mensagem.

Os aspectos que interferem na formação e percepção da imagem, são: (i) tamanho do objeto, (ii) distância em que o objeto se encontra em relação ao seu observador, (iii) iluminação, (iv) cor do objeto, (v) movimentos dos olhos e da cabeça, (vi) idade do observador. Em sua tese de doutorado GOMES FILHO enumera, entre outros fatores ergonômicos básicos, a percepção visual/códigos de estruturação das informações. A consideração deste fator engloba a organização e a estruturação das informações, sua captação, decodificação e compreensão. Os códigos dos quais a ergonomia pode se valer em relação a percepção visual são (a) cromático: seu uso é vital para reforçar a informação, em função de diversos objetivos; (b) tipológico: refere-se as letras, números, e outros caracteres e sinais com quais a informação é produzida; (c) morfológico: vale-se das leis da *gestalt*, deve visar a melhor organização visual possível em termos de harmonia, equilíbrio, suporte e informação; é de fundamental importância para facilitar a percepção e a rapidez da leitura da mensagem veiculada; (d) tecnológica: diz respeito aos materiais, às técnicas e aos processos de produção, reprodução e transmissão da informação visual e no que se refere aos elementos estruturais de configuração e sustentação física do signo.

Desta forma, um projeto de sinalização deve considerar as leis da *gestalt* para a eficiência da combinação e disposição lógica de elementos como pictogramas, tipografia, padrão cromático, forma das placas e materiais, criando uma linguagem hierarquizada e facilmente compreendida. O estudo do campo visual e dos fatores ambientais assume importância fundamental para a boa visualização. Um projeto ineficiente de iluminação pode causar problemas como ofuscamento, fadiga visual ou impedir a visibilidade de elementos que deveriam estabelecer comunicação visual com o usuário.

CULLEN apud DEL RIO (1955: 88) introduziu um conceito importante na arquitetura denominado 'visão serial', que pode ser muito útil em projetos de sinalização por considerar os deslocamentos

em um ambiente. Neste sentido, a abordagem sistêmica pode trazer contribuições devido ao seu caráter sequencial.

3.0. ABORDAGEM SISTÊMICA DO SINALIZAÇÃO DA RECEPÇÃO DO 5º ANDAR DO HUSM

3.1. Problematização

O projeto de sinalização do 5º andar deve conduzir o usuário até o local desejado de forma eficiente. Porém, antes de chegar ao 5º andar, o usuário acessa o HUSM por uma de suas várias entradas. Isso significa que a sua sinalização deve ser relacionada a sinalização de todo o HUSM. A abordagem sistêmica permite visualizar, delimitar e posicionar o sistema alvo - 5º andar- em relação aos demais sistemas. Neste andar funcionam a Unidade de Internação de Clínica Médica , O Centro de Terapia Intensiva (CTI) e o Serviço de Pneumologia. O andar possui comunicação com os demais sistemas do HUSM através de 3 elevadores, escada central, escada de emergência e escada lateral. O maior fluxo de pessoas acontece pelo elevador e pela escada central.

As unidades de internação estão sendo reformadas e, de acordo com o profissional responsável pelo setor de desenhos, para cada andar será atribuído um padrão cromático diferente. A unidade de internação do 5º andar está sendo pintada em duas tonalidades claras de verde que também se fazem presentes no mobiliário. O usuário, ao utilizar o elevador, poderá identificar o andar em que deverá descer pelo reconhecimento da cor. O projeto de sinalização deve reforçar esta associação e tirar proveito desta carga informacional adicional para orientar o usuário.

A localização das placas, na recepção do 5º andar, está sendo definida a partir do estudo relacionado a percepção e do campo visual. A abordagem sistêmica proposta por MORAES (1994) mostra-se útil na medida em que auxilia a desmontar e compreender a recepção do 5º andar e sua relação com outros sistemas do HUSM.

3.2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA

Permite o delineamento dos aspectos envolvidos na definição do sistema de sinalização do 5º andar. Através da representação gráfica verifica-se de que maneira estes aspectos se interrelacionam.

