

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ENGENHARIA DE PRODUÇÃO INCLUSIVA:
A LINGUAGEM GRÁFICO-VERBAL,
GRÁFICO-VISUAL E GESTO-VISUAL
PARA ATIVIDADES DE PRODUÇÃO**

Marcos Brod Júnior

Porto Alegre

2009

Marcos Brod Júnior

**Engenharia de Produção Inclusiva: a linguagem gráfico-verbal, gráfico-visual
e gesto-visual para atividades de produção**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção, na área de concentração em Sistemas de Produção.

Orientador: Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD.

Porto Alegre

2009

Marcos Brod Júnior

**Engenharia de Produção Inclusiva: a linguagem gráfico-verbal, gráfico-visual
e gesto-visual para Atividades de Produção**

Esta Tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção na modalidade Acadêmica e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD.

Orientadora PPGEP/UFRGS

Prof. Carla ten Caten, Dr.

Coordenadora PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Prof. Anamaria de Moraes, Dr. (PUC/Rio)

Prof. Luiz Vidal Negreiros Gomes, *Ph.D.* (PPGMDes/UNIRITTER)

Prof. Tarcísio Saurin, Dr. (PPGEP/UFRGS)

Dedicatória

Para Marcos, Dulce, Fábio e Raffaella,
que desenharam o entorno ideal para a
concretização desta Tese.

AGRADECIMENTOS

Agradeço várias pessoas que passaram pela minha vida nestes últimos anos, até a defesa deste trabalho, sempre contribuindo para sua construção.

Entre elas, destaco agradecimentos aos colegas Cléber Ferreira, Lucimara Ballardin, Diego Fetterman, Tatiana Pastre, Ronise Ferreira dos Santos, Letícia Goldani, Tiago Zanchet, Roselaine Batista, Guido César Carin Junior, Jacinta Renner, Celso Fritsch, colegas do NDES/LOPP, pela paciência, conversas e troca de idéias; à coordenação e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção UFRGS, aos professores José Luis Duarte Ribeiro, Francisco José Kliemann Neto e Tarcisio Abreu Saurin; à Rosimeire Sedrez Bitencourt, Jocelise Jacques de Jacques, Éder Enriqson, sempre com uma conversa motivadora; ao amigo Paulo Klafke que tão fraternalmente tem me acompanhado pelos caminhos do conhecimento; à Faculdade de Design UniRitter, aos colegas professores pela experiência transmitida e aos estudantes, em especial à Katherine Cannary; à Profa. Rejane Plinski, intérprete de Libras; ao curso de Publicidade e Propaganda da UCS, meus colegas professores e alunos, que abriram as portas da docência. Agradeço também, de maneira especial, aos meus pais, Marcos Brod e Dulce Maria Angonesi Brod, por terem colocado acima de tudo a educação dos filhos, ensinando valores como persistência, dedicação e coragem; ao meu irmão, Fábio Cristiano Angonesi Brod, pela amizade e os vários discos de rock que já me deu; à Raffaella Perufo Finamor, por todos os dias que estive ao meu lado, suas idéias, incentivo, amor e paciência; aos Profs. Luis Vidal e Lígia Medeiros, pelo conhecimento e possibilidades de discussões, construindo uma nova dimensão para a prática docente.

Gostaria de agradecer especialmente à Professora Lia Buarque de Macedo Guimarães, que com sua alta criatividade, energia, perseverança e dedicação incansável potencializou e acreditou neste trabalho. Seu exemplo e imagem ficarão gravados em minha personalidade.

Mais uma vez, obrigado a todos.

RESUMO

O objetivo desta tese é desenvolver um Sistema de comunicação gráfico-verbal e gráfico-visual, destinado a usuários ouvintes e não-ouvintes, letrados e semi-letrados, para ser utilizado no exercício de Atividades de Produção, ou seja, aquelas que auxiliam no cumprimento de tarefas, atendimento de metas de produção, controle de produtividade, dentre outras, especificamente no chão-de-fábrica. Como objetivos secundários citam-se: a) proporcionar a inclusão e a cidadania através da comunicação no trabalho; b) aprimorar o sistema de comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica; c) resgatar a comunicação gráfico-visual através de signos; d) propor um método para pesquisa de necessidades comunicacionais no chão-de-fábrica; e) propor um método para desenvolvimento de sistema de comunicação de atividades de produção; f) contribuir para o projeto Fábrica da Inclusão. A disposição dos conteúdos está baseada em Phillips e Pugh (2007), subdividida em: Introdução; Revisão de Literatura I: Teoria de Fundamento; Revisão de Literatura II: Teoria de Foco; Teoria de Dados, equivalente ao capítulo de Material e Metodologia; Contribuição, análogo ao capítulo de Resultados e Discussão, e por fim, as Considerações Finais, fechando o corpo da Tese. A Teoria de Dados, trata dos métodos e técnicas utilizados na pesquisa, baseados em Técnicas Analíticas Linguísticas e Desenhísticas (MEDEIROS, 2004). Os resultados demonstraram os problemas envolvidos nas situações comunicacionais que envolvem as pessoas portadoras de deficiência auditiva no ambiente de trabalho, principalmente naquelas que envolvem a linguagem gráfico-verbal. Constatou-se uma participação incipiente do desenho-de-comunicação propriamente dito para minimizar os constrangimentos comunicacionais. Por fim, o capítulo de Contribuição apresenta o desenvolvimento da proposta para a Linguagem da Produção.

Palavras-chave: Linguagem, comunicação gráfico-verbal e gráfico-visual, inclusão social.

ABSTRACT

The aim of the present work was to develop a verbal-graphic and visual-graphic communication system applied to deaf and non-deaf users, literated and semi-literated to be used in Production Activities, i.e. those that help in performing tasks, attending aims of production, productivity control, mainly at shop-floor. Secondary aims can be cited: a) to provide inclusion and citizenship through communication at work, b) improve the system of graphic-visual communication in the ground-floor c) recovering the graphic-visual communication through signs d) propose a method to search communication needs on the ground-floor e) propose a method for development of reporting system for production activities, f) contribute to the project Factory Inclusion. Order of the content is based on Phillips and Pugh (2007) and subdivided in: Introduction; Literature Review I: Basis Theory; Literature Review II: Focus Theory; Data Theory, equivalent to Material and Methods; Contribution, equivalent to Results and Discussion and Final Considerations. Data Theory deals with methods and techniques used in the present research, based on Linguistic and Design Analytical Techniques (MEDEIROS, 2004). Results demonstrated problems involved on communicational situations including people with auditive loss at the work environment, mainly those involving verbal-grafic language. It was observed an incipient participation of design-of-comunication in order to minimize communicational embarrasment. Finally, Contribution presents the development of the proposal for the Production Language.

Key words: Language, verbal-graphic and visual-graphic communication, social inclusion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Logogramas dos trabalhos do NDES/Lopp/PPGEP/UFRGS sobre Inclusão	24
Figura 2 - Maneiras de ocorrer à integração social.....	39
Figura 3 - Classificação dos diferentes tipos de deficiência.....	41
Figura 4 - Esquema tricotômico da comunicação apresentado por Aristóteles	46
Figura 5 - Esquema de comunicação proposto por Moraes e Alessandri.....	48
Figura 6 - Esquema de comunicação proposto por Wogalter <i>et al</i> (1999).....	49
Figura 7 - Pinturas rupestres pré-históricas das cavernas de Magura e Lascaux	51
Figura 8 - Classificação dos grafismos humanos.....	54
Figura 9 - Os humanografismos (ou todo o conjunto de grafismos humanos)	55
Figura 10 - Diferentes tipos de ideografias e suas possíveis relações no processo de feitura de signos gráficos	56
Figura 11 - Iconografias e Fonografias humanas.....	57
Figura 12 - Os 30 sinais em uso internacionalmente.....	58
Figura 13 - Os 29 Blissímbolos básicos	59
Figura 14 - Alguns blissímbolos e suas áreas	59
Figura 15 - Pictogramas desenhados por Otto Neurath para o Isotipo/Isotype.....	60
Figura 16 - Pictogramas básicos do Isotipo/Isotype e suas combinações	61
Figura 17 - Alguns sinais gráfico-visuais para a indústria.....	65
Figura 18 - Sinais básicos e seus significados.....	67
Figura 19 - Alterações nas formas e nos significados dos pictogramas do Isotipo/Isotype	68
Figura 20 - Recursos gráficos utilizados para ampliar a gramática dos pictogramas do Isotipo/Isotype.....	68
Figura 21 - Sinais para organização da produção.....	75
Figura 22 - Sinais para transporte de mercadorias e prevenção de acidentes	76
Figura 23 - Sinais para serviços de saúde, creches e educacionais.....	77
Figura 24 - Sinais para tipos de indústrias e tráfego de veículos.....	78
Figura 25 - Sinais para áreas comuns e de comunicação.....	79
Figura 26 - Sinais para segurança no trabalho e pessoas portadoras de deficiência.....	81
Figura 27 - Therbligs para tempos e movimentos	83
Figura 28 - Therbligs para tempos e movimentos	84
Figura 29 - Métodos para realizar os Sistemas de Controle Visual	89
Figura 30 - Ferramentas de Controle Visual de Processo e Entrega.....	94
Figura 31 - Ferramentas de Controle Visual da Qualidade.....	96

Figura 32 - Ferramentas de Controle Visual de Trabalho.....	98
Figura 33 - Ferramentas de Controle Visual de Objetos	100
Figura 34 - Ferramentas de Controle Visual de Equipamentos, Instalações e Ferramentas.....	102
Figura 35 - Procedimentos na melhoria de atividades.....	103
Figura 36 - Ferramentas de Controle Visual de Melhorias	104
Figura 37 - Bilhetes que ilustram a tentativa de comunicação entre ouvintes e não ouvintes.....	113
Figura 38 - Planejamento Estratégico para o Projeto de Produto.....	114
Figura 39 - Esquema relacionando o Método da Tese e o Método do Projeto de Produto.....	117
Figura 40 - Lista de Periódicos por Editores, conteúdo, quantidade e critério seleção para a pesquisa.....	123
Figura 41 - Lista de Congressos das áreas de Desenho Industrial/Design, Ergonomia e Engenharia de Produção	124
Figura 42 - Planejamento da Observação Sistemática Direta.....	131
Figura 43 - Turma 2 de trabalhadores do Instituto Pestalozzi, dividida em setor, nome, deficiência e alfabetização	132
Figura 44 - Turma 1 de trabalhadores do Instituto Pestalozzi, dividida em setor, nome, deficiência e alfabetização	133
Figura 45 - Critérios de Análise Desenhística das imagens coletadas	136
Figura 46 - Tabela com Princípios Universais de Projeto para ampliar percepção.....	138
Figura 47 - Dados da quantificação dos trabalhos do Periódico Capes, por áreas segundo Archer (1974).....	141
Figura 48 - Dados da quantificação dos trabalhos do Periódico Capes, por áreas segundo Gomes (1996).....	142
Figura 49 - Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 1 a 16.....	143
Figura 50 - Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 16 a 32.....	144
Figura 51 - Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 33 a 48.....	145
Figura 52 - Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 49 a 64.....	146
Figura 53 - Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 65 a 80.....	147
Figura 54 - Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 81 a 87.....	148
Figura 55 - Palavras-chave dos artigos e sua freqüência de repetição.....	150
Figura 56 - Tipos de Símbolos Gráfico-visuais mais utilizados no Brasil para a CAA.....	152
Figura 57 - Trabalhos em Congressos e incidência de assuntos.....	154
Figura 58 - Palavras e expressões de Atividades de Produção desconhecidas pela estudante- bolsista não-ouvinte	158
Figura 59 - Palavras e expressões de Atividades de Produção desconhecidas pela estudante- bolsista não-ouvinte	159
Figura 60 - Palavras de Atividades de Produção que foram submetidas à análise conotativa.....	160
Figura 61 - Palavras de atividades de produção que possuem sinais na Enciclopédia de Sinais Capovilla	160

Figura 62 - Classificação palavras que formam os Artigos 23, 25 e 26 da Declaração Universal dos Direitos Humanos	161
Figura 63 - Palavras assinaladas como desconhecidas nos Artigos 23, 25 e 26.....	162
Figura 64 - Classes de palavras desconhecidas pelos estudantes não ouvintes.....	163
Figura 65 - Resultados da interpretação dos textos dos Artigos da Declaração Universal dos Direitos Humanos	168
Figura 66 - Palavras/Paradigmas desconhecidas pela turma 2 de trabalhadores	169
Figura 67 - Frases, dos Manuais de Treinamento, onde as palavras desconhecidas são utilizadas.....	173
Figura 68 - Resultado da observação nos Postos de Trabalho.....	178
Figura 69 - Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria BR Distribuidora.....	183
Figura 70 - Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria Phillip Morris	184
Figura 71 - Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria Corag.....	185
Figura 72 - Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria GKN (1)	187
Figura 73 - Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria GKN (2)	188
Figura 74 - Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria GKN (3)	189
Figura 75 - Interpretação e compreensão das placas por parte de estudante não-ouvinte	191
Figura 76 - Interpretação e compreensão das placas por parte de estudante não-ouvinte	192
Figura 77 - Princípio de Percepção – Alinhamento.....	194
Figura 78 - Princípio de Percepção – Fechamento.....	195
Figura 79 - Princípio de Percepção – Cor	196
Figura 80 - Princípio de Percepção – Destino Comum.....	197
Figura 81 - Princípio de Percepção – Consistência e Coerência.....	198
Figura 82 - Princípio de Percepção – Constância Perceptiva.....	200
Figura 83 - Princípio de Percepção – Enquadramento	201
Figura 84 - Princípio de Percepção – Relação Figura-Fundo.....	202
Figura 85 - Princípio de Percepção – Organização da ordem e do arranjo	203
Figura 86 - Princípio de Percepção – Boa continuidade.....	204
Figura 87 - Princípio de Percepção – Diagrama de Gutemberg.....	205
Figura 88 - Princípio de Percepção – Destacar e ressaltar informações.....	206
Figura 89 - Princípio de Percepção – Representação Iconográfica.....	207
Figura 90 - Princípio de Percepção – Efeitos de interferência visual.....	208
Figura 91 - Princípio de Percepção – Lei de Pregnância.....	209
Figura 92 - Princípio de Percepção – Camadas.....	210
Figura 93 - Princípio de Percepção – Legibilidade	211
Figura 94 - Princípio de Percepção – Mapeamento.....	212

Figura 95 - Princípio de Percepção – Sensibilidade Orientada.....	213
Figura 96 - Princípio de Percepção – Proximidade	214
Figura 97 - Princípio de Percepção – Redundância.....	215
Figura 98 - Princípio de Percepção – Relação sinal-ruído	217
Figura 99 - Princípio de Percepção – Detecção de ameaça.....	218
Figura 100 - Princípio de Percepção – Projeção tridimensional.....	220
Figura 101 - Princípio de Percepção – Conectividade uniforme	221
Figura 102 - Princípio de Percepção – Visibilidade.....	222
Figura 103 - Logogramas da fase de Identificação do Processo Criativo.....	223
Figura 104 - Interpretação gráfico-visual do Campo e do Mercado de Trabalho do Desenho Industrial/Design	226
Figura 105 - Logogramas que representam as necessidades básicas da população brasileira.....	228
Figura 106 - Esquema de comunicação proposto por Wogalter <i>et al</i> (1999)	229
Figura 107 - Fases da captação da informação pelo receptor.....	230
Figura 108 - Ilustração do nível de interação no ambiente construído.....	231
Figura 109 - Categorização Taxonômica baseada em Lineu	234
Figura 110 - Leitura de Fatores sob o ponto de vista do Desenhador de produto gráfico	236
Figura 111 - Leitura de Fatores sob o ponto de vista do Obtentor-usuário	236
Figura 112 - Leitura de Fatores sob o ponto de vista do Fabricador.....	237
Figura 113- Logogramas do reconhecimento da Natureza e da Necessidade do Desenho Industrial.....	239
Figura 114 - Logogramas da fase de Preparação, com seus procedimentos e técnicas	240
Figura 115- Logogramas da fase de Incubação e Esquentação, com seus procedimentos e técnicas.....	240
Figura 116 - Lista de Requisitos para o Produto de Serviço	244
Figura 117 - Re-equacionamento de fatores projetuais para o Produto Ideal do desenhador.....	244
Figura 118 - Re-equacionamento de fatores projetuais do Produto Ideal para o desenhador.....	245
Figura 119 - Arrolamento de Atributos para o Produto de Serviço.....	246
Figura 120 - Palavras de Atividades de Produção ausentes do Dicionário de Libras Capovilla	248
Figura 121 - Criação de sinais em Libras através de Síntese Gráfica	250
Figura 122 - Verbos selecionados para o desenho de Logogramas.....	251
Figura 123 - Logogramas propostos para representação de ações de processos de produção	252
Figura 124 - Geometrização padrão dos Logogramas propostos para a Linguagem da Produção	253
Figura 125 - Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série I.....	254
Figura 126 - Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série II	255
Figura 127 - Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série III.....	256
Figura 128 - Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série IV.....	257