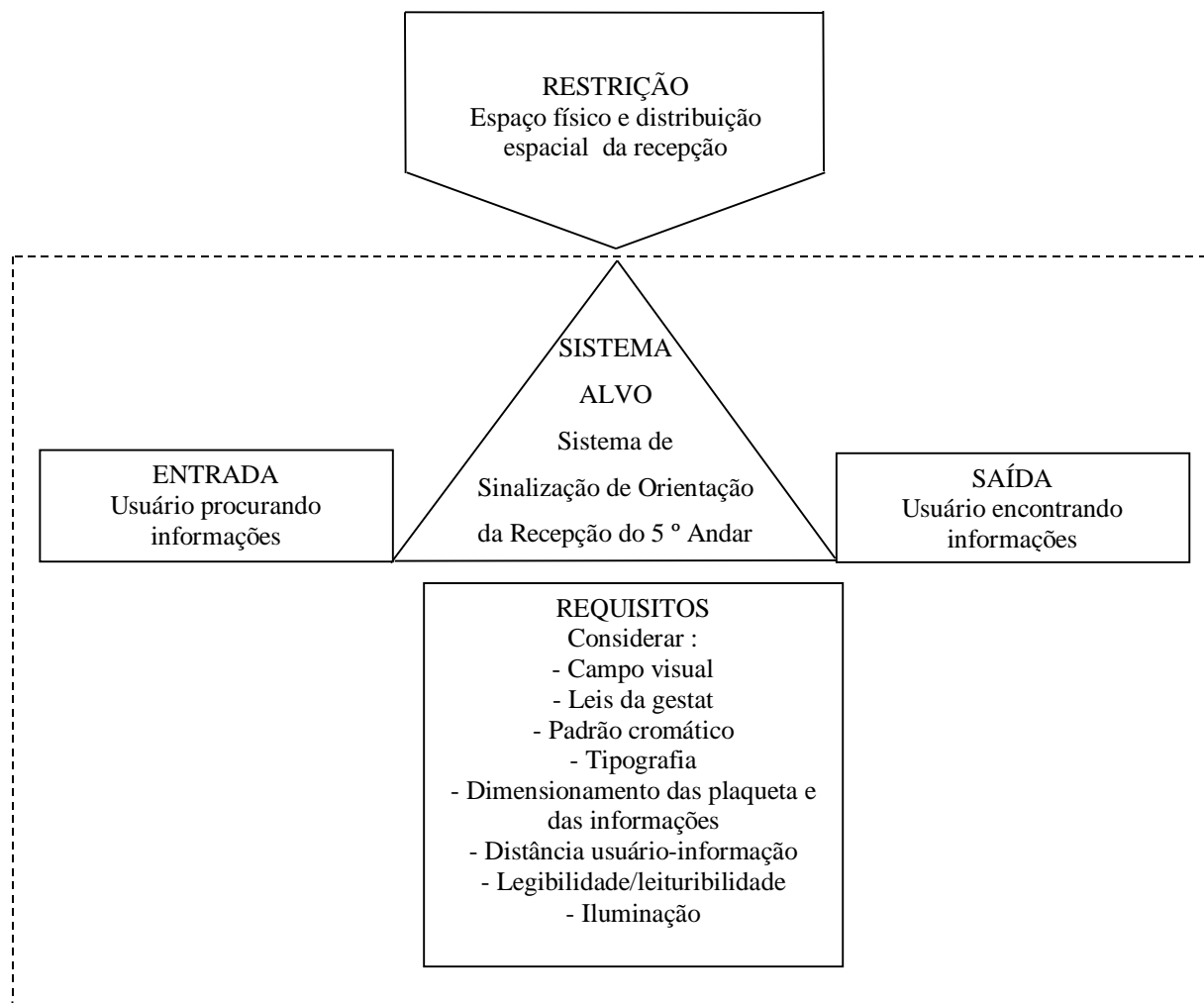


Figura 01. Caracterização do Sistema de Sinalização de Orientação da Recepção do 5º Andar do HUSM. Santa Maria, RS, 1999. (Adaptado de MORAES,1994).

3.3. ORDENAÇÃO HIERÁQUICA DO SISTEMA

A caracterização do sistema auxiliou a compreender o mesmo, ao passo em que, a ordenação hierárquica de sistema nos auxilia a visualizar o sistema alvo no contexto em que está inserido. De acordo com MORAES (1994) tem-se, a partir do sistema alvo, níveis hierárquicos superiores que são o supra-sistema e o supra supra sistema, até o ecossistema; existem ainda níveis hierárquicos inferiores constituídos de subsistemas e subsubsistemas.

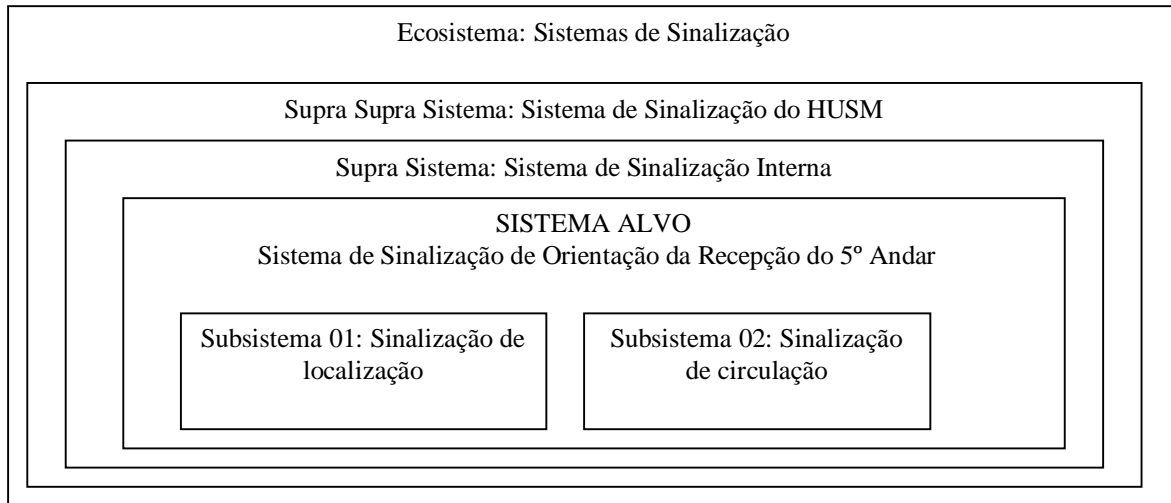


Figura 02. Ordenação Hierárquica do Sistema de Sinalização de Orientação da Recepção do 5º Andar do HUSM. Santa Maria, RS, 1999. (Adaptado de MORAES,1994).