Figura 129 - Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série V	258
Figura 130 - Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série VI.....	259
Figura 131 - Simplificação das frases presentes nos manuais de treinamento.....	260
Figura 132 - Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série I.....	261
Figura 133 - Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série II.....	262
Figura 134 - Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série III.....	263
Figura 135 - Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série IV.....	264
Figura 136 - Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série V	265
Figura 137 - Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série VI.....	266
Figura 138 - Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série VII.....	267
Figura 139 - Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série VIII.....	268
Figura 140 - Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série IX.....	269
Figura 141 - Primeiros Cartazes da Linguagem da Produção	270
Figura 142 - Logogramas da fase de Iluminação, com seus procedimentos e técnicas.....	271
Figura 143 - Segundos Cartazes da Linguagem da Produção.....	272
Figura 144 - Logogramas da fase de Elaboração e Verificação, com seus procedimentos e técnicas.....	274
Figura 145 - Sinais em Libras de verbos e substantivos da Atividade de Produção do posto de trabalho Handling – 01	275
Figura 146 - Sinais em Libras de verbos e substantivos da Atividade de Produção do posto de trabalho Handling – 02.....	276
Figura 147 - Programa Sinalético – parte 1 e 2.....	277
Figura 148 - Programa Sinalético – parte 3A.....	278
Figura 149 - Programa Sinalético – parte 3B.....	279
Figura 150 - Programa Sinalético – parte 3C.....	280
Figura 151 - Cartilha de Treinamento.....	281
Figura 152 - Programa de Computador – Programa de Atividades – Telas 1, 2 e 3	282
Figura 153 - Programa de Computador – Programa de Atividades – Telas 4, 5 e 11	283
Figura 154 - Programa de Computador – Programa de Atividades – Telas 12, 13 e 23.....	284
Figura 155 - Programa de Computador – Programa de Atividades – Telas 24, 25 e 26.....	285
Figura 156 - Programa de Computador – Programa de Atividades – Telas 27, 28 e 29.....	286
Figura 157 - Princípios Universais do Projeto utilizados na Verificação Parcial.....	287
Figura 158 - Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 1.....	288
Figura 159 - Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 2.....	289
Figura 160 - Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 3.....	290
Figura 161 - Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 4.....	291

Figura 162 - Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 5.....	292
Figura 163 - Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 6.....	293
Figura 164 - Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 7.....	294

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 E por falar em cidadania: integração sem paternalismo	18
1.1.1 Motivação	22
1.1.2 Problema.....	26
1.1.3 Hipóteses e questões de pesquisa.....	27
1.1.4 Objetivos	28
1.1.4.1 Objetivo geral.....	28
1.1.4.2 Objetivos secundários.....	29
1.1.5 Delimitação da pesquisa	29
1.1.6 Estrutura do trabalho.....	30
2 REVISÃO DE LITERATURA PRIMEIRA PARTE: TEORIA-DE-FUNDAMENTO	33
2.1 Necessidades de comunicação e linguagem.....	33
2.1.1 Necessidades especiais.....	33
2.1.1.1 O Direito à cidadania.....	34
2.1.1.1.1 Direitos humanos.....	34
2.1.1.1.2 Cidadania	34
2.1.1.2 O Direito à informação no trabalho	35
2.1.1.2.1 Etapas da saúde do trabalhador.....	35
2.1.1.2.2 Direito à informação, participação e treinamento do trabalhador.....	35
2.1.1.3 O Direito ao trabalho de pessoas portadoras de deficiência.....	37
2.1.1.3.1 Conceitos iniciais.....	37
2.1.1.3.2 Trabalho, igualdade e proteção.....	41
2.1.2 Necessidades da comunicação humana.....	42
2.1.2.1 A Comunicação necessária.....	42
2.1.2.1.1 Um ser humano comunicador	42
2.1.2.2 A Comunicação em mudança	43
2.1.2.2.1 A Evolução da comunicação.....	43
2.1.2.3 A Comunicação em processo	46
2.1.2.3.1 O Processo de comunicar.....	46
2.1.3 A Comunicação visual humana	50
2.1.3.1 A Comunicação visual e gráfica	51
2.1.3.1.1 A comunicação visual e os grafismos humanos.....	51
2.1.3.2 A Comunicação e os sinais gráfico-visuais	58
2.1.3.2.1 A Semantografia	58
2.1.3.2.2 Os Isotipos.....	60
2.1.3.2.3 Os Glifos.....	62
2.1.3.3 Um guia de sinais gráfico-visuais	63
2.1.3.3.1 A contribuição de Henry Dreyfuss.....	63
3 REVISÃO DE LITERATURA SEGUNDA PARTE: TEORIA-DE-FOCO	66
3.1 Necessidades de comunicação visual.....	66
3.1.1 Sinais gráfico-visuais para comunicação	66
3.1.1.1 Sistemas de sinais básicos	67
3.1.1.1.1 Base para a comunicação com sinais gráfico-visual.....	67
3.1.1.2 Sistemas de sinais gráfico-visuais	69
3.1.1.3 Sinais para a amplificação da comunicação [na produção].....	71
3.1.2 Controle e comunicação [gráfico] visual no chão-de-fábrica.....	85

3.1.2.1 Uma produção enxuta e visível.....	85
3.1.2.1.1 Os Controles visuais e a produção enxuta	85
3.1.2.1.2 Controles visuais simples ou através da tecnologia da informação.....	85
3.1.2.2 Controles visuais fabris.....	87
3.1.2.2.1 Sistemas de controle visual.....	87
3.1.2.3 Visualização fabril	90
3.1.2.3.1 Uso consciente de controle visual.....	91
3.1.2.3.2 Implementação dos sistemas de controle visual.....	91
3.1.2.3.2.1 Controle de processo e entrega.....	92
3.1.2.3.2.2 Controle de qualidade.....	95
3.1.2.3.2.3 Controle de trabalho.....	97
3.1.2.3.2.4 Controle de objetos	99
3.1.2.3.2.5 Controle de equipamento, instalações e ferramentas	101
3.1.2.3.2.6 Controle de melhoria alvo	103
3.1.3 O processo fabril transparente	105
3.1.3.1 A Transparência no processo	105
3.1.3.1.1 O que é e quais suas necessidades	105
3.1.3.1.2 Implementar controles sensoriais.....	106
3.1.3.1.3 Incorporar informações no ambiente de trabalho.....	106
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: TEORIA-DE-DADOS.....	108
4.1 A Preparação do projeto da linguagem para o trabalho.....	108
4.1.1 O Planejamento do produto industrial de serviço.....	109
4.1.1.1 A Projetação.....	111
4.2 Estratégia de pesquisa.....	116
4.3 Delineamento do método da pesquisa	119
4.3.1 As Pesquisas lingüísticas.....	119
4.3.1.1 A Dicotomia diacronia e sincronia.....	120
4.3.1.1.1 Pesquisa I: diacrônica.....	120
4.3.1.1.2 Pesquisa II: sincrônica.....	121
4.3.1.1.2.1 Pesquisa II: sincrônica parte I - artigos internacionais	121
4.3.1.1.2.2 Pesquisa II: sincrônica parte II - artigos nacionais.....	122
4.3.1.2 A Dicotomia denotação e conotação.....	124
4.3.1.2.1 Pesquisa III: denotação.....	124
4.3.1.2.2 Pesquisa IV: conotação.....	125
4.3.1.2.2.1 Pesquisa IV: conotação parte I – palavras e sinais em Libras	125
4.3.1.2.2.2 Pesquisa IV: conotação parte II – compreensão da cidadania	125
4.3.1.3 A Dicotomia paradigma e sintagma	127
4.3.1.3.1 Pesquisa V: paradigma	131
4.3.1.3.2 Pesquisa VI: sintagma	132
4.3.2 As Pesquisas desenhísticas.....	133
4.3.2.1 Pesquisa VII: desenhística I.....	133
4.3.2.2 Pesquisa VIII: desenhística II.....	133
4.3.2.3 Pesquisa IX: desenhística III.....	135
4.3.2.4 Pesquisas desenhísticas avaliadas por meio de princípios universais de projeto.....	135
4.4 Análise e discussão de resultados das pesquisas lingüísticas e desenhísticas	137
4.4.1 Análise e discussão de resultados das pesquisas lingüísticas.....	137
4.4.1.1 Resultados da pesquisa I: diacrônica.....	137
4.4.1.2 Resultados da pesquisa II: sincrônica	139
4.4.1.2.1 Resultado da pesquisa II: sincrônica parte I - artigos internacionais	139
4.4.1.2.2 Resultado da pesquisa II: sincrônica parte II - artigos nacionais	152

4.4.1.2.2.1 Avaliação das publicações	154
4.4.1.3 Resultados da pesquisa III: denotação	157
4.4.1.4 Resultados da pesquisa IV	158
4.4.1.4.1 Resultados da pesquisa IV: conotação parte I – palavras e sinais em Libras	158
4.4.1.4.2 Resultados da pesquisa IV: conotação parte II – compreensão da cidadania	160
4.4.1.4.2.1 Resultados da interpretação dos textos dos artigos.....	163
4.4.1.4.3 Resultados gerais da pesquisa IV	167
4.4.1.5 Resultados da pesquisa V: paradigma	168
4.4.1.5.1 Resultados da análise paradigmática.....	172
4.4.1.6 Resultados da pesquisa VI: sintagma	173
4.4.1.6.1 Resultados da análise sintagmática.....	178
4.4.2 Análise e discussão de resultados das pesquisas desenhísticas	179
4.2.2.1 Resultados pesquisa VII: desenhística I.....	179
4.2.2.2 Resultados pesquisa VIII: desenhística II.....	181
4.2.2.2.1 O primeiro levantamento fotográfico.....	181
4.2.2.2.1.1 Considerações sobre o primeiro levantamento fotográfico.....	185
4.2.2.2.2 O segundo levantamento fotográfico.....	185
4.2.2.2.2.1 Considerações sobre o segundo levantamento fotográfico.....	189
4.2.2.3 Resultados pesquisa IX: desenhística III.....	189
4.5 Avaliação das análises desenhísticas através de princípios de percepção.....	192
4.5.1 Caracterização / <i>Affordance</i>	192
4.5.2 Alinhamento / <i>Alignment</i>	193
4.5.3 Fechamento / <i>Closure</i>	193
4.5.4 Cor / <i>Color</i>	194
4.5.5 Destino comum / <i>Common fate</i>	196
4.5.6 Consistência e coerência / <i>Consistency</i>	197
4.5.7 Constância perceptiva / <i>Constancy</i>	198
4.5.8 Enquadramento / <i>Face-ism ratio</i>	200
4.5.9 Relação figura-fundo / <i>Figure-ground relationship</i>	200
4.5.10 Organização da ordem e do arranjo / <i>Five hats racks</i>	201
4.5.11 Boa continuidade / <i>Good continuation</i>	202
4.5.12 Diagrama de Gutemberg / <i>Gutemberg diagram</i>	203
4.5.13 Destacar e ressaltar informações / <i>Highlighting</i>	205
4.5.14 Representação iconográfica / <i>Iconic representation</i>	206
4.5.15 Efeitos de interferência visual / <i>Interference effects</i>	207
4.5.16 Lei de Pregnância / <i>Law of Prägnanz</i>	208
4.5.17 Camadas / <i>Layering</i>	209
4.5.18 Legibilidade / <i>Legibility</i>	210
4.5.19 Mapeamento / <i>Mapping</i>	211
4.5.20 Sensibilidade orientada / <i>Orientation sensitivity</i>	212
4.5.21 Proximidade / <i>Proximity</i>	213
4.5.22 Redundância / <i>Redundancy</i>	214
4.5.23 Relação sinal-ruído / <i>Signal-to-noise ratio</i>	215
4.5.24 Detecção de ameaça / <i>Threat detection</i>	217
4.5.25 Projeção tridimensional / <i>Three-dimensional projection</i>	218
4.5.26 Conectividade uniforme / <i>Uniform connectedness</i>	219
4.5.27 Visibilidade / <i>Visibility</i>	220
5 CONTRIBUIÇÃO	222
5.1 A Apresentação do desenho da linguagem para o trabalho	222
5.1.1 Identificação – definir e delimitar	222

5.1.1.1 Definição: textualização.....	222
5.1.1.2 Delimitação: contextualização	224
5.1.1.2.1 <i>Taxonomia.....</i>	225
5.1.1.2.1.1 Taxonomia contínua.....	225
5.1.1.2.1.2 Taxonomia alfabética.....	226
5.1.1.2.1.3 Taxonomia temporal	227
5.1.1.2.1.4 Taxonomia locacional.....	229
5.1.1.2.1.5 Taxonomia categorial	231
5.1.1.2.2 <i>Lista de verificação.....</i>	233
5.1.1.2.3 <i>Leitura de fatores projetuais</i>	234
5.1.1.3 Problematização	236
5.1.2 Preparação – cognitiva e psicomotora	238
5.1.3 Incubação – voluntária e involuntária	239
5.1.4 Esquentação – psicomotora e afetiva.....	240
5.1.4.1 Arrolamento de atributos (Briefing).....	245
5.1.4.2 O Cotejo de idéias ordenado (Synectics)	246
5.1.5 Iluminação – modelagem 1D e 2D.....	270
5.1.6 Elaboração – modelagem 3D e 4D	273
5.1.7 Verificação – parcial e final.....	286
5.1.7.1 Verificação final.....	294
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	298
6.1 A Linguagem da Produção: conclusões e proposições	298
6.2 Resumindo este estudo.....	298
6.2.1 Capítulo 1 – Introdução	298
6.2.2 Capítulo 2 – Teoria de Fundamento	298
6.2.3 Capítulo 3 – Teoria de Foco.....	299
6.2.4 Capítulo 4 – Teoria de Dados	299
6.2.5 Capítulo 5 – Contribuição.....	300
6.3 Contribuições e as limitações deste estudo.....	300
6.4 O futuro: sugestões para novas pesquisas.....	306
6.5 Observações finais	307
REFERÊNCIAS	308
APÊNDICES.....	331
Apêndice A – Análise estrutural gráfico-verbal	332
Apêndice B – Análise estrutural gráfico-visual.....	345
Apêndice C – Análise funcional.....	355

1 INTRODUÇÃO

1.1 E por falar em cidadania: integração sem paternalismo

A história mostra que muitas vezes o ser humano precisou impor-se para exigir o cumprimento de seus direitos. De uma maneira geral, o cidadão pode ser tomado como qualquer indivíduo, entretanto, o significado que interessa para este trabalho é o que conota uma pessoa que, como membro de um Estado, usufrui direitos civis e políticos garantidos pelo Estado e desempenha os deveres que lhe são atribuídos, enfim, aquele que goza de direitos constitucionais e respeita as liberdades democráticas. Ser cidadão confere ao ser humano o direito de exigir que o Estado lhe dê proteção e assistência. A cidadania não indica apenas a situação jurídica da pessoa em relação ao Estado, seu conceito é mais amplo, é preciso que todas as pessoas possam exercê-los. É necessário que condições políticas, econômicas e sociais garantam a todas as pessoas as mesmas possibilidades de ter e de fazer uso dos direitos.

No Brasil há, conforme os dados do Censo Demográfico 2000, aproximadamente 24,5 milhões de pessoas portadoras de deficiência, 14,5% da população total. Destes, 2,8 milhões possuem deficiência mental permanente, 1,4 milhão deficiência física, dividida em tetraplegia, paraplegia ou hemiplegia permanente, 16,5 milhões problemas de visão e 5,7 milhões de pessoas portadoras de deficiência auditiva. Apesar da Constituição Federal do Brasil garantir, por força de lei, a assistência social, a igualdade no trabalho, facilidades para acesso e locomoção, habilitação e reabilitação, é preciso exercer o direito à cidadania em todas as esferas da sociedade. As pessoas portadoras de deficiência auditiva, além de todos os problemas relativos à inclusão na sociedade, enfrentam mais um, o fato de não possuírem vocabulário gráfico-verbal suficiente para ler e compreender textos básicos, escritos em português.

Conforme Jiménez *et al* (1993, p. 352), “uma percentagem elevada da população surda atual carece de um nível mínimo de leitura receptiva. Para o surdo, a leitura é uma aprendizagem extremamente difícil”. Existe apenas o domínio mecânico da leitura, sem compreensão. As diferenças entre uma criança não ouvinte e uma ouvinte, ao iniciar a aprendizagem da leitura, de acordo com Jiménez *et al* (1993), são: vocabulário pobre, fraco conhecimento da estrutura sintática, dificuldades de acesso ao código fonológico e limitação da capacidade de antecipação, inferência e organização. No ensino da leitura à pessoas portadoras de deficiência auditiva, alguns aspectos como o vocabulário e a estrutura sintática podem ser favorecidos por uma aprendizagem precoce, se a leitura ideovisual for utilizada como via direta de acesso ao léxico nos primeiros anos. As filosofias educacionais que, em geral, utilizam-se para a educação de pessoas portadoras de deficiência auditiva, conforme Ruschel (1999) citada por Bergamarschi e Martins

(1999), são: a) Libras – Língua Brasileira de Sinais, usada pelas comunidades surdas do Brasil, não pode ser estudada através do português, pois possui uma gramática própria. Não é universal; cada país tem a sua, existem dialetos e variabilidade regional de sinais. b) Português Sinalizado, língua artificial que utiliza o léxico da língua de sinais com a estrutura sintática do português e alguns sinais inventados, para representar estruturas gramaticais do português que não existem na Língua de Sinais. c) Bimodalismo, um tipo de estratégia, pela qual uma mesma mensagem, no caso de uma língua oral, é produzida, congruentemente, por dois modos diversos e concomitantes. d) Pidgin, simplificação da gramática de duas línguas em contato, no caso, o Português e a Língua de Sinais. e) Datilografia, representação manual das letras do alfabeto. f) Oralismo, o objetivo é levar a criança a construir e a usar a linguagem oral de forma eficiente, possibilitando sua interação com o meio social. Todos os métodos têm em comum o fato de excluírem totalmente o uso de qualquer sinal natural ou gestos. g) Comunicação Total, não exclui técnicas e recursos para estimulação auditiva; adaptação de aparelho de amplificação sonora individual; leitura labial; oralização; leitura e escrita. h) Bilingüismo, é o uso e o conhecimento de duas línguas pela mesma pessoa. i) Biculturalismo, uma proposta educacional deve ser bicultural para permitir o acesso rápido e natural da criança surda à comunidade ouvinte e para fazer com que ela se reconheça como parte de uma comunidade surda. j) Bilingüismo – Língua de Sinais e Língua Oral, o acesso à língua de sinais é feita de forma natural através da interação comunicativa entre a criança e o adulto surdo. A língua oral é fornecida à criança pelo adulto ouvinte, e aparecerá como segunda língua, teoricamente baseada nas habilidades lingüísticas já desenvolvidas pela língua de sinais. A língua oral também é uma das vias de acesso ao aprendizado da leitura e escrita, juntamente com a língua de sinais. Para promover o desenvolvimento da língua oral, a criança deverá utilizar aparelhos de amplificação sonora e deverá ser trabalhada para o desenvolvimento dos seus potenciais auditivos e de expressão oral. k) Metodologia Verbotonal, o método passa por diversas etapas em cada uma das técnicas: de conjunto, audiovisual, ritmo corporal e ritmo musical. l) Bilingüismo – Língua de Sinais e Língua Escrita, proposta de ensino usada por escolas que se propõem a tornar acessível à criança duas línguas no contexto escolar. A escola deve ser especial para surdos, mas deve ser, ao mesmo tempo, uma escola regular de ensino. Os conteúdos devem ser trabalhados na língua nativa das crianças, ou seja, na LIBRAS.

Além disso, os problemas na linguagem escrita das pessoas portadoras de deficiência auditiva derivam das suas dificuldades com a linguagem oral e a compreensão na leitura de textos. A sensação que fica, depois de ler um texto elaborado por uma pessoa surda, é de não ter compreendido o que ela quis dizer.

Conforme Jiménez *et al* (1993, p. 352), as características da escrita de uma pessoa portadora de deficiência auditiva são: a) frases muito simples e curtas; b) as frases têm mais palavras de conteúdo (nomes e verbos) do que palavras de função (artigos, preposições, conjunções,...); c) grande pobreza de vocabulário; d) uso inadequado do tempo nas frases; e) erros de concordância de gênero, número e pessoa; f) dificuldades no uso de frases compostas, uso escasso de pronomes, falta de coordenação de idéias, má disposição de parágrafos; g) uso incorreto dos sinais de pontuação; h) frases estereotipadas; i) erros freqüentes de omissão, substituição, adição e troca da ordem das palavras.

Sem o cuidado adequado, na idade adequada, as consequências da deficiência auditiva são sérias e extensas. Conforme Martinez e Bastian (1999), as características dos deficientes auditivos que procuram atendimento tardio, em relação à: a) linguagem: comunicação gestual, má leitural oro-facial, escassa compreensão de significados da língua oral; b) alfabetização: alta percentagem de analfabetismo funcional, mesmas dificuldades encontradas na fala; e c) comunicação: dificuldades ou impossibilidade de realizar atividades de vida diária que necessitem comunicação com ouvintes através de português falado, lido ou escrito. Dentre as sugestões terapêuticas destacam o trabalho que mescla a percepção auditiva e a visual enfatizando a atenção concentrada à ausência e presença de sons.

Assim como os portadores de deficiência auditiva possuem problemas na apreensão de informações gráfico-verbais, os analfabetos e analfabetos funcionais sofrem do mesmo problema. Números importantes para a construção deste problema são fornecidos pelo Instituto Paulo Montenegro, ação social do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), e a ONG Ação Educativa, ao lançar os resultados da 5ª edição do Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional (INAF). Os números de 2007 indicaram que 7% da população brasileira é formada por pessoas analfabetas, ou seja, não conseguem realizar tarefas simples que envolvem decodificação de palavras e frases; 25% de alfabetizados em nível rudimentar conseguem ler títulos ou frases, localizando uma informação bem explícita; 40% alfabetizados em nível básico conseguem ler um texto curto, localizando uma informação explícita ou que exija uma pequena inferência; e apenas 28% alfabetizados em nível pleno, conseguem ler textos mais longos, localizar e relacionar mais de uma informação, comparar vários textos, identificar fontes.

O analfabeto e/ou o iletrado que vive na sociedade letrada é alguém que não tem direito à palavra, ao menos enquanto palavra escrita, socialmente dominante nas instituições sociais: portanto, é alguém que só pode construir uma identidade de excluído; por outro lado, aquele que percebe a si mesmo

como excluído do ponto de vista sócio-econômico será também induzido a ser analfabeto (CRAIDY, 1998, p. 38).

Conforme Craidy (1998, p. 33), “a escrita desempenhou historicamente diferentes funções, ora ligadas à administração e à organização burocrática, ora à religião, ou ao comércio”. Segundo a referida autora, “da utilização de agendas e programações e de vários suportes bidimensionais, são inúmeras as formas de utilização da escrita para a organização da vida e do pensamento das pessoas”. Ao contrário do trabalho na Idade Média, nas Corporações do Ofício, onde o discípulo acompanhava seu mestre por vários anos, a velocidade com que as relações de trabalho atuais ocorrem obrigam a utilização de uma comunicação sistematizada e objetiva. Pode-se dizer que com a industrialização e a exigência de mão-de-obra qualificada, a codificação do conhecimento passou a ser não só necessária, como fundamental para a transformação dos conhecimentos tácitos para explícitos, criando uma prática social que envolve sua interpretação e compreensão. O Brasil faz parte do rol de países que assinaram a Declaração Universal dos Direitos Humanos, entretanto, quantos habitantes do Brasil são realmente cidadãos? E quantos nem sabem que não são (SANTOS, 1993, p. 7)? A cidadania na sociedade é garantida por Leis, que atingem a todos e conferem a cada um o poder de ser respeitado contra a força, entretanto a garantia à cidadania requer um esforço maior. Pode-se dizer que há vários tipos de cidadanias. Nos países sub-desenvolvidos, de um modo geral, tem-se a seguinte classificação: existem os mais cidadãos, os menos cidadãos e os que ainda não o são.

A cidadania, sem dúvida, se aprende. É assim que ela se torna um estado de espírito, enraizado na cultura. É, talvez, nesse sentido, que se costuma dizer que a liberdade não é uma dádiva, mas uma conquista, uma conquista a manter. Ameaçada por um cotidiano implacável, mas basta à cidadania ser um estado de espírito ou uma declaração de intenções. Ela tem o seu corpo e os seus limites como uma situação social, jurídica e política. Para ser mantida pelas gerações sucessivas, para ter eficácia e ser fonte de direitos, ela deve se inscrever na própria letra das leis, mediante dispositivos institucionais que assegurem a fruição das prerrogativas pactuadas e, sempre que haja recusa, o direito de reclamar e ser ouvido (SANTOS, 1993, p. 7).

Assim, para se compreender cidadania, a discussão deve ser ampliada. Inicialmente, uma questão deve ser respondida: quais são os elementos ou as variáveis que possibilitam o exercício da cidadania, de fato e de direito? Dentre os critérios que podem ser utilizados para avaliar a cidadania (HEERDT, 2000, p. 22) estão: a) na área econômica e social: distribuição de renda, salário justo, terra, moradia, trabalho, educação, saúde; b) na área política: participação das organizações civis e populares, acompanhamento do orçamento e funções públicas; c) na área da cultura: respeito pela raça, sexo, tradições, sem criar divisões ou isolamentos. Do ponto de vista

jurídico, todos os habitantes de um país são cidadãos, mas, onde existe fome, desemprego, doença, analfabetismo, exploração, não pode existir cidadania. Se os indicadores sociais apontam um quadro negativo, a responsabilidade é da sociedade, “por intencionalidade ou por omissão”.

Nesse sentido, cabe investigar a relação entre a cidadania e a inclusão social através da dimensão do trabalho. Para Santos¹ (1979, p. 76) citado por Santos (1993, p. 25), “a regulamentação das profissões, a carteira profissional e o sindicato público definem, assim, os três parâmetros no interior dos quais passa a definir-se cidadania. Os direitos dos cidadãos são decorrência dos direitos das profissões e as profissões só existem via regulamentação estatal” [...]; “a carteira profissional se torna em realidade [...] uma certidão de nascimento cívico”. Sob esta ótica, cidadãos são aqueles localizados em ocupação reconhecida e definida através de lei.

A tudo isso, soma-se o fato de que o ser humano vive em uma sociedade movida à informação e que lhe nega o direito de informar-se, constituindo-se em um produto, melhor obtido se mais no alto da pirâmide social. Santos (1993, p. 120) afirma que “viver na ignorância do que se passa em torno, quando uma boa parte das decisões que nos concernem é tomada em função dessas informações [...] não contribui para a formação de uma cidadania integral”. O mesmo autor cita Karatsu² (1970, p. 128), “os que recebem a informação devem estar preparados [...] a educação escolar é vista como um meio de levar conhecimento [...] mas, de um ponto de vista diferente, pode ser vista como uma forma de ensinar uma linguagem comum”.

Uma pergunta fica no ar, quem é, na verdade, o cidadão? É o trabalhador, o eleitor, o consumidor? O cidadão analfabeto e a pessoa com deficiência estarão exercendo sua cidadania de uma maneira efetiva? Os cidadãos sem condições plenas de captar e fazer uso destas informações são, na maioria das vezes, considerados cidadãos de segunda classe. A inclusão social, tão divulgada nos meios de comunicação, precisa ter consciência desta realidade. Neste contexto, esta Tese de Doutorado em Engenharia de Produção – Sistemas de Produção inicia-se a partir de uma reflexão sobre a ação da Engenharia de Produção na inclusão de cidadãos na sociedade produtiva, sob o enfoque da comunicação da informação, mediada pelo Desenho Industrial/*Design*, especificamente o desenho-de-comunicação (GOMES, 1996; FRASCARA, 2006) como requisito para o exercício pleno da cidadania através do trabalho.

1.1.1 Motivação

¹ SANTOS, W. G. dos. **Cidadania e Justiça**. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1979.

² KARATSU, H. The Information Revolution. In: HAYASHI, Yujiro (ed.) *Perspective on Postindustrial Society*. Tokio, University of Tokio Press, 1970, pp. 152 – 183.

A motivação deste trabalho passa pela oportunidade de integrar as áreas de conhecimento da Engenharia de Produção, do Desenho Industrial e da Inclusão Social através do trabalho humano. De acordo o *International Institute of Industrial Engineering* (IIIE) e a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), compete à Engenharia de Produção o projeto, implantação, operação, melhoria e manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo seres humanos, materiais, tecnologia, informação e energia. E também especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados de matemática, física, ciências humanas e sociais, juntamente com princípios e métodos de análise e projeto da engenharia.

A Engenharia de Produção tem como uma de suas peculiaridades o fato do seu campo de estudos dar especial importância ao trabalho humano. Não é exagero afirmar que é a única que estuda o trabalho humano com o objetivo de incorporá-lo nas suas atividades de projeto, implantação e gerência de sistemas de produção”(SIMONI, 2004, p. 1).

A realidade social brasileira apresenta um grande número de pessoas, tais como, deficientes, analfabetos e semi-analfabetos, à margem de todo o sistema produtivo. O Núcleo de *Design*, Ergonomia e Segurança, do Laboratório de Otimização de Produtos e Processos (LOPP), no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), consolida-se como um centro de difusão de conhecimento sobre pessoas portadoras de deficiência e inclusão social através do trabalho. Prova disso é a quantidade de pesquisas já realizadas por este laboratório, tal como Rosa (2003), “As relações de trabalho da PPD: um estudo inclusivo”; Normann (2004), “Acessibilidade: os desafios ergonômicos à aplicação das normas de proteção do trabalho de pessoas portadoras de deficiência (PPD's)”; Poloni (2004), “Escutas, olhares e falas sobre as diferenças: o espaço real do portador de deficiência física no mundo do trabalho, segundo as percepções dos envolvidos”; Bustos (2004), “Condições de percepção e deslocamento dos usuários com deficiência visual: um estudo de caso na APADEV-RS”; Ceccato (2004), “Mapeamento das necessidades dos portadores de deficiência física do município de Blumenau (SC) através do *Design* Macroergonômico”; Bíssigo (2004), “Nível de satisfação de pessoas portadoras de deficiência ambulatoria com o trabalho e com as condições de acesso a empresas de Caxias do Sul”; Barbosa (2007), “Habilidades excepcionais: uma avaliação das capacidades produtivas de pessoas portadoras de deficiência mental”; Bitencourt (2008), “Proposta de um modelo para o planejamento de instalações industriais livre de barreiras”. A Figura 1 apresenta estas pesquisas em ordem cronológica.