3.4. POSIÇÃO SERIAL

A posição serial nos fornece informações sobre as entradas e saídas que deverão ser processadas pelo sistema alvo e já permite visualizar quais são os resultados que desejamos evitar.

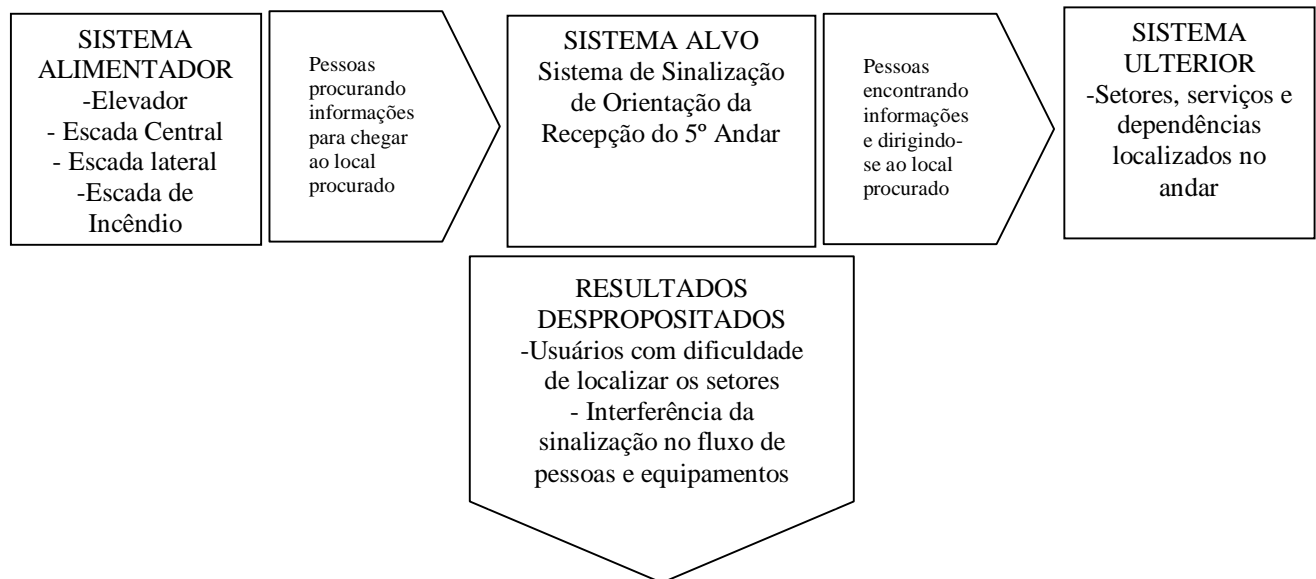


Figura 03. Posição Serial do Sistema de Sinalização de Orientação da Recepção do 5º Andar do HUSM. Santa Maria, RS, 1999. (Adaptado de MORAES,1994).

3.5. EXPANSÃO DE SISTEMAS

De acordo com MORAES (1994), “a expansão de sistemas considera o sistema-alvo como parte de um sistema maior que o influencia, sistema este que, por sua vez está contido em algum outro”. Considerado desta forma, o sistema de sinalização de orientação da recepção do 5º andar é subsistema do sistema de sinalização dos andares de internação do HUSM e assim sucessivamente

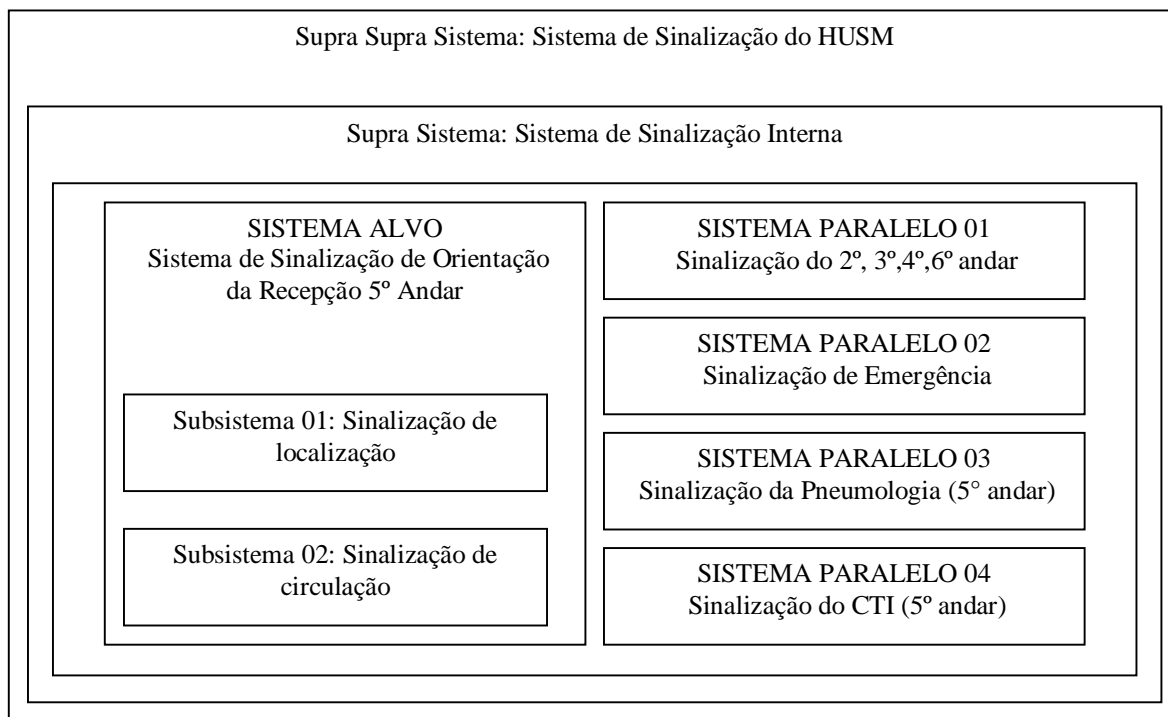


Figura 04. Expansão do Sistema de Sinalização de Orientação da Recepção do 5º Andar do HUSM. Santa Maria, RS, 1999. (Adaptado de MORAES,1994).

3.6. FLUXOGRAMA DO SISTEMA HOMEM-MÁQUINA

Através do fluxograma é possível mapear o trajeto que o usuário faz até encontrar o local desejado. Este instrumento auxilia a identificar os pontos que são considerados críticos para a orientação e localização do usuário no sistema. Na definição dos acessos aos andares não se considerou a escada lateral próxima a entrada dos funcionários porque esta conduz o indivíduo até o térreo sendo que não é uma forma de acesso aos andares. Se o sistema alvo fosse a sinalização interna do HUSM, esta escada também seria considerada.