Projeto Fábrica da Inclusão NDES/Lopp/PPGEP/UFRGS	Mestrado		Rosa (2003) As relações de trabalho da PPD: um estudo inclusivo	relações de trabalho
	Mestrado		Normann (2004) Acessibilidade: os desafios ergonômicos à aplicação das normas de proteção do trabalho de pessoas portadoras de deficiência - PPD's	leis relacionadas aos direitos das pessoas portadoras de deficiência e sua aplicação
	Mestrado		Poloni (2004) Escutas, olhares e falas sobre as diferenças: o espaço real do portador de deficiência física no mundo do trabalho, segundo as percepções dos envolvidos	percepção do espaço através da percepção
	Mestrado		Bustos (2004) Condições de percepção e deslocamento dos usuários com deficiência visual: um estudo de caso na APADEV-RS	condições de percepção e de deslocamento
	Mestrado		Ceccato (2004) Mapeamento das necessidades dos portadores de deficiência física do município de Blumenau (SC) através do design macroergonômico	necessidades das pessoas portadoras de deficiência física
	Mestrado		Bíssigo (2004) Nível de satisfação de pessoas portadoras de deficiência ambulatoria com o trabalho e com as condições de acesso a empresas de Caxias do Sul	satisfação com o trabalho e as condições de acesso
	Mestrado		Barbosa (2007) Habilidades excepcionais: uma avaliação das capacidades produtivas de pessoas portadoras de deficiência mental	capacidades produtivas das pessoas portadoras de deficiência mental
	Doutorado		Bitencourt (2008) Proposta de um modelo para o planejamento de instalações industriais livre de barreiras	espaço produtivo livre de barreiras

Figura 1 - Logogramas dos trabalhos do NDES/LOPP/PPGEP/UFRGS sobre Inclusão

Esta Tese está ligada ao Núcleo de *Design*, Ergonomia e Segurança do LOPP/PPGEP/UFRGS, e trata dos fatores humanos relacionados aos processos de trabalho, abordando os problemas de comunicação existentes nas Atividades de Produção. O *Design*, ou melhor, o Desenho Industrial, é uma área de conhecimento muito próxima da Engenharia de Produção, uma vez que ocupa-se de projetar artefatos, ambientes e comunicações que visem o bem-estar e a cultura do ser humano. A definição de Desenho Industrial, proposta por Joaquim Redig (2005, p. 32), como sendo o “equacionamento simultâneo de fatores ergonômicos, perceptivos, antropológicos, tecnológicos, econômicos e ecológicos no projeto dos elementos e estruturas físicas necessárias à vida, ao bem estar, e/ou à cultura do homem” é a que norteia este trabalho. Com base em Redig (2005, p. 19), “a satisfação de necessidades de grandes grupos de pessoas não leva [...] a um resultado de padronização e massificação [...] o homem está distribuído por áreas de necessidades, de acordo com critérios funcionais, sociais ou culturais”. Essa abordagem Ergonômica, relacionada ao pensamento de Joaquim Redig objetiva a “Satisfação de necessidades materiais primárias, equilíbrio social”. Em países como o Brasil, onde a maioria da população não tem suas necessidades básicas atendidas, como alimentação, saúde, habitação, vestuário, educação e trabalho, o Desenho Industrial precisa envolver-se mais com estes problemas, “tanto em termos de equipamento como de informação, atuando em todas as áreas e para todas as camadas funcionais e sociais, onde for necessária a utilização de seus conhecimentos”, defende Redig (2005, p. 28). No Brasil, desde a fundação da Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI), em 1965, o ensino do Desenho Industrial está dividido em dois campos de ação característicos, Projeto de Produto e Comunicação Visual ou como foi nomeado mais adiante, Programação Visual. Estes campos, respectivamente,

diferem pela classe de itens que abordam (objetos ou equipamentos e veículos de comunicação), pela natureza formal destes itens (funcionalmente tridimensionais e funcionalmente bidimensionais), pelo tipo de contato que propõem (contato visual e tátil e contato visual e perceptivo) e pela função a que são destinados (função variada de uso/operação e função básica de comunicação), mas que se vinculam aos mesmos conceitos e à mesma problemática (REDIG, 2005, p. 10).

Nesse sentido, o Desenho Industrial, na sua habilitação Comunicação Visual pode atuar de maneira mais significativa, na codificação das informações, estabelecimento de símbolos, hierarquia e sequência de informação e seus suportes. A comunicação visual está presente no dia-

a-dia do cidadão, do momento em que levanta para trabalhar até a hora de dormir. São estímulos que procuram sensibilizar, sinalizar, indicar, alertar, seduzir, induzir, na sua grande maioria. Nas tarefas de trabalho a serem executadas, a comunicação é fundamental, e, nesse sentido, a comunicação gráfico-visual deve ser utilizada, seja para a transmitir informações e procedimentos, confeccionar cartilhas e formulários, ou para sinalizar, informar, direcionar e localizar. Para haver a inclusão social, é necessário que a autonomia de trabalhadores ouvintes, não ouvintes e semi analfabetos seja assegurada, através da comunicação, apreensão e compreensão de conhecimento.

1.1.2 Problema

Conforme Gil (1999, p. 49), um problema pode ser entendido como “algo que provoca desequilíbrio, mal-estar, sofrimento ou constrangimento às pessoas”. Cientificamente “é qualquer questão não resolvida e que é objeto de discussão, em qualquer domínio do conhecimento”.

A Constituição Brasileira é enfática em relação à discriminação salarial e de admissão de trabalhadores portadores de deficiência. Seu Artigo 7º diz que, “são direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem a melhoria de sua condição social”, ressaltando-se nos itens XXX, a proibição na diferença de salários, exercício de funções e critérios de admissão por motivo de sexo, idade, cor ou estado civil; também o item XXXI, que proíbe qualquer discriminação relativa a salários e critérios de admissão do trabalhador portador de deficiência.

Entretanto, ao se efetivar a contratação, um problema é identificado. Percebe-se uma realidade que em nada se assemelha à definição de inclusão, denotada pelo Dicionário Houaiss como, “ato ou efeito de incluir(-se); estado daquilo ou de quem está incluso, inserido, compreendido dentro de algo, ou envolvido, implicado em; introdução de alguém em um grupo etc.”. Na inclusão pelo trabalho, todos os trabalhadores devem participar da empresa com possibilidades de crescimento profissional. Mas o que se vê, muitas vezes, são os trabalhadores portadores de deficiência incumbidos de funções periféricas, secundárias, isoladas, ocupações que não os incluem ao corpo dos demais trabalhadores, uma vez que as barreiras muitas vezes não são apenas físicas. Um exemplo desta realidade são os trabalhadores surdos, que em sua maioria, ficam reunidos nos mesmos setores, alocados em atividades periféricas dentro do contexto fabril em função da incapacidade de comunicação com seus colegas ouvintes.

A comunidade surda está politicamente organizada e vem ganhando várias batalhas no tocante à divulgação e ensino da Língua Brasileira de Sinais (Libras), entretanto, isto não tem melhorado sua condição de excluídos, pois, ao mesmo tempo, há uma grande dificuldade para que todas as pessoas façam uso desta Língua, naturalmente criando uma segregação. Segundo a Diretora de

Políticas Educacionais da Feneis-RS (Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos), Mariane Stumef (2005), o ideal seria a presença de um intérprete junto com o trabalhador surdo, fazendo a “tradução” da comunicação entre os trabalhadores ouvintes e não-ouvintes. A presença de intérpretes, dentro do sistema produtivo, não é uma solução ideal, pois isso implica em contratações a mais, além do espaço físico do ambiente fabril ser ocupado por duas pessoas: o trabalhador e seu intérprete.

Apesar de parecer que, entre todas as pessoas portadoras de deficiência, o surdo seria o mais “fácil” de integrar, hoje, porém, se percebe que pode ser o contrário, uma vez que a comunicação torna-se uma barreira muito grande. No mundo atual do trabalho, a questão da Inclusão Social é urgente. Leis como a Lei Federal 8213 de 1991 procuram garantir o direito ao trabalho da pessoa com deficiência. De acordo com esta lei, toda empresa com 100 ou mais trabalhadores está obrigada a preencher seu quadro de funcionários com pessoas portadoras de deficiência ou reabilitadas. Em seu Art. 93, a lei define o percentual de vagas nas empresas que devem ser reservadas para os deficientes habilitados ou beneficiários reabilitados: a) até 200 trabalhadores, 2%; b) de 201 a 500, 3%; c) de 501 a 1000, 4%; e d) acima de 1000, 5%.

Na tentativa de acomodarem-se à legislação [...] alguns empresários têm buscado justificar a não contratação de PPD's, alegando já contar em seus quadros com pessoas “deficientes visuais”, “deficientes auditivos”, mesmo em se tratando de pessoas que tenham deficiências leves, não impeditivas do exercício normal de suas atividades, uma vez que utilizem óculos de grau ou aparelhos de compensação de alguma perda auditiva (NORMANN, 2004, p. 22).

A importância desta investigação reside na quantidade de seres humanos que poderão ser beneficiados com sua realização: 79% de cidadãos com dificuldade de obter e transmitir informações por meio de um código gráfico-verbal, formados por ouvintes (analfabetos, analfabetos funcionais, portadores de deficiência mental) e não-ouvintes (surdos) que procuram seu lugar no mundo do trabalho. Inicia a investigação com base no seguinte problema: a segregação causada pela impossibilidade de comunicação, em função da falta de domínio da linguagem gráfico-verbal e a necessidade de intérpretes para mediar as situações comunicacionais entre ouvintes e não ouvintes.

1.1.3 Hipóteses e questões de pesquisa

Após a formulação de um problema, constroem-se as hipóteses que, de acordo com Gil (1999, p. 56), é “uma suposta resposta ao problema a ser investigado. É uma proposição que se torna e que será aceita ou rejeitada somente depois de devidamente testada”. A hipótese desta tese é que o desenho-de-comunicação gráfico-visual pode contribuir, de maneira mais efetiva, em questões de comunicação no chão-de-fábrica, visando incluir pessoas portadoras de deficiência na linguagem gráfico-verbal. Esta hipótese apóia-se nos esforços para a criação de uma linguagem gráfico-visual unificada, realizados por Otto e Marie Neurath e Frank e Lilian Gilberth, nos anos de 1920; Rudolf Modley, nos anos de 1930; Charles K. Bliss, nos anos de 1950; Henry Dreyfuss, nos anos de 1972; e Aicher e Krampen nos anos de 1979.

São propostas as seguintes questões de pesquisa: a) pode a comunicação visual tornar-se o elo de ligação entre trabalhadores ouvintes (semi-analfabetos, analfabetos funcionais) e não ouvintes (surdos), cujas deficiências na compreensão das palavras e na socialização com os demais trabalhadores impedem a sua real inclusão no chão-de-fábrica?; e b) a comunicação entre os trabalhadores tornar-se-á inclusiva e, portanto social e economicamente mais eficiente, ao ser mediada pelo desenho-de-comunicação?

1.1.4 Objetivos

1.1.4.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta Tese é desenvolver um sistema de comunicação, gráfico-verbal, gráfico-visual e gesto-visual, destinado a usuários ouvintes e não-ouvintes, letrados e semi-letrados, no exercício de Atividades de Produção: aquelas que auxiliam no cumprimento de tarefas, atendimento de metas de produção, controle de produtividade, dentre outras, especificamente no chão-de-fábrica (Fator Antropológico); materializa-se utilizando o menor número de materiais, processos de produção de baixo impacto ambiental e, uma vez que não se utilizará de recursos visuais baseados em modismos, terá um longo ciclo de vida (Fator Ecológico); seu custo de implantação está adequado à realidade dos Sistemas de Produção Enxuta, com ênfase na valorização das atividades dos trabalhadores (Fator Econômico); ao respeitar a natureza humana, a Linguagem da Produção vai trabalhar com o melhor da cognição de cada trabalhador, conferindo conforto ao usuário e garantindo com isso a sua segurança (Fator Ergonômico); projetada com base na Ética profissional do Desenhador, a Linguagem da Produção vai possuir Estética Industrial, ou seja, adequada para a seriação, sem esquecer de adequar-se à linguagem gráfico-verbal e gráfico-visual dos usuários (Fator Filosófico); em função disso, a Ordem Geométrica, será baseada em síntese formal e vai procurar trabalhar com coerência nas linhas,

formas e cores, unificando linguagem gráfico-verbal e gráfico-visual (Fator Geométrico); a qualidade deste produto de serviço estará relacionada com a satisfação dos usuários na sua utilização, ou seja, em atingir a inclusão no trabalho através da comunicação (Fator Mercadológico); a Linguagem da Produção irá estimular a percepção através de palavras, desenhos, fotografias e cores, contribuindo para a compreensão das informações pelos trabalhadores (Fator Psicológico); a matéria-prima para produção gráfica da Linguagem terá baixo custo ambiental e maior vida útil, assim como o seu processo de reprodução (Fator Tecnológico), ampliando, com isso sua potencialização, inclusão, integração, socialização e atuação na sociedade do trabalho. Como benefícios que o Sistema irá proporcionar podem ser citados: a) facilitar a comunicação da produção para todas as pessoas envolvidas entendam os processos; b) trabalhar com o mínimo de erro no cumprimento das tarefas; c) facilitar a multifuncionalidade dos trabalhadores nos diversos postos de trabalho, uma vez que poderão aprender visualmente sobre as diferentes atividades e tarefas realizadas no chão-de-fábrica.

1.1.4.2 Objetivos secundários

Os objetivos secundários desta Tese, que foca um Sistema de capacitação para o trabalho são: a) proporcionar a inclusão e a cidadania através da comunicação no trabalho; b) aprimorar o sistema de comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica; c) resgatar a comunicação gráfico-visual através de signos; d) propor um método para pesquisa de necessidades comunicacionais no chão-de-fábrica; e) propor um método para desenvolvimento de sistema de comunicação de atividades de produção; f) contribuir para o projeto Fábrica da Inclusão.

1.1.5 Delimitação da pesquisa

A criação da Linguagem da Produção se propõe suprir deficiências decorrentes da linguagem gráfico-verbal, visto que há diferenças entre ouvintes e não-ouvintes; e entre quem lê e quem não-lê. Os não-leitores, muitas vezes por serem iletrados, somam-se aos não-ouvintes, assim, o objetivo é possibilitar que os letrados, iletrados e surdos comuniquem-se, permitindo participar ativamente da socialização do conhecimento tácito e explícito existente nos corredores das empresas. Além disso, é preciso reconhecer os sistemas de signos não apenas como uma substituição para o idioma corrente, mas sim como uma possibilidade de acesso aos conteúdos informacionais, longe de ser apenas uma tecnologia assistiva. Este trabalho, uma vez que abordará a questão cognitiva na comunicação de informação e a sua compreensão, terá como corpo de pesquisa os trabalhadores que possuem alguma alteração na sua cognição, tais como: a)

peessoas portadoras de deficiência auditiva, uma vez que falam outra língua, a LIBRAS; b) os analfabetos, que não conseguem realizar tarefas simples que envolvem decodificação de palavras e frases; c) os analfabetos funcionais: capazes apenas de localizar informações explícitas em textos muito curtos, cuja configuração auxilia o reconhecimento do conteúdo solicitado.

1.1.6 Estrutura do trabalho

A disposição dos conteúdos desta Tese está baseada em Phillips e Pugh (2007), subdividida em: a) Introdução; b) Teoria de Fundamento e c) Teoria de Foco, que correspondem aos capítulos de Revisão de Literatura; d) Teoria de Dados, equivalente ao capítulo de Material e Metodologia; e e) Contribuição, análogo aos capítulos de Resultados e Discussão; e, por fim, f) Considerações Finais, fechando o corpo da Tese.

Na Introdução, Capítulo I, apresenta-se a justificativa, o problema e os objetivos da pesquisa. A Revisão de Literatura deu-se pela consulta a bancos de dados, artigos científicos, livros, periódicos, internete, bibliotecas e serviu para integrar uma série de informações, de várias áreas de conhecimento. Foi utilizada a técnica de Redação Compilatória para identificar as citações e compor o corpo do texto. Ela inicia com a Teoria de Fundamento, Capítulo II – Necessidades Humanas de Trabalho, Informação e Comunicação, o qual apresenta uma revisão com os principais temas a) Necessidades Especiais Humanas: o direito à cidadania, o direito à informação no trabalho e o direito ao trabalho de pessoas portadoras de deficiência; b) Necessidades de comunicação humana: a comunicação necessária, a comunicação em mudança e a comunicação em processo; c) A comunicação gráfico-visual humana: A comunicação visual e gráfica, a comunicação e os símbolos gráfico-visuais e o guia de símbolos gráfico-visuais. A Teoria de Foco, Capítulo III – Necessidades de Comunicação Gráfico-visual, objetiva aprofundar os temas a) Símbolos gráfico-visuais para a comunicação: os sistemas de símbolos básicos, os sistemas de símbolos gráfico-visuais e os símbolos para a amplificação da comunicação na produção; b) Controle e comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica: Produção enxuta e visível, controles visuais fabris e a visualização fabril; e c) O processo fabril transparente: a transparência no processo de produção.

A Teoria de Dados, Capítulo IV, trata dos métodos e técnicas utilizados na pesquisa, apresentando a justificativa do seu uso e das estratégias de pesquisa adotadas para a coleta de dados. Este capítulo, pode-se afirmar, com base em Brito (2004), constrói e organiza conhecimentos, baseado em Técnicas Analíticas Linguísticas e Desenhísticas (MEDEIROS, 2004), adequadas para o fortalecimento do vocabulário e da fluência projetual dos desenhadores.