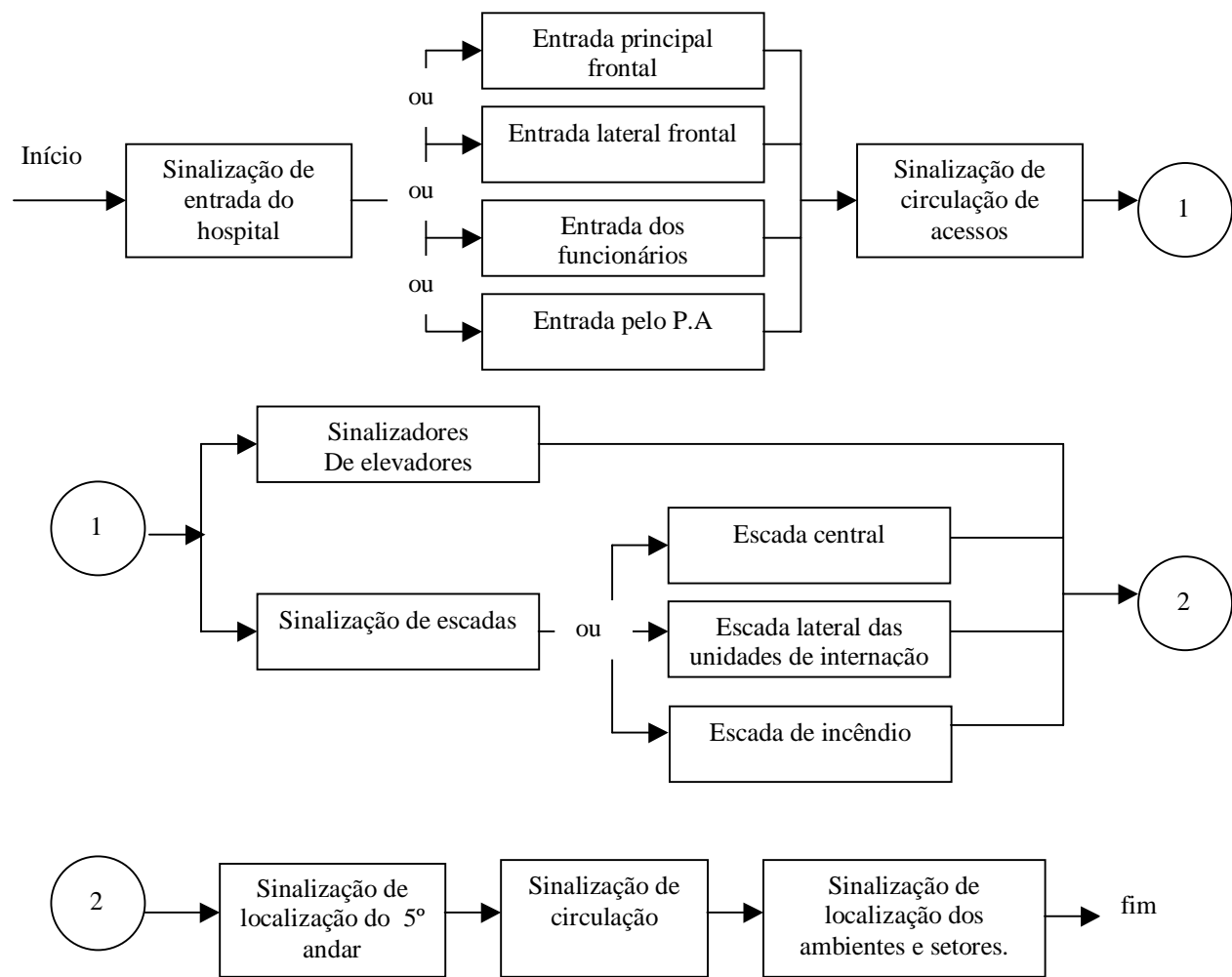


Figura 05. Fluxograma do Sistema de Sinalização de Orientação da Recepção do 5º Andar do HUSM. Santa Maria, RS, 1999. (Adaptado de MORAES,1994).

3.7. SISTEMA INFORMACIONAL

Da eficiência do sistema informacional depende a eficiência do sistema de sinalização. O usuário deve encontrar a informação disponível sempre que desejar. O sistema informacional deve ser planejado em função do fluxograma que apresenta os pontos críticos em relação a orientação e localização do usuário no sistema.

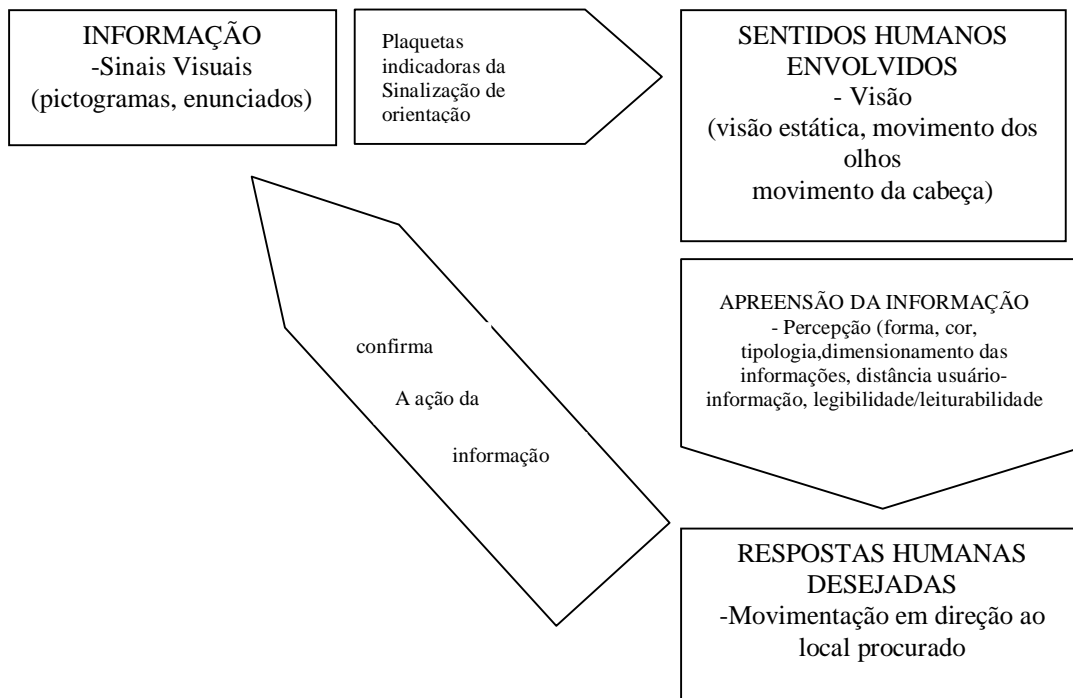


Figura 06. Modelagem informacional do Sistema de Sinalização de Orientação da Recepção do 5º Andar do HUSM. Santa Maria, RS, 1999. (Adaptado de MORAES, 1994).

4.0. ANÁLISE VISUAL DO SISTEMA ALVO

4.1. ANÁLISE VISUAL DO FLUXO DE PESSOAS

Através do fluxograma percebeu-se que a escada central e os elevadores são as principais formas de acesso ao andar. Dois elevadores são de uso do público e, um terceiro, em horários pré definidos, é usado para o transporte de alimentos, roupa para lavanderia e recolhimento do lixo. Este elevador de serviço possui entrada e saída apenas ao lado norte o que direciona o acesso de carrinhos da copa, da lavanderia e outros serviços para o corredor que dá acesso a escada e a copa, conforme pode ser analisado na *figura 07*

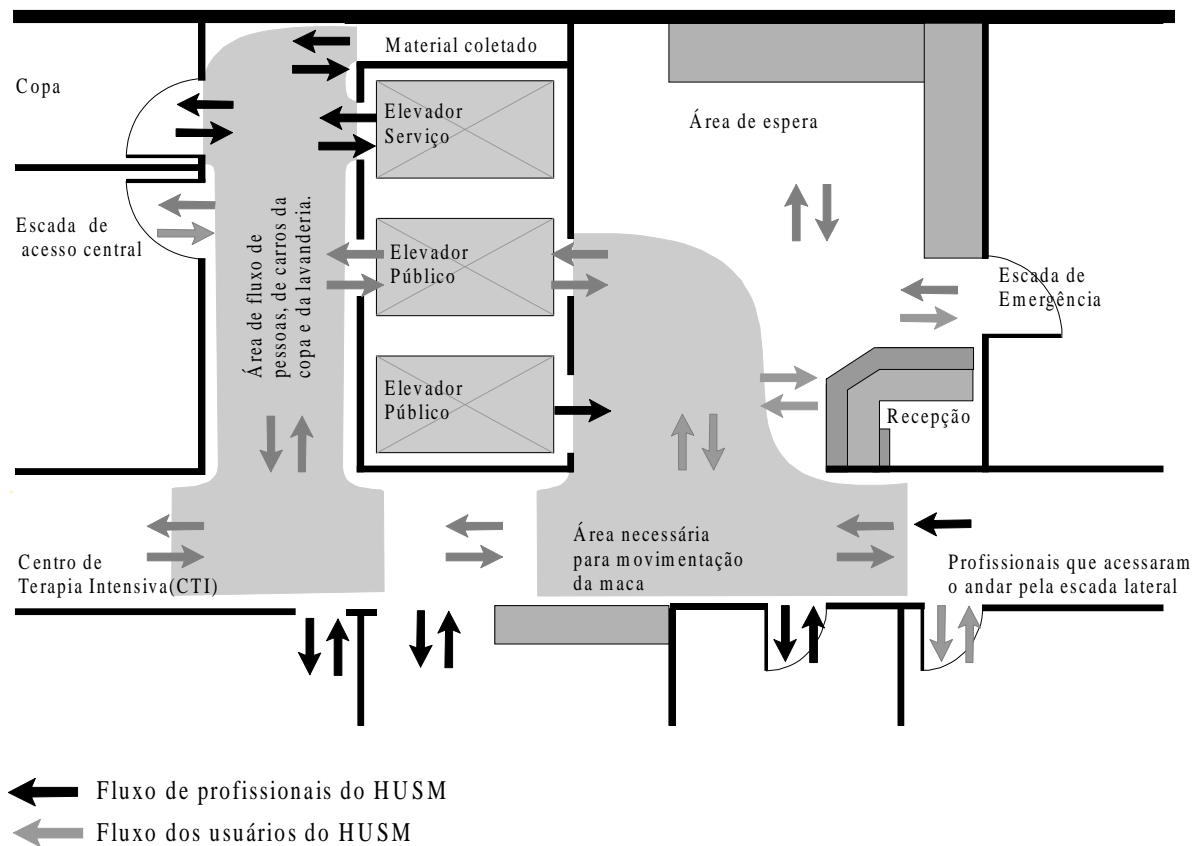


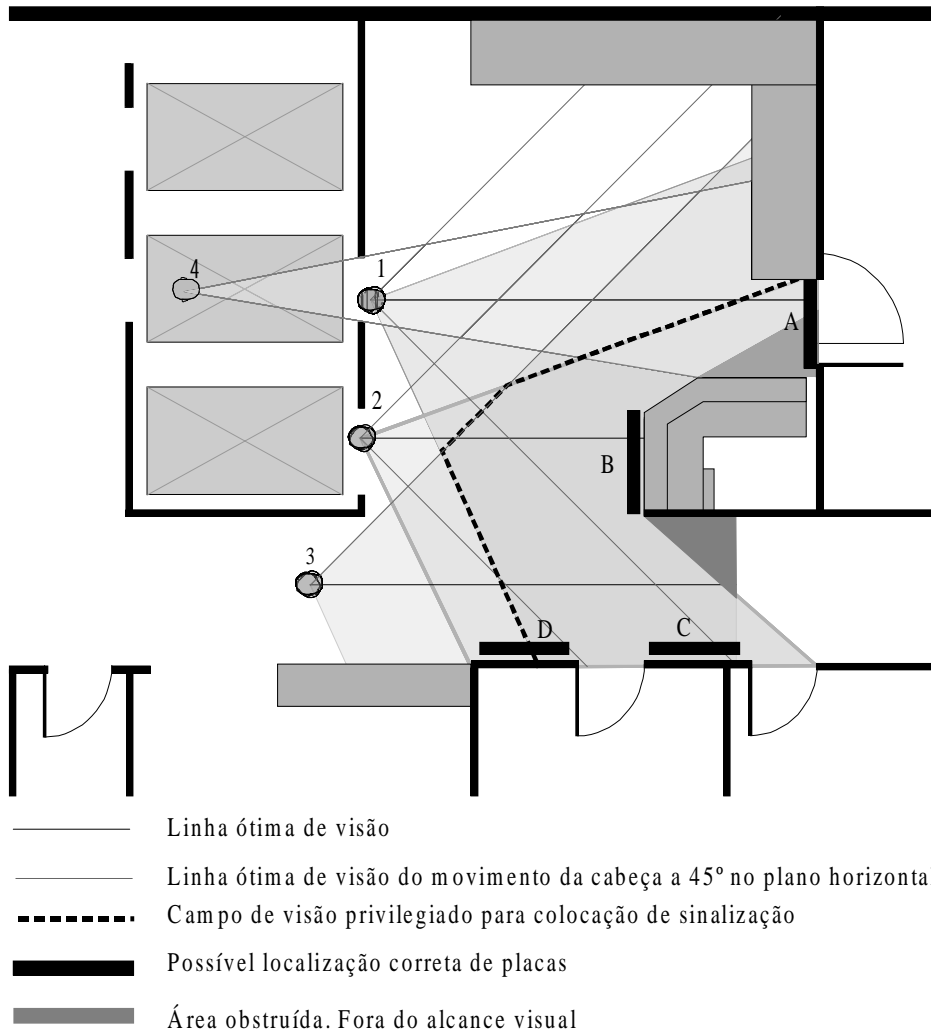
Figura 07. Análise Visual do Fluxo de Pessoas e Equipamentos na Recepção do 5º Andar do HUSM. Santa Maria, RS, 1999.