Sua utilização “permite a visualização preliminar, organizada e sistematizada do trabalho profissional, a fim de obter um conhecimento e prática sistemáticos no desenvolvimento de produto”. Como afirma Gomes (2001)³, *apud* Brito (2003), técnicas de análise contribuem “para a) definir os pré-requisitos funcionais e os parâmetros condicionantes; b) orientar o processo projetual em relação às metas a serem atingidas; c) e ordenar os requisitos do produto segundo afinidades, facilitando o acesso ao problema e estabelecendo prioridades para o entendimento dos requisitos”. Foram utilizadas as análises Linguísticas: Denotativa e Conotativa, Diacrônica e Sincrônica, Paradigma e Sintagma; e Desenhísticas: Morfológica (Forma), Fisiológica (Função) e Semiológica (Significado).

As Análises Denotativa e Conotativa foram realizadas em parceria com uma estudante-bolsista não-ouvinte da Faculdade de *Design* do Centro Universitário Ritter dos Reis. A estudante-bolsista empreendeu uma minuciosa leitura nos manuais impressos que descreviam as Atividades de Produção de uma indústria metal-mecânica. As palavras não compreendidas na leitura dos manuais foram, então, submetidas a uma busca de significados em dicionário. A Análise Conotativa foi realizada em três etapas: a) com as palavras da Denotação, busca em Dicionário de Libras gesto correspondente; b) listar os gestos existentes para tais palavras. A terceira parte, buscou verificar a compreensão da cidadania através da linguagem gráfico-verbal, por meio de textos da Declaração Universal dos Direitos Humanos. Nesta pesquisa verificou-se a capacidade de interpretação dos textos em três grupos distintos: a) estudantes de graduação ouvintes, b) estudantes de graduação não-ouvintes e c) funcionários de uma IES.

A Análise Diacrônica foi realizada com base na comunicação gráfico-visual dos seres humanos, focalizando na evolução dos signos, sinais e símbolos até chegar na sofisticação dos pictogramas e logogramas. O seu estabelecimento, enquanto sistema de comunicação, pode ser verificado nos mais diferentes momentos da evolução da humanidade. A Análise Sincrônica possui duas partes, na primeira apresenta-se o resultado de estudo em textos científicos internacionais e na segunda o resultado de estudos em artigos científicos nacionais. Seu objetivo é fazer um amplo levantamento na literatura relacionando pessoas portadoras de deficiência e o desenho-de-comunicação gráfico-visual.

A Análise Paradigmática foi realizada a partir das palavras indicadas como desconhecidas pela segunda turma de trabalhadores portadores de deficiência, durante o treinamento para as Atividades de Produção, a partir da leitura nos manuais de trabalho, realizado pelo Instituto Pestalozzi em indústria metal-mecânica. As palavras correspondem à Paradigmas (Saussure), e, se

³ GOMES, L.V.N. Criatividade: Projeto < Desenho > Produto. Santa Maria : sCHDs, 2001

desconhecidas interferem no Sintagma do texto. A Análise Sintagmática, nesta pesquisa, tem por objetivo apresentar os dados levantados durante observação e acompanhamento do trabalho de pessoas portadoras de deficiência em indústria do ramo metal-mecânico instalada em Porto Alegre. A importância deste trabalho reside na oportunidade de registrar o dia-a-dia de trabalhadores portadoras de deficiência em suas Atividades de Produção e a identificação do uso da comunicação gráfico-visual para media-las.

A Análise Estrutural deu-se em dois momentos. No primeiro ela foi utilizada para reconhecer e compreender o número de recursos gráfico-visuais e gráfico-verbais que compõe o treinamento dos trabalhadores portadores de deficiência na indústria observada. Depois disso, no material gráfico-visual, as imagens utilizadas nos manuais de treinamento para a produção, foram classificadas em três tipos: componentes, equipamentos/máquinas e processo de trabalho. Em um segundo momento, todas as Análises Desenhísticas (Morfológica, Fisiológica e Semiológica) foram utilizadas juntas. Primeiro em pesquisa com o objetivo de identificar o emprego da comunicação gráfico-visual no ambiente produtivo e sua influência nas Atividades de Produção. Os dados foram coletados através de fotografias obtidas em visitas a três empresas, indústrias de a) produtos de consumo (cigarros); b) produtos de serviço (gráfica); e c) produtos de capital (combustíveis). Na Análise Estrutural verifica-se a presença de uma parte Gráfico-verbal e uma Gráfico-visual nas mensagens; na Análise Morfológica verifica-se a utilização de famílias tipográficas com ou sem serifa, formas geométricas ou pictogramas, padrão e hierarquia de cores; na Análise Funcional, verifica-se a função das imagens, se para a Informação, a Educação, a Persuasão ou a Administração (FRASCARA, 2006). Na Análise Semiológica, procura-se apresentar o significado de cada imagem.

A Contribuição, Capítulo V apresenta o desenvolvimento da proposta para a Linguagem da Produção a partir da Comunicação Gráfico-Verbal e Gráfico-Visual que intermedia ouvintes (semi-analfabetos, analfabetos funcionais e portadoras de deficiência mental) e não-ouvintes (surdos), aplicável à demanda Atividades de Produção, validado e ajustado às necessidades dos trabalhadores portadores de deficiência auditiva e educacional. No Capítulo VI, Considerações Finais, são apresentadas as conclusões, considerações finais e propostas para estudos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA PRIMEIRA PARTE – TEORIA-DE-FUNDAMENTO

2.1 Necessidades de comunicação e linguagem

A revisão de literatura foi conduzida de modo a considerar os principais eixos teóricos do trabalho. Está estruturada em duas partes principais: Teoria-de-Fundamento e Teoria-de-Foco, com base em Phillips e Pugh (2007), subdivididas em seis seções.

O objetivo da Teoria-de-Fundamento é apresentar diversos enfoques encontrados na literatura erudita que permitam construir um referencial teórico que fundamente a análise dos fatores que afetam a comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica e os seres humanos no seu entorno.

Diversas áreas do conhecimento, com diferentes objetivos e pressupostos teóricos encarregaram-se da produção e análise da cultura material contemporânea, assim, torna-se indispensável integrar os conhecimentos de disciplinas próximas e envolvidas com o tema da Tese.

A primeira seção é destinada à compreensão das necessidades especiais dos seres humanos à luz do direito à cidadania, o direito à informação no trabalho e o trabalho das Pessoas Portadoras de Deficiência. A segunda parte apresenta a revisão de literatura sobre a necessidade humana da comunicação, abordando a evolução da comunicação a partir dos estudos sobre transmissão de informações e também processo comunicacional. A terceira seção abrange a comunicação visual humana, através das diferenças entre comunicação visual e gráfica, a comunicação através de sinais gráfico-visuais e, finaliza, apresentando um guia de sinais gráfico-visuais.

2.1.1 Necessidades especiais

Esta seção está dividida em três partes, e seu objetivo é abordar os Direitos Humanos e sua relação com a construção da Cidadania. A partir da Declaração Universal dos Direitos Humanos, faz-se uma breve retrospectiva da evolução dos direitos, até o estabelecimento dos Direitos de Solidariedade, destacando o direito à comunicação como um dos fatores para o estabelecimento de um cidadão pleno. A cidadania também é apresentada sob o ponto de vista do direito à informação, de uma maneira ampla e no meio ambiente laboral. Para fechar a primeira parte, revisou-se a literatura relacionada à Pessoas Portadoras de Deficiência, trazendo à tona termos, conceitos e definições, destacando as diferenças entre palavras como integração, inserção e inclusão social. Também são priorizadas as questões legais que protegem as pessoas deficientes no trabalho e as distorções que surgiram a partir do estabelecimento de leis que promovem a inclusão social através do trabalho.

2.1.1.1 O Direito à cidadania

2.1.1.1.1 Direitos humanos

A Declaração Universal dos Direitos Humanos foi aprovada na III Sessão Ordinária da Assembléia Geral das Nações Unidas, em dez de dezembro de 1948. Desta data em diante, ela tem procurado garantir à humanidade o cumprimento de direitos iguais para todos os seres humanos e nenhuma lei ou autoridade pública podem contrariá-la.

Conforme Ferreira Filho (1998), os direitos humanos fundamentais possuem três gerações. A primeira geração data do final do século XVII e faz referência às Liberdades Públicas; a segunda geração surge logo após a Primeira Guerra Mundial e enfrentou o problema dos extremos desníveis sociais: os Direitos Sociais; e a terceira geração, ainda não plenamente reconhecida, luta contra a deteriorização da qualidade de vida humana, é a dos Direitos de Solidariedade. Ferreira Filho (1998, p. 58) defende que são quatro os principais direitos: o direito à paz, ao desenvolvimento, ao meio ambiente e ao patrimônio comum da humanidade. A eles acrescenta o direito à autodeterminação dos povos e o direito à comunicação. Baseado nessa afirmação defende-se que, para o ser humano alcançar a cidadania, o direito à comunicação e informação precisa ser exercido com plenitude, através de um contexto livre de barreiras sociais.

2.1.1.1.2 Cidadania

A Constituição Brasileira faz uma classificação geral e diz que os direitos fundamentais visam proteger a Vida, a Liberdade, a Segurança e a Propriedade. Dallari (1998) defende que as condições políticas, econômicas e sociais, ao garantir a todas as pessoas as mesmas possibilidades de ter e usar os direitos, conferem uma significação prática aos direitos humanos. Para tanto, é preciso que a sociedade seja organizada de maneira justa e que a Constituição e as leis reflitam o ideal de justiça do povo e sejam respeitadas por todos. Heerdt (2000) afirma que, onde existe fome, desemprego, exploração, falta de participação e solidariedade, etc., não há cidadania.

De acordo com Santos (1993, p. 127), “O homem moderno é, talvez, mais despreparado que os seus antepassados, pelo fato de viver numa sociedade informacional que, entretanto, lhe recusa o direito a se informar”. Este fato é relevante no momento que a informação torna-se o elemento que distingue os cidadãos entre aqueles que possuem os poderes para informarem-se, com credibilidade daqueles sujeitos às informações deturpadas e condicionantes de comportamentos voltados, por exemplo, ao consumo e à alíneação cultural. O “para quê e para quem” é uma questão presente nesta era informacional, onde as informações que cabem a cada indivíduo são

manipuladas por umas poucas pessoas. Por outro lado, viver na ignorância, alienado do que se passa, não contribui para a formação de uma cidadania integral, pois grande parte das decisões é tomada em função de tais informações.

A questão é muito bem colocada por Laborrit³ (1974, p. 16) *apud* Santos (1993), quando escreve que só a generalização da informação “pode dar ao cidadão a dimensão de um homem”.

Conforme Heerdt (2000, p. 22), os critérios para avaliar a cidadania de um povo são, a) na área econômica e social: distribuição de renda, salários justos e menos desiguais, terra, moradia, trabalho, educação, saúde [...]; b) na área política: participação das organizações civis e populares: sindicatos, conselhos, associações, acompanhamento do orçamento e funções públicas [...]; na área da cultura: respeito pela raça, sexo, tradições [...] , sem criar divisões ou isolamentos.

2.1.1.2 O Direito à informação no trabalho

2.1.1.2.1 Etapas da saúde do trabalhador

Com base em Oliveira (2002), a compreensão da importância da saúde do trabalhador evoluiu de acordo com o pensamento vigente em cada época, apresentando etapas distintas, nomeadas em a) Etapa da Medicina do Trabalho: iniciou a partir do movimento progressivo do capitalismo e os esforços para implantar a produção em série, com acréscimo de produtividade; b) Etapa da Saúde Ocupacional: construída a partir dos anos posteriores à Segunda Guerra Mundial, especificamente em 1945 (Organização das Nações Unidas) e em 1946 (Organização Mundial de Saúde), esta última estabeleceu um novo parâmetro e conceito de saúde, ao associá-la ao bem-estar físico, mental e social, além de estabelecer a saúde do ser humano como um dos direitos fundamentais; c) Etapa da Saúde do Trabalhador: o trabalhador surge como um ator importante para modificar o cenário de altos índices de acidente no trabalho; e d) Etapa da Qualidade de Vida do Trabalhador: a partir da Constituição da República de 1988, que, no art. 225 contempla “o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como essencial à sadia qualidade de vida, destacando no art. 200, VIII, a proteção ao meio ambiente, nele compreendido o do trabalho.

2.1.1.2.2 Direito à informação, participação e treinamento do trabalhador

O ponto de referência, a partir da década de 1970, da etapa da Saúde dos Trabalhadores, foi o início da participação dos empregados nas decisões sobre segurança e saúde no trabalho,

³ LABORIT, H. **La Nouvelle Grill**. 2.ed. Paris: Robert Laffont, 1974.

avançando em alguns casos para a obrigação do empregador de proporcionar formação adequada ao trabalhador. Conforme Oliveira (2002), isto representa o direito à informação do trabalhador.

Atualmente a melhor forma para garantir a aplicação das normas de proteção à saúde é contar com a participação dos trabalhadores (Oliveira, 2002). Assim, “o trabalhador passou a ter direito à informação sobre os riscos a que está exposto, às formas de prevenção e ao treinamento adequado para o desempenho de suas tarefas”.

As três principais convenções da OIT que tratam da saúde do trabalhador, todas ratificadas pelo Brasil, trazem normas a respeito do direito à informação. Prevê a Convenção n. 148 que “os trabalhadores ou seus representantes terão direito a apresentar propostas, receber informações e orientação, e a recorrer a instâncias apropriadas, a fim de assegurar a proteção contra riscos profissionais devidos à contaminação do ar, ao ruído e às vibrações no local de trabalho” (art. 7º.2). [...] Para enfatizar o direito, repete no art. 13 que “todas as pessoas interessadas deverão ser apropriada e suficientemente informadas sobre os riscos profissionais que possam originar-se no local de trabalho devido à contaminação do ar, ao ruído e às vibrações e receber instruções suficientes e apropriadas quanto aos meios disponíveis para prevenir e limitar tais riscos, e proteger-se dos mesmos”. [...] A Convenção n. 155, além de repetir o direito à informação, estabelece que “os trabalhadores e seus representantes na empresa devem receber treinamento apropriado no âmbito da segurança e da higiene do trabalho”. De forma semelhante, prescreve a Convenção n. 161 que “todos os trabalhadores devem ser informados dos riscos para a saúde inerentes a seu trabalho” (OLIVEIRA, 2002, p. 136-137).

No início dos anos 90, a legislação nacional realçou o direito à informação. Com base na Lei n. 8.080, o campo de atuação do Sistema Único de Saúde abrange também a “informação ao trabalhador e à sua respectiva entidade sindical e às empresas sobre os riscos de acidente do trabalho, doença profissional e do trabalho, bem como os resultados de fiscalizações, avaliações ambientais e exames de saúde, de admissão, periódicos e de demissão, respeitadas os preceitos da ética profissional”. A Lei n. 8.213/91 estabelece que: “É dever da empresa prestar informações pormenorizadas sobre os riscos da operação a executar e do produto a manipular”. Os arts. 182, III, e 197 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) prescrevem obrigações a respeito das informações sobre as substâncias e materiais perigosos ou nocivos à saúde utilizados nos locais de trabalho. A instituição do “Mapa de Riscos Ambientais”, introduzida no Brasil pela Portaria MTA/DSST n. 5, de 17 de agosto de 1992, é uma inovação, elaborado pela Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e o Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), após ouvir os trabalhadores de todos os setores. A Portaria MTb/SSST n. 25, de 29.12.94, estabeleceu os objetivos do Mapa de Riscos, as etapas de elaboração e a forma de sua apresentação. O mapa deve identificar os riscos existentes no ambiente, deve ser fixado em cada

local de trabalho, de forma visível e de fácil acesso, e descrever riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes.

2.1.1.3 O Direito ao trabalho de pessoas portadoras de deficiência

2.1.1.3.1 Conceitos iniciais

Em 1980, a Organização Mundial da Saúde definiu Deficiência como “qualquer perda ou anormalidade de estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica (qualquer perda de função ou anormalidade em estrutura do corpo humano)” e Incapacidade como “qualquer restrição ou falta (em consequência de uma deficiência) de capacidade para exercer uma atividade de maneira considerada como normal, ou como tal classificada, para um ser humano (redução ou falta de capacidade para a realização de determinada tarefa em decorrência da deficiência física)”.

Em 1999, a OMS revisou sua posição e definiu “uma pessoa é considerada deficiente quando possui restrições em sua estrutura ou em funções corporais e que não podem ser compensadas por providências sociais, podendo, devido a esses impedimentos, limitar a participação do portador de deficiência em diversas situações de sua vida” (POLONI, 2004, p. 24).