O elevador central possui portas de entrada e saída no sentidos norte e sul. O elevador localizado próximo ao corredor de distribuição do andar possui porta de entrada e saída apenas no sentido sul. Estas particularidades acabam por interferir, e por definir, a movimentação de pessoas e de equipamentos no andar. As macas que conduzem pacientes entre o andar e o Bloco Cirúrgico acessam o andar pela porta localizada no sentido sul do elevador, devido a localização do Bloco Cirúrgico em relação ao elevador no subsolo. As macas que conduzem pacientes entre o andar e outros setores também acessam o andar pela porta do lado sul do elevador em função do espaço necessário para sua movimentação. Cadeiras de rodas, em algumas situações, por causa da localização de outros serviços em relação ao elevador, acessam o andar pela porta localizada no lado norte do elevador.

A área necessária para movimentação da maca e das cadeiras de rodas deve ser considerada na disposição física da sinalização para evitar que a localização de uma placa obstrua esta área.

4.2. ANÁLISE VISUAL DO CAMPO DE VISÃO

A consideração do campo de visão dos usuários, a partir do elevador, é de suma importância para a localização correta das placas de sinalização. A partir da consideração do campo de visão, a *figura 08* demonstra qual a melhor posição das placa na recepção do 5º andar.



- Obs: Dos modelos 1 e 2, foram considerados a (i) linha ótima de visão, (ii) a linha ótima de visão do movimento da cabeça a 45° para direita no plano horizontal, (iii) a variação de 20° para a direita e para a esquerda das linhas ótimas de visão da cabeça voltada para a frente e do movimento da cabeça a 45° para a direita no plano horizontal (esta variação de 20° permite o reconhecimento da escrita, dos símbolos e do padrão cromático)
- Do modelo 3, foi considerado o campo visual compreendido entre a linha ótima de visão do movimento da cabeça a 45° para a direita e para a esquerda no plano horizontal.
- Do Modelo 4 foram considerada a área que é possível visualizar de dentro do elevador.

Figura 08. Análise Visual do Campo Visual dos Usuários na Recepção do 5º Andar do HUSM. Santa Maria, RS, 1999.

A partir da análise visual do campo de visão percebeu-se que: (i) A melhor posição para a placa de localização do andar é o ponto A. O motivo é a possibilidade de visualização da placa a partir do elevador o que facilita a orientação do usuário; (ii) a melhor posição para o quadro remissivo é o ponto B por ser visualizado pelas pessoas que saem do elevador e que transitam pelo corredor; (iii) os melhores pontos para as placas de circulação parecem ser os pontos D e C, pela possibilidade de serem visualizados pelos usuários que se dirigem para a direita e, para a esquerda.

5.0. REQUISITOS

A partir das análises anteriores, para o desenvolvimento do projeto de sinalização, deverão ser atendidos os seguintes requisitos:

Classe de Problemas	Requisitos
Problemas interfaciais	<ul style="list-style-type: none"> • definir as plaquetas no ângulo de visão do usuário.
Problemas Informativos	<ul style="list-style-type: none"> • assegurar enunciados completos para a perfeita compreensibilidade do sistema; • assegurar a legibilidade dos enunciados das plaquetas; • indicar dos setores de cada andar no quadro do elevador; • Dispor de quadro geral remissivo na recepção; • Padronizar formas, tipologia e materiais de suporte; • diferenciar um andar em relação ao outro pelo uso de cores.
Problemas Comunicacionais	<ul style="list-style-type: none"> • assegurar correspondência entre as plaquetas de circulação de localização; • considerar as áreas estratégicas para disposição das placas.

Figura 09. Tabela de Requisitos para a Recepção do 5º Andar do HUSM. Santa Maria, RS, 1999. (Adaptado de MORAES, 1994).

6.0. RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

A partir da literatura de ergonomia determinaram-se os seguintes critérios e recomendações quanto à visibilidade e legibilidade.