A Declaração dos Direitos dos Deficientes, adotada pela Assembléia Geral da ONU, por intermédio da Resolução n. 3.447, de 9 de dezembro de 1975, e a Convenção n.159 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), respectivamente abaixo, adotaram conceito expresso, que serve de paradigma para as legislação dos diversos países:

O termo deficiente designa toda pessoa em estado de incapacidade de prover por si mesma, no todo ou em parte, as necessidades de uma vida pessoal ou social normal, em consequência de uma deficiência congênita ou não de suas faculdades físicas ou mentais. [...] Entendem-se como pessoa deficiente todas as pessoas cujas possibilidades de obter e conservar um emprego adequado e de progredir no mesmo fiquem substancialmente reduzidas devido a uma deficiência de caráter físico ou mental devidamente comprovada (OLIVEIRA, 2002, p. 345).

No Brasil, a legislação da Seguridade Social separa os portadores de deficiência em três categorias, com proteções jurídicas diferenciadas (OLIVEIRA, 2002, p. 346): a) deficientes sem habilitação para o trabalho; b) deficientes com habilitação para o trabalho; c) deficientes reabilitados. O conceito de pessoa deficiente habilitada ou reabilitada para o trabalho está previsto no art. 93 da lei n. 8.213/91. O art. 36 do decreto n. 3.298/99 esclarece em dois parágrafos:

§ 2º Considera-se pessoa portadora de deficiência habilitada aquela que concluiu curso de educação profissional de nível básico, técnico ou tecnológico, ou curso superior, com certificação ou diplomação expedida por instituição pública ou privada, legalmente credenciada pelo Ministério da Educação ou órgão equivalente, ou aquela com certificado de conclusão de processo de habilitação ou reabilitação profissional fornecido pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS).

§ 3º Considera-se, também, pessoa portadora de deficiência habilitada aquela que, não tendo se submetido a processo de habilitação ou reabilitação, esteja capacitada para o exercício da função.

O uso das palavras Integração, Inserção e Inclusão demanda o esclarecimento prévio sobre suas definições. De acordo com Sasaki (1997, p. 30), a “idéia da integração surgiu para derrubar a prática da exclusão social a que foram submetidas as pessoas deficientes por vários séculos”. As pessoas portadoras de deficiência simplesmente eram excluídas de qualquer atividade, pois eram “consideradas inválidas, sem utilidade para a sociedade e incapazes para trabalhar”. A partir do final da década de 1960, o movimento pela Integração Social começou a inserir as pessoas portadoras de deficiência nos sistemas sociais gerais como a educação, o trabalho, a família e o lazer. Foi nessa época que houve o surgimento de grande número de instituições especializadas, tais como: escolas especiais, centros de habilitação, centros de reabilitação, oficinas protegidas de trabalho, clubes sociais especiais, associações desportivas especiais. Neste processo evolutivo, o conceito de Normalização é relevante, pois procurou estabelecer a idéia de que toda pessoa portadora de deficiência, tem o direito de experienciar um estilo ou padrão de vida que seria comum ou normal à sua própria cultura. Pois bem, seguindo o pensamento de Sasaki (1997, p. 32), na década de 70, a normalização passou a significar a criação “para pessoas atendidas em instituições ou segregadas de algum outro modo, de ambientes o mais parecidos possíveis com aqueles vivenciados pela população em geral”. Nos anos 1980, outro conceito entrou em voga, o de “*Mainstreaming*”, ou seja, a partir de iniciativas da educação especial, significa levar os alunos o mais possível para os serviços educacionais disponíveis na corrente principal da comunidade. Conforme Sasaki (1999), a integração social se dá conforme a Figura 2.

Inserção Pura	inserção pura e simples daquelas pessoas com deficiência que conseguem, por méritos pessoais e profissionais próprios, utilizar os espaços físicos e sociais, bem como seus programas e serviços, sem nenhuma modificação por parte daquela sociedade
Inserção Adaptada	inserção daqueles portadores de deficiências que necessitam alguma adaptação específica no espaço físico comum ou no procedimento da atividade comum
Inserção Separada	inserção de pessoas com deficiência em ambientes separados dentro de sistemas gerais. Como exemplos dessa inserção, estão as escolas especiais junto à comunidade, a classe especial, junto à comunidade, o setor separado dentro de uma empresa, etc.

Figura 2 - Maneiras de ocorrer a integração social
 Fonte - Sasaki (1999)

Sasaki (1999) conclui que nenhuma dessas formas satisfaz em sua totalidade os direitos das pessoas portadoras de deficiência, pois a integração pouco ou nada exige da sociedade em termos de modificação de atitudes, de espaços físicos, de objetos e de práticas sociais.

Segundo Rosa (2003, p. 17), integrar é formar, coordenar, combinar num todo unificado. Quando se fala em integração, faz-se “referência à constituição do sujeito psíquico e aos caminhos pelos quais esse ser humano gradualmente vai aprendendo a lidar com suas necessidades e desejos nas intenções estabelecidas no mundo onde se situa”. Essa integração pode ser individual (sob ponto de vista do sujeito) ou social (diferentes formas de receber ou de aceitar o movimento das pessoas portadoras de deficiência).

Depois da segregação e da integração, quando o indivíduo é preparado para ser aceito na sociedade, chega a hora da inclusão. Conforme Rosa (2003, p. 19), “a lógica da exclusão apóia-se na lógica das classes”. Já a lógica da inclusão, de acordo com a mesma autora, é definida pela lógica da relação, por intermédio do qual um termo é definido em função do outro, também é definida pela compreensão, ou seja, por algo interno a um conjunto, que lhe dá um sentido. A idéia de integração social merece crédito, pois insere a pessoa portadora de deficiência, porém, desde que ela venha a ser capacitada a superar os obstáculos impostos pela realidade.

O conceito de inclusão social foi utilizado pela primeira vez em 1990, pela resolução 45/91, da Assembléia Geral das Nações Unidas, conforme Graciano e Figueira (2000). Formulado com base em uma sociedade formada pela diversidade da raça humana, estruturada para atender às necessidades de cada cidadão, onde “todas as pessoas têm o mesmo valor”. Inclusão social precisa ser compreendido como o processo de adaptação da sociedade. Ceccato (2004, p. 21) conceitua inclusão social como “o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir em seus sistemas sociais gerais pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade”. Sasaki (1999) afirma ser a inclusão social um

processo que afeta os dois lados, onde os excluídos e a sociedade “buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos”.

Nem todas as pessoas deficientes necessitam que a sociedade seja modificada, pois algumas estão aptas a se integrarem nela assim mesmo. Estamos vivendo a fase de transição entre a integração e a inclusão. Portanto, é compreensível que, na prática, ambos os processos sociais co-existam por mais algum tempo até que, gradativamente, a integração esmaieça e a inclusão prevaleça. Algumas pessoas utilizam as palavras integração e inclusão, já em conformidade com a moderna terminologia da inclusão social, ou seja, com sentidos distintos – a integração significando “inserção da pessoa deficiente preparada para conviver na sociedade” e a inclusão significando “modificação da sociedade como pré-requisito para a pessoa com necessidades especiais buscar seu desenvolvimento e exercer a cidadania (SASSAKI, 1999, p. 43).

Com base em Poloni (2004, p. 10), as pessoas portadores de deficiência, como cidadãos de direito e de fato, fazem parte da composição social, com direito a ocupar seu espaço no mercado de trabalho. Na história da relação entre capital e trabalho, o papel de dominantes e dominados tem sido ocupado por diferentes atores. Pode-se destacar “o investimento direcionado a alterações quanto à terminologia empregada para representar o ‘homem-produtivo’, do escravo, passando pelo operário, empregado, funcionário, colaborador e atualmente pelo parceiro”. Também percebe-se que há mudanças terminológicas para identificar o “deficiente”, sem sucesso, pois preconceito e discriminação não relacionam-se às palavras utilizadas para designá-los, mas sim “ao estigma e à imagem social negativa, que o afastam e segregam do mercado competitivo, por não se enquadrar no padrão instituído de normalidade”.

Os seres humanos não são iguais, várias características os particularizam, entretanto, estas diferenças parecem ser mais evidentes nas pessoas que apresentam alguma deficiência.

De acordo com Bins Ely *et al*⁵ (2000, p. 18) *apud* Bustos (2004), a maioria das classificações das pessoas portadoras de deficiência são baseadas na área da saúde, sem esclarecer “de que forma as deficiências refletirão na utilização do espaço, mais especificamente do ambiente urbano”. Assim, as autoras elaboraram uma nova classificação, em função da participação dos indivíduos da sociedade. Priorizam a compreensão de problemas e limitações “no uso do meio ambiente urbano pelo indivíduo com necessidades especiais” e então organizaram os diferentes tipos de deficiência conforme a Figura 3.

⁵ ELY, Bins *et al.**Apud* BUSTOS, 2004.

Sensoriais	Referem-se à dificuldade em perceber as informações do meio ambiente/homem devido a problemas no sistema sensorial (audição, visão, paladar, olfato, háptico e equilíbrio)
Cognitivas	Referem-se à dificuldades no sistema cognitivo, tratamento das informações recebidas (atividades mentais) ou na produção lingüística (uma das saídas do sistema cognitivo)
Físico-motoras	Referem-se às dificuldades na mobilidade, força, precisão e coordenação
Múltiplas	Decorrem da associação de mais de um tipo de deficiência

Figura 3 - Classificação dos diferentes tipos de deficiência

Fonte. Bins Ely *et al*(2000)

No Brasil, os dados do Censo Demográfico 2000 indicaram que aproximadamente 14,5% da população total apresentaram algum tipo de incapacidade ou deficiência, entretanto, todo ser humano, em determinado momento de sua vida, foi ou vai ser uma pessoa com algum tipo de deficiência. As pessoas com problemas de alfabetização enquadram-se nesta realidade. Levando em conta que, apenas 28% da população tem domínio pleno das habilidades de leitura, são cerca de 79% de cidadãos com dificuldade de obter e transmitir informações por meio de um código estabelecido no cotidiano no mundo do trabalho contemporâneo.

2.1.1.3.2 Trabalho, igualdade e proteção

Diante da dificuldade que o deficiente enfrenta para conseguir emprego; e das complicações para o reabilitado voltar ao mercado de trabalho, o art. 93 da Lei n. 8.213/91 instituiu um percentual mínimo obrigatório de trabalhadores nessa situação para aquelas empresas com 100 ou mais empregados: a) até 200 empregados: 2%; b) de 201 a 500: 3%; c) de 501 a 1.000: 4%; e d) de 1.001 em diante: 5%. Entretanto, de acordo com Bitelli (2006), o modelo de cotas criou distorções: a) os portadores de deficiência, ao se empregarem, perdem o benefício da Previdência Social (Lei 8742/93), que concede um salário mínimo de benefício mensal, ao tornar-se um empregado economicamente ativo, perde o benefício previdenciário; b) a dificuldade em encontrar pessoas portadoras de deficiência dispostas a trabalhar para, no final, receberem salários quase que equivalente ao benefício previdenciário, que já receberiam mesmo sem estar trabalhando; c) as pessoas portadoras de deficiência que forem contratadas perdem a condição de inativo economicamente, já que estarão comprovando que possuem condições de prover o próprio sustento. Não poderão mais pleitear o benefício, nem mesmo em caso de desemprego. Apesar de ser utilizado o termo inclusão social através do trabalho, ao lembrar das definições anteriores sobre integração, inserção e inclusão, percebe-se que as empresas contratam pessoas portadoras de deficiência, mas, a situação destas é de inserção.

2.1.2 Necessidades da comunicação humana

A segunda parte da Teoria-de-Fundamento aborda as necessidades da comunicação humana, e para isso, revisa os aspectos principais que estabelecem o ser humano como um comunicador, que tornam o processo de comunicação parte indissociável da vida, assim como respirar. Aborda, também, as mudanças ocorridas na comunicação, no correr da evolução humana, para formar linguagens e inventar meios que vencessem o tempo e a distância, ramificando-se em sistemas e instituições até cobrir o mundo. O processo da comunicação, propriamente dito, também é estudado, apresentando os modelos comunicacionais e o processamento humano da informação, a comunicação no nível do indivíduo.

2.1.2.1 A Comunicação necessária

2.1.2.1.1 Um ser humano comunicador

De acordo com Bordenave (1991, p. 7), “na década de 70, foi descoberto o homem social”. Segundo ele, foi somente na década de 1970 que se iniciou a compreender o fato do ser humano ser, ao mesmo tempo, o produto e o criador de sua sociedade e sua cultura; e que ele está rodeado pelo meio ambiente físico, mas, sobretudo, pelo meio ambiente social, composto por outras pessoas com quem ele mantém relações de interdependência. Estas relações de interdependência existem em função de diversos tipos de interações, nas quais a comunicação possui papel fundamental, responsável pela mediação.

As necessidades do ser humano, como já apresentado, se atendidas, formam um ser humano cidadão, consciente de seus direitos. Tais direitos, dentre eles, de informação e trabalho são sustentados pelo poder da comunicação. Entretanto, Bordenave (1991) aborda a comunicação sob diversos questionamentos: será que o modo de nossa sociedade usar sua comunicação “social” responde às necessidades das pessoas reais? os meios de comunicação ajudam na tomada de decisões importantes? oferecem oportunidades de expressão a todos os setores da população? fornecem ocasiões de diálogo e de encontro? estimulam o crescimento da consciência crítica e da capacidade de participação? questionam os regimes políticos e as estruturas sociais que não respondem aos anseios de liberdade, convívio, beleza, além de não satisfazer as necessidades básicas da população? Antes de querer responder a todas estas perguntas, é preciso compreender que a comunicação é muito mais do que apenas os meios de comunicação social.

Orientar a vida social do ser humano, em função da comunicação, depende de situações comunicacionais efetivas, ou seja, aquelas onde o processo de comunicação pode ser estabelecido, entre vários indivíduos. A comunicação está presente em todo e qualquer lugar, nas mais variadas formas (visual, sonora, tátil, olfativa, gestual). Ela não existe sozinha, separada da sociedade, conforme Bordenave (1991, p. 16), “não poderia existir comunicação sem sociedade, nem sociedade sem comunicação. A comunicação não pode ser melhor que sua sociedade nem esta ser melhor que sua comunicação”. O autor defende a idéia de que a comunicação foi o caminho pelo qual a cultura humana foi transmitida ao próprio ser humano, “pelo qual aprendeu a ser membro de sua sociedade”. Isso quer dizer, aprendeu e adotou os “modos de pensamento e de ação, suas crenças e valores, seus hábitos e tabus”. O processo de comunicação é parte indissociável da vida, assim como respirar. Não há possibilidade de qualquer ser humano sobreviver sem comunicar-se e, mesmo que isso ocorra, poderá enlouquecer.

2.1.2.2 A Comunicação em mudança

2.1.2.2.1 A Evolução da Comunicação

De acordo com Bordenave (1991, p. 23), “a comunicação evoluiu de uma pequena semente – a associação inicial entre um signo e um objeto – para formar linguagens e inventar meios que vencessem o tempo e a distância, ramificando-se em sistemas e instituições até cobrir o mundo”. Como iniciou a comunicação, propriamente dita, entre os seres humanos ainda é uma incógnita. Pode-se imaginar que os primitivos iniciaram a partir de rudimentos de comunicação baseados a) nos animais, ou seja, gritos, grunhidos, gestos; b) na natureza, como a chuva ou o trovão; e c) também sons humanos provenientes de dor, felicidade ou raiva. Além disso, nada impede de imaginar que os sons, usados para a comunicação, fossem produzidos com o próprio corpo (mãos, pés e boca) ou extraídos de pedras e árvores ocas.

O ser humano, com a evolução, aprendeu a associar sons e gestos a coisas e objetos toscos. De acordo com Bordenave (1991, p. 23), este é o processo de nascimento do “signo isto é, qualquer coisa que faz referência a outra coisa ou idéia, e a significação, que consiste no uso social dos signos”. Durante o processo de comunicação, os seres humanos utilizam palavras, gestos, objetos e movimentos para trocar percepções e intenções, além de música, efeitos sonoros e outros recursos gráfico-visuais. Ao listar os elementos comuns ao ato de comunicação, Bordenave (1991) cita: a) a realidade na qual a comunicação se realiza; b) as pessoas que desejam partilhar conhecimentos, emoções, informações; c) a mensagem, o que se deseja compartilhar durante a comunicação, aparece de modo que possa ser ouvida, vista e tocada; d) a forma, como a

mensagem se apresenta, estas formas que representam as idéias e as emoções chamam-se signos, conjuntos organizados chamados códigos; e) os meios utilizados para levar palavras ou gestos às outras pessoas são o quinto elemento da comunicação.

Kondratov (1972, p. 14) faz a questão “o que se pode dizer sem palavras?” E para responder inicia comentando que a partir de gestos humanos simples como: um sinal de cabeça, do alto para baixo significa sim; um sinal com a cabeça, da direita para a esquerda, significa não. Sem querer entrar em detalhes, mas poderiam ser citadas as “linguagem de sinais, linguagem sussurrada, linguagem de assovios. O autor usa um termo: “palavras-gestos”, quando cita a comunicação dos índios, que combinava palavras e gestos para falar qualquer assunto: declarações de guerra e paz; tradução, para esta linguagem de “palavras-gestos”, mitos e lendas de seu povo.

Neste sentido, Kondratov (1972) afirma que se o ser humano pudesse dispor de um método de transcrição de gestos, fundamentado em “fórmulas simples, no gênero das fórmulas químicas ou abreviações utilizadas para descrever uma partida de xadrez”, estaria criado um importante e interessante léxico dos gestos de cada povo. O autor cita Cícero, que há dois mil anos recomendava aos oradores que “Todos os movimentos do espírito devem ser acompanhados de gestos capazes de esclarecer os atos e os pensamentos: gestos com a mão, dedos, braço estendido para a frente ou pé tocando no chão, e, principalmente, a mímica dos olhos; os gestos constituem uma ‘linguagem corporal’ compreendida inclusive pelos selvagens e os ‘bárbaros’”.

Exemplos notáveis de comunicação à distância podem ser achados entre os povos indígenas. Kondratov (1972) cita como exemplo que os índios da América do Norte criaram e colocaram em prática um sistema de sinalização baseado em código de sinais, convencionados a partir de fogo e fumaça, que dispensava o envio de mensageiros possibilitando que suas mensagens transpusessem enormes distâncias em pouco tempo. De acordo com Kondratov (1972, p. 21), “é interessante destacar que a sinalização ótica foi concebida pelos índios que habitavam as pradarias e as planícies da América do Norte, e a sinalização sonora por meio de tambores, elaborada por populações vivendo na selva”, na América do Sul e África.

Como características gerais da comunicação pode-se dizer que as mensagens são comunicadas pelo uso de códigos convencionais, acertados previamente, constituindo um conjunto de regras que devem ser observadas para sua compreensão, cujo suporte físico vai variar. A comunicação dá-se quando recorre-se a códigos distintos e utilizam-se diversos canais, que produzem várias mensagens. A comunicação humana fundamenta-se em articulações rudimentares, apreendidas na infância, e que mais tarde, serão utilizadas para a prática de “vocalização e verbalização”. Esse contexto cultural subentende que as formas de comunicação do corpo tem a idade do próprio ser

humano. A cultura humana desempenha um papel relevante na avaliação de atitudes sociais, nesse sentido, o comportamento humano não possui significado algum se percebido fora do contexto cultural. De acordo com Pignatari (1970, p. 17), “a comunicação não é apenas a resposta, mas a relação estabelecida pela transmissão de estímulos e pela provocação de repostas”. E o que o ser humano comunica? Informação, simples ou complexa, ao nível das relações humanas ou sociais, ou, inclusive, ao nível biológico. Nenhum sistema de comunicação está isento de possibilidade de erros. Todas as fontes de erros são agrupadas sob a mesma denominação de ruído ou distúrbio.

De acordo com Bordenave (1991), a comunicação é um “produto funcional da necessidade humana de expressão e relacionamento”. Segundo o autor, ela satisfaz uma série de funções: a) Instrumental, satisfazer necessidades materiais ou espirituais da pessoa; b) Informativa, apresentar nova informação; c) Regulatória, controlar o comportamento dos outros; (d) Interacional, relacionar-se com outras pessoas; e) Expressão Pessoal, identificar e expressar o “eu”; f) Heurística ou Explicativa, explorar o mundo dentro e fora da pessoa; g) Imaginativa, criar um mundo próprio de fantasia e beleza.

Além de palavras, música e efeitos sonoros, a comunicação precisa de palavras, gestos, objetos e movimentos como meio para trocar percepções e intenções. Bordenave (1991, p. 38) cita, como elementos da comunicação: a) realidade, na qual a comunicação se realiza; b) pessoas, que desejam partilhar conhecimentos, emoções; c) mensagem, o que se deseja compartilhar, durante a comunicação aparecem de modo a que possam ser ouvidas, vistas e tocadas; d) forma, como a mensagem se apresenta, através de palavras, gestos, olhares, movimentos corporais, os signos formam conjuntos organizados chamados códigos (língua portuguesa, o código Morse, os sinais de trânsito, o sistema Braile); e) meios, utilizado para levar suas palavras, gestos às pessoas.

Razões internas ou externas podem levar duas pessoas a se comunicarem. Embora a fase visível da comunicação possa ser iniciada por uma delas, sua decisão de comunicar pode ter sido provocada pela outra, ou por uma terceira pessoa, presente ou ausente, ou por muitas causas coincidentes. A comunicação, de fato, é um processo multifacético que ocorre ao mesmo tempo em vários níveis – consciente, subconsciente, inconsciente – como parte orgânica do dinâmico processo da própria vida (BORDENAVE, 1991, p. 41).

O processo da comunicação possui fases que podem se dar em qualquer ordem, ou mesmo simultaneamente, e até entrar em conflito umas com as outras. Vários estudos do processo de comunicação e sua compreensão a partir de esquemas iniciaram a partir da formulação da Teoria

da Informação. Conforme Moraes e Alessandri (2002, p. 7), a Teoria da Informação foi formalizada, nas primeiras décadas do século XX, por dois engenheiros, Claude E. Shannon e Warren Weaver. Estava baseada na teoria matemática da informação e preocupava-se com a transmissão de mensagens pelos canais físicos através de aparelhos elétricos e eletrônicos, com a utilização eficiente dos meios ou canais disponíveis, ou seja, um máximo de informação e um mínimo de ruídos comunicacionais.

2.1.2.3 A Comunicação em processo

2.1.2.3.1 O Processo de comunicar

Rabaça e Barbosa (1978) apresentam várias representações esquemáticas do processo comunicacional, sugeridos por vários pesquisadores ligados à Comunicação. Segundo eles, os esquemas (de Shannon e Weaver; Wendell Johnson; Harold Lasswell; De Mauro e Eco; Peter Hofstätter; Wilbour Schramm; Leonard Dobb; Charles Osgood), apesar de possuírem enfoques diversos, diferindo entre si na forma, na linguagem ou na presença/ausência de algum componente, são semelhantes às antigas descrições sobre retórica, dialética e argumentação oriundas de Platão, Aristóteles, os Estóicos, Cícero e Quintiliano. Com isso, permanece o esquema clássico tricotômico da Comunicação apresentado por Aristóteles: a) a pessoa que fala; b) o discurso que pronuncia; e c) a pessoa que escuta, conforme a Figura 4.



Figura 4 - Esquema tricotômico da comunicação apresentado por Aristóteles
Fonte. Rabaça e Barbosa (1978, p. 109)

Conforme Moraes e Alessandri (2002, p. 8), “Shannon e Weaver definiram comunicação como todos os procedimentos pelos quais uma mente afeta uma outra”. Seu modelo ressaltava a comunicação eletrônica e o equipamento de circulação de informação, entretanto, abstraía as pessoas envolvidas no processo. Com base em Coelho Neto⁶ (1980), este modelo foi transposto e aplicado para explicar a comunicação humana. É preciso citar o desenvolvimento, ao mesmo tempo, de um novo campo científico, a Cibernética, que possui como referência Norbert Wiener. Ele foi o pesquisador que elaborou a noção de *feedback*, considerado como uma possibilidade de

⁶ COELHO NETO, J. T. *Semiótica, Informação e comunicação*. São Paulo: Perspectiva, 1980.

resposta do destinatário da mensagem. O *feedback* num sistema cibernético permite a regulação do ciclo e acrescenta, ao esquema de apenas uma direção de Shannon e Weaver, um fluxo inverso.

Moraes e Alessandri (2002) fazem uma crítica aos modelos lineares da comunicação e afirmam que eram úteis para o propósito de desenhar experimentos de laboratório e também se adaptavam melhor ao campo da comunicação, do que o modelo cibernético. Wilbur Schramm, inicialmente adepto dos modelos lineares da comunicação na década de 1950, nos anos de 1970 acabou por liderar o movimento pelos modelos de comunicação relacionais. Neste contexto de mudanças de modelos lineares para relacionais surge um componente muito importante, o conceito de audiência ativa e passiva, pois estava relacionado com a ascensão de estudos em propaganda e persuasão, especialmente quando se transmitiam mensagens por meios de comunicação de massa.

Conforme Balle⁷ (1995), citado por Moraes e Alessandri (2002), a seleção “espontânea ou semivoluntária” realizada por cada ser humano na recepção de mensagens é formada por várias etapas, chamadas por Jean-Noel Kapferer (1978) de caminhos da persuasão. Moraes e Alessandri (2002) afirmam que a recepção das mensagens surge como um processo que compreende quatro fenômenos distintos, a saber: a) atenção, b) percepção, c) compreensão e d) memorização. “A aceitação é a última passagem obrigatória nos caminhos da persuasão. Contra todas as expectativas, são múltiplas as observações que mostram que as mensagens não são forçosamente “aceitas” em razão de sua “memorização. [...] A compreensão da mensagem não é condição suficiente para sua aceitação, e, por vezes, nem sequer constitui condição necessária. Seria preferível, portanto, falar de autopersuasão em lugar de persuasão – o que determina o resultado de uma comunicação persuasiva é o conteúdo das respostas “cognitivas” que desencadeia, e não o conteúdo da própria mensagem”.

Durante os anos 1960 surge a teoria geral de sistemas, um contraponto ao reducionismo vigente na época, separar as coisas para então estudá-las. A essência da teoria geral dos sistemas é de que o todo é mais do que a soma das suas partes. Conforme Moraes e Alessandri (2002), p. 16), “a teoria holística de sistemas concentra-se em conjuntos, nas relações entre as partes, nas interações do sistema com seu ambiente e no controle ou auto-regulação da direção”. Conforme as autoras há dois obstáculos para a adoção do enfoque sistêmico no estudo da comunicação humana: a) a falta de um modelo de comunicação que possa representar adequadamente a interdependência de relações entre as partes; b) a falta de métodos adequados de pesquisa para estudar as relações da comunicação. Assim, afirmam que o modelo de convergência da comunicação define a

⁷ BALLE, F. Comunicação. In: BOUDON, Raymond (Ed.). **Tratado de sociologia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1995.

comunicação como um processo no qual os participantes criam e partilham informações uns com os outros, de modo a alcançar o mútuo entendimento, entretanto, este nunca é alcançado em sentido absoluto, em função da incerteza existente nas trocas de informações.

Moraes e Alessandri (2002) propõem um modelo diferente dos modelos lineares e estáticos anteriores, representado como um grande processo cíclico de atribuições, significados, informação, trocas, mudanças e transformações de todos os envolvidos, Figura 5.

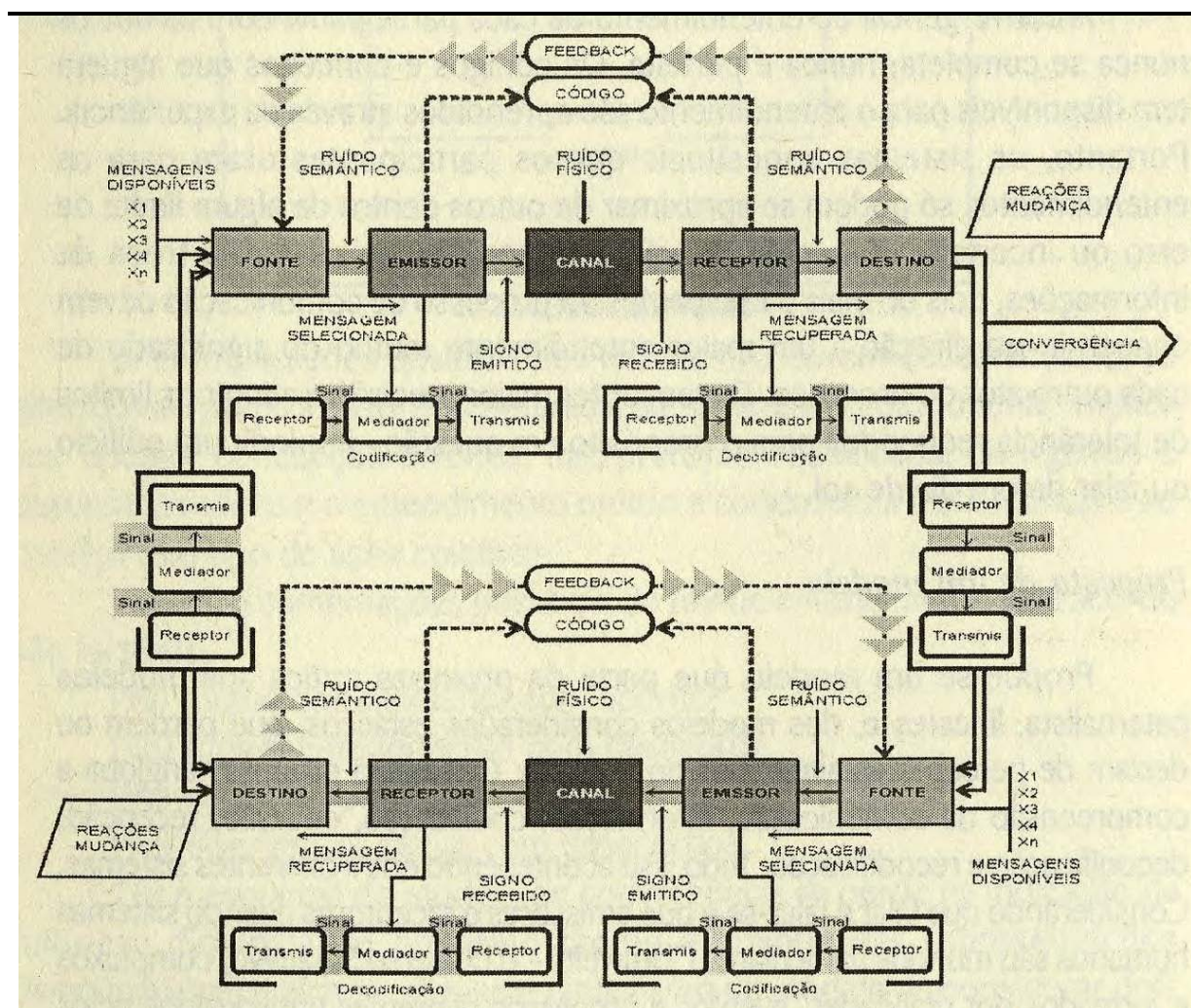


Figura 5 - Esquema de comunicação proposto por Moraes e Alessandri
Fonte. Moraes e Alessandri (2002, p. 20)

Este modelo reúne a compreensão da comunicação, informação, codificação, emissão, recepção, decodificação e recodificação, ocorrendo em diferentes sistemas. No modelo proposto não existe

hierarquia, uma fonte pode tornar-se recepção segundos depois, a quebra da linearidade é outro aspecto importante.

O modelo abaixo (Figura 6), exposto por Wogalter *et al* (1999) é constituído de elementos do modelo comunicacional e do processamento humano de informação. Ele é utilizado para os estudos relacionados à compreensão de advertências e a comunicação de informações.

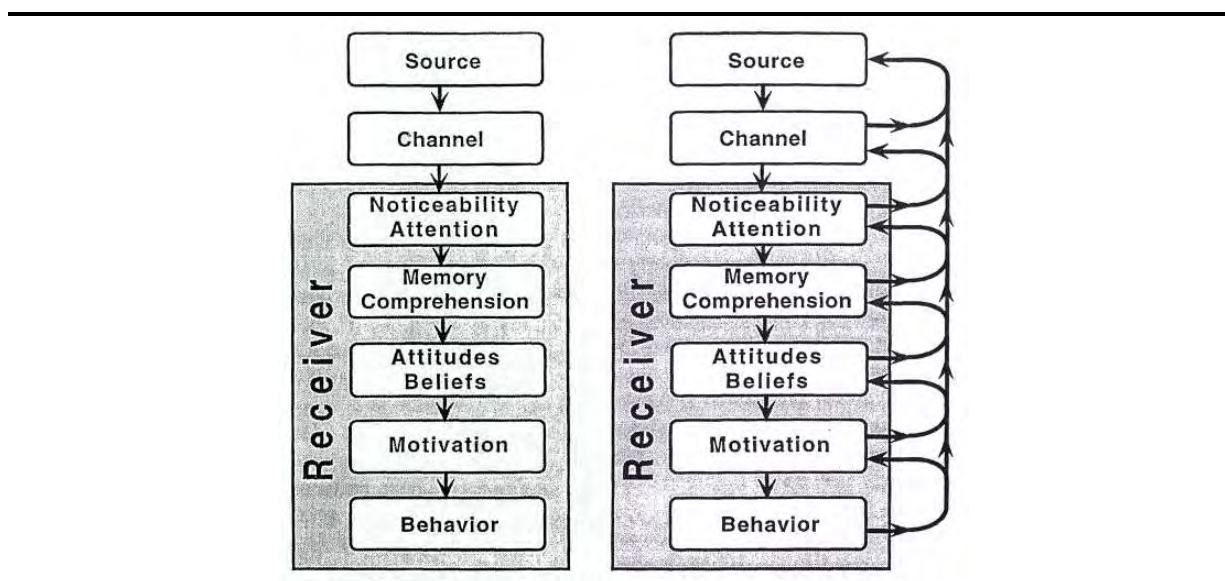


Figura 6. Esquema de comunicação proposto por Wogalter *et al* (1999)
Fonte. Wogalter *et al* (1999)

O modelo *Communication-Human Information Processing* (C-HIP) divide-se em três partes: a) fonte, origem da transmissão inicial de perigo e informação de risco, suas características influenciam na efetividade da advertência, o que pode, em muitos casos, prejudicar a informação do risco; b) canal, maneira como a mensagem é transmitida, podendo ser através de uma ou mais modalidades sensoriais: visão, audição, movimento muscular (vibração) e olfato. Também envolve a mídia utilizada para apresentar a informação, devendo ser considerado o meio mais eficiente para o receptor processar; e c) receptor. Sua apresentação simplificada deve-se a uma intenção de não sobrecarregar o sistema.

No entendimento de Wogalter, tal modelo possui os requisitos necessários para constituir os estudos sobre advertências. Na primeira representação da Figura 30, vê-se um modelo linear que desconsidera a realimentação. Segundo Wogalter *et al* (1999) para que uma advertência influencie de maneira efetiva o comportamento humano, a informação necessita passar por cada um dos estágios antecedentes. Nas palavras do autor,

Em uma estrutura rígida, o processo inicia-se com a informação de advertência passando da fonte para algum canal até chegar ao receptor. O receptor deve, então, atender a advertência explicitada. Uma vez recebida a informação de advertência, esta deverá ser compreendida e coerente com as crenças e atitudes da pessoa. O processo de comunicação do nível do indivíduo, no modelo de convergência da comunicação, envolve percepção (precedida pela atenção, obviamente seletiva), interpretação, entendimento (compreensão), crença (relacionada a atitudes) e ação (comportamento) (WOGALTER *et al.*⁸, 1999 *apud* MORAES; ALESSANDRI, 2002).

Segundo o modelo proposto por Wogalter *et al.* (1999), os estágios finais podem influenciar os estágios anteriores, com isso um processo reverso se instaura. Tomando o ser humano como receptor, divide-se a informação em: a) atenção, atrair e manter o usuário receptivo à mensagem, para isso, contexto e fundo são importantes para destacar a mensagem, envolvem-se as características físicas e o entorno da mensagem; b) compreensão e memória, o uso de sinais, pictogramas e mensagens de fácil reconhecimento são fundamentais nessa fase, assim, a memória terá maior capacidade de absorção se a advertência for produzida de maneira objetiva; c) atitudes e crenças; estão ligadas aos custos impostos aos receptores, tais custos são as demandas exigidas ao receptor para cumprir uma determinada mensagem, e, acreditar no perigo também é fundamental para a eficiência da mensagem; d) comportamento, o usuário pode ou não estar disposto e/ou motivado a aceitar e a acreditar em alguma recomendação indicada na mensagem por excesso de confiança e familiaridade ou falta de credibilidade do emissor.

2.1.3 A Comunicação visual humana

A terceira parte da Teoria-de-Fundamento preocupa-se com as necessidades da comunicação visual humana, e para isso, inicia revisando os aspectos principais da comunicação visual e sua relação com os grafismos humanos. Sistemas de sinais gráfico-visuais clássicos referenciam o processo de comunicação a partir de elementos gráficos que objetivam a informação, sem considerar a formação e nacionalidade de seres humanos. Por fim, a contribuição de Henry Dreyfuss, para a solidificação destes sistemas de comunicação, é apresentada.

⁸ WOLGATER, M.S. *et al.* **Warnings and Risk Communication**. London: Taylor & Francis, 1999.

2.1.3.1 A Comunicação visual e gráfica

2.1.3.1.1 A comunicação visual e os grafismos humanos

A história da comunicação visual tem seu início e pode ser contada a partir das pinturas rupestres pré-históricas. É assim que Müller-Brockmann (2005) inicia seu livro *“Historia de la comunicación visual”*, classificando a história da comunicação visual a partir da arte pré-histórica do período paleolítico superior (35000a.C.) ao neolítico (acima 4000a.C.). Segundo Müller-Brockmann (2005), autor e desenhador suíço, o homem de Cro-Magnon, em sua vida de caçador e coletor, utilizou o fogo e transformou coisas em madeira, osso, couro e pedra em objetos toscos e rústicos para melhorar sua vida. A ele se deve as pinturas rupestres do sul da França e ao norte da Espanha, conforme a Figura 7.



Figura 7- Pinturas rupestres pré-históricas das cavernas de Magura e Lascaux
 Fonte: <http://coquinadaily.com/daily/htmldaily/080305.shtml>, adaptado por Brod Jr. (2008)

Nos motivos das pinturas foram identificados mãos, figuras humanas, animais, sinais de fertilidade, cenas de lutas e de caça. Os meios utilizados pelos homens primitivos eram cores aplicadas com os dedos ou pincéis, fabricados com carvão vegetal ou substâncias minerais misturadas com gordura animal, e cuja gama compreendia os tons amarelo claro, vermelho, marrom, preto e azul escuro.

De acordo com Bordenave (1991, p. 26), o ser humano, para fixar seus signos, utilizou primeiro o desenho e mais tarde a linguagem escrita. Os egípcios, cerca de 3000 anos antes de Cristo, representavam aspectos de sua cultura por meio de desenhos e gravuras colocadas nas casas,

edifícios e câmaras mortuárias. O problema do alcance foi resolvido quando se passou a utilizar signos sonoros e visuais, como o tantã e os sinais de fumaça.

Esta sequência histórica é consolidada na cultura ocidental, e explica a passagem dos desenhos para a escrita, passando por diversas épocas e civilizações, tais como as da Mesopotâmia e da Suméria, de 3300 até 1.700 a.C. Estas destacaram-se muito na história da humanidade, a começar pela sua agricultura, pecuária, e, principalmente, no comércio, com intensas relações comerciais com a civilização do Indo, os países mediterrâneos e o Egito. É destas civilizações a primeira utilização do ouro e da prata como meio de troca, reconhecidos então como moeda. De acordo com Müller-Brockmann (2005, p. 12), “todos os comerciantes estão oficialmente obrigados a levar livros de contas”. É um período de efervescência criativa, se inventa a roda e constróem-se estradas, ampliando as possibilidades de transporte terrestre. Há a introdução das unidades de distância e de peso, oficialmente controladas. Há também a invenção do calendário de doze meses, uma cartografia muito avançada, com mapas do mundo então conhecido e também um serviço organizado de notícias para todo o país.

Entretanto, de acordo com Bordenave (1991, p. 27), chegou um momento em que o homem sentiu-se demasiadamente limitado pela necessidade de que a cada signo correspondesse um objeto. Passou, então, a usar signos para representar idéias, este tipo de escrita recebeu o nome de ideografia, e dela são exemplos o chinês e o japonês. A escrita inicialmente seguia a mesma sequência que a língua falada. Nos primeiros pictogramas e ideogramas, a sequência dos signos reproduzia a cronologia dos eventos narrados. Quando o ser humano percebeu que os nomes de objetos compunham-se por unidades menores de som, esta descoberta serviu de base para a escrita chamada fonográfica, onde os signos representam sons. Os sons elementares são combinados em sequências de diversos comprimentos para representar idéias. Esta prática estava fundamentada na representação de unidades de som menores que as palavras, dando nascimento ao conceito de letras, que então, constituíram os alfabetos, onde cada uma possui um som. Para um alcance maior da linguagem escrita, havia a necessidade dos suportes evoluírem, foi o que aconteceu a partir da invenção do papel e dos tipos móveis, com os chineses. Apesar de existirem alfabetos, a língua falada e as imagens foram fundamentais para transmissão da cultura dos povos. É preciso lembrar que durante a Idade Média a grande maioria do povo não tinha acesso à linguagem escrita, restrita à Igreja e pessoas letradas, a solução para divulgar a religião, por exemplo, foram os vitrais das catedrais, que comunicavam, “através de coloridas imagens, toda a história sagrada sobre a qual fundamentava-se sua fé religiosa e grande parte da sua cultura”.

Com base em Gomes (1998), a posse de um repertório de signos e de suas regras de composição deu ao ser humano a linguagem. Assim, neste correr dos séculos, a invenção do sistema de escrita

sumeriana cuneiforme, há 3000a.C. anos, a partir de pictogramas pré-existentes foi um divisor de águas. Tratava-se de uma espécie de escrita cujos signos se imprimiam na argila das tábuas que lhe serviam de suporte. Este é o grande diferencial, o desenho já não era grafado, mas glifado, ou seja, não era bidimensional, mas sim tridimensional. Este ponto de vista, o da representação gráfica da linguagem, é fundamental para a compreensão do Sistema de Comunicação Gráfico-Visual a ser proposto como contribuição desta Tese, uma vez que diferencia os sistemas de comunicação a partir do tipo de marcas de registro das informações.

Gomes (1998) defende que a escrita é algo que vai além das fronteiras da linguagem verbal, sendo compreendida como uma linguagem gráfica. Com base neste autor, os objetivos do ser humano ao marcar as superfícies (riscando, pintando, entalhando ou moldando), relacionam-se à a) necessidades de armazenar informações e transmitir idéias de valor educacional, comercial, administrativa, política, militar; b) comunicar mensagens de ordem espiritual relacionadas com tipos de comportamento social, moral, ético, etc.; c) registrar imagens do ambiente natural e artificial que os cercam, destacar os elementos que constróem sua cultura material.

Para esta Tese tal ponto de vista é fundamental, pois ajuda a compreender as diferenças básicas entre os grafismos humanos, tendo como base o ponto de vista Desenhístico (GOMES, 1996; MEDEIROS, 2004). Com isso, a história das marcações humanas, para registro de informações pode ser entendida e re-aprendida com base em outros tipos de registros, mais ou menos sofisticados que a escrita, uma vez que esta funciona apenas a partir de uma alfabetização verbal. Isso não quer dizer que não existe a necessidade de uma alfabetização visual, mas que pode haver outro caminho para o aprendizagem, captação de informações e construção de conhecimentos. Através do olhar Desenhístico, Gomes (1998) classificou os grafismos humanos, quando estes de apresentam sob a forma de linguagem (aqui entendida como o uso sistemático e convencional de signos gráficos por indivíduos de um dado grupo social para se expressar e para comunicar mensagens), em relação à: a) intencionalidade; b) origem; c) obtenção do grafismos; e d) apresentação aos sentidos, conforme a Figura 8.

A partir desta Figura, interessa a categoria das Grafias, “onde estão incluídas todas as ideografias humanas, ou seja, todos os grafismos que representam a *idéa* (termo grego usado em língua portuguesa sob a forma de idéia e que significa a aparência, o princípio do pensar humano” (GOMES, 1998, p. 32). O autor compreende as Ideografias como sendo as “escritas do pensar” e posiciona-a entre as “escritas do falar”. Segundo ele, as Ideografias Humanas podem ser divididas em duas grandes famílias, que cumprem diferentes funções, mas, uma é o “desenvolvimento natural ou o aprimoramento cultural da outra: as Iconografias e as Fonografias.

Intencionalidade do grafismo humano	
Grafismos Acidentais	caracterizam-se por aqueles tipos de marcas deixadas casualmente, fortuitamente, imprevisivelmente, isto é, marcas que aconteceram de modo incontingente sobre uma superfície. Exemplos: a) leves impressões: impressões digitais; b) fortes marcas, pegadas na areia; c) fossilizados; d) microscópicos.
Grafismos Propositais	sinais gráficos que possuem significado adquirido com propósito, ou seja, grafismos que possuem intenção, intento, projeto, deliberação, determinação de comunicar em mensagem a idéia de algo previamente pensado. Estes grafismos expressam coisas relacionadas tanto com a cultura material quanto com a ideacional e a comportamental.
Origem dos grafismos propositais	
Grafismos Naturais	sinais seminais imitam, se assemelham à forma dos elementos encontrados na Natureza, logo signos gráficos cujos significados se prendem formalmente à imagem da coisa significada.
Grafismos Artificiais	signos gráficos, que pela simplificação formal, já se distanciaram demais das imagens naturais que lhes deram origem ou, por necessidade de convencionalização de um novo sinal gráfico, para efetivar o uso de uma dada linguagem, os signos não possuem mais algum tipo de vínculo formal que os prenda à imagem da coisa significada.
Modos de obtenção de Grafismos Propositais	
Grafismos Manuais	a) Quirografias Diretas: grafismos manuais realizados com a mão livre, totalmente desarmada de qualquer ferramenta; b) Quirografias Semidiretas: grafismos realizados estando a mão armada com algum tipo de ferramenta, como, por exemplo, o giz, pincel, buril, goivas.
Grafismos Maquiniais	a) Quirografias Indiretas: grafismos maquiniais, obtidos através da máquina; uma vez que, a mão e, em particular, os dedos pressionam, por exemplo, teclas na máquina de escrever, clicam o mouse de um microcomputador permitindo a criação de matrizes que serão utilizadas em tipos distintos de equipamentos com diferentes técnicas de impressão gráfica. Ex.: tipografia, flexografia, etc.
Forma de apresentação de grafismos aos sentidos	
Glifias	Impressões de relevo originárias de ato contundente através de entalhe ou de forte impressão de um tipo de força extra aplicada sobre um clichê gráfico. Toda e qualquer representação gráfica que pode ser percebida, compreendida e interpretada por mais de um sentido humano. Se puder ser percebida pela visão e pelo tato, será uma Macroglifia: cuneiglifia, forma de representação gráfica dos mesopotâmicos; hieroglifia, forma de representação gráfica dos egípcios; fonoglifia, forma de representação dos gregos e romanos; e modernamente a brailleglifia, a forma de representação gráfica dos cegos; e a Microglifia, pequeninas gravações que, apesar de serem percebidas pela visão, mesmo esta desarmada, não são possíveis de se decodificar ou de se reconhecer os significados de seus sistemas de signos. Este processo de reconhecimento e identificação se torna, mais fácil, caso se possua um aparelho que consiga reproduzir o som dos microglifos registrados. São: a) soniglifia, gravação de sons; b) mecanicoglifia, mensagens sonoras registradas em elepês e; c) leiserglifia, nos cedês.
Grafias	impressões de manchas levemente impressas sobre um plano

Figura 8 - Classificação dos grafismos humanos
 Fonte. Gomes (1998), adaptado por Brod Jr. (2008)

É preciso perceber que a iconografia é “intrínseca ao ser humano”, faz parte de sua herança genética e que, graças à uma educação fundamentada nas fonografias, fica adormecida na maioria dos seres humanos. Em alguns casos, ela pode ser despertada, mas à custa de muito esforço, estudo e dedicação. É o caso de algumas profissões relacionadas às Artes do Desenho. A importância destas citações reside na apresentação de um estudo que faz parte fundamental para a compreensão desta Tese, uma vez que as representações gráficas e suas variações tornam