- sinalizar as entradas do hospital informando para onde conduzem ou para quem se destinam a (i) entrada principal, (ii) entrada para ambulatorios, (iii) entrada para o PA, (iv) entrada para funcionários;
- colocar quadro remissivo em cada entrada sinalizando o direcionamento de diferente setores, serviços;
- colocar mapa de localização dos setores e serviços na portaria;
- dispor quadro de sinalização no elevador identificando os principais setores de cada andar com palavras chaves do quadro remissivo;
- posicionar a sinalização de localização do 5º andar usando como campo de referência, o usuário dentro do elevador;
- posicionar placa de sinalização de localização do 5º andar no lado externo da portas das escadas de acesso ao andar;
- colocar placa de sinalização na porta da escada de emergência do 5º andar;
- colocar mapa de fuga ao lado da escada de emergência do 5º andar;
- colocar quadro remissivo dos setores localizados no 5º andar no campo visual privilegiado do usuário que chega pela escada e pelo elevador;
- enunciar todos os serviços e setores que funcionam no andar no quadro remissivo;
- manter a unidade visual com os outros andares e ‘sistemas paralelos’ do HUSM pelo uso da tipologia, materiais, formas, sinais, grade construtiva, alinhamento e processos de produção das placas;
- diferenciar o 5º andar em relação aos outros andares pelo uso do padrão cromático;
- considerar os requisitos de legibilidade e visibilidade, hierarquia, estabilidade simplicidade e proporção na escolha da série e da família tipográfica a ser utilizada;
- criação de circuito relacionando a sinalização de circulação com a sinalização de localização;

7.0. CONCLUSÃO

O estudo da percepção e do campo visual foi importante para perceber os pontos mais visíveis da recepção do 5º andar e, está sendo de grande utilidade na definição da localização das placas de sinalização. A análise sistêmica proposta por MORAES auxiliou na compreensão das relações que se estabelecem entre o 5º andar e outros sistemas. Percebeu-se com que sistemas sua programação visual deve ser vinculada de forma mais direta e, como a sinalização do andar pode integrar o sistema de sinalização interna do HUSM.

Ressalta-se que este estudo ainda não está concluído. A análise visual do sistema alvo, a definição dos requisitos e das recomendações ergonômicas serão de grande valia na escolha da posição das placas, definição do padrão cromático, tipografia, pictogramas e demais elementos de expressão gráfica. Além disso, servirão como ponto de partida para o encaminhamento da projeção da sinalização que compreenderá o estudo da malha diagramacional e da combinação lógica, consistente, funcional e estética da combinação dos elementos que irão compor a sinalização do 5º andar, com o cuidado de focalizar sempre a eficiência da compreensão da informação.

8.0. BIBLIOGRAFIA

AICHER, O, KRAMPEN, M.; *Sistemas de Signos en la Comunicación Visual*. 3ª ed. México : Gustavo Gili, 1991

BONSIEPPE, G.; *Estrutura e Estética do Produto*. Brasília : CNPq, 1986.

_____*Metodologia Experimental – Desenho Industrial*. Brasília : CNPq, 1984.

CHÂTELET, F.; *História da Filosofia – De Galileu a J.-J. Rousseau*. Lisboa, Publicações : Publicações Dom Quixote, 1995. Vol 2.

DEL RIO; V.; *Introdução ao Desenho Urbano no Processo de Planejamento*. São Paulo : Editora PINI, 1990.

DUL. J. e WEERDMEESTER, B.; *Ergonomia Prática*. São Paulo : Editora Edgard Blücher Ltda, 1995.

GOMES FILHO, J.; *A Ergonomia aplicada ao Design Industrial dos Produtos de Uso/reflexão Conceitual – Estudo de Caso n.º 04* : Biblioteca Faculdade de Belas Artes da FAUUSP. SP 1996.

IIDA, I.; *Ergonomia Projeto e Produção*. São Paulo : Edgard Blücher Ltda, 1995, 3ª ed..

MASCIA, F. L.; SNELWER, L. I.; Ergonomia. CONTADOR, J. C.; *Gestão de Operações, A engenharia de Produção a serviço da Modernização da Empresa*. São Paulo : Editora Edgard Blücher Ltda., 1997. P. 165-176.

MORAES, A.; “Sistematização do Sistema Homem-Tarefa-Máquina: Caracterização, Delimitação e Expansão: Do Macroergonômico ao Microergonômico” ENCONTRO CARIOCA DE ERGONOMIA; *Anais do Rio de Janeiro* : UERJ, 1994. P. 71-82.

PANERO, J.; ZELNIK M. *Las Dimensiones humanas en los Espacios Interiores – Estándares Antropométricos*. México : Editora Gustavo Gili, 1993.

PROENÇA. R. P. C.; SANTOS, N.; DUTRA, A. R. A.; ASSIS, M. A. A.; O Futuro da Ergonomia: Preocupações com a Taxionomia e com os Problemas Globais do Próximo Século. *Revista Produto & Produção*. Porto Alegre, UFRGS, 1998. Vol. 2, n.1, 31-38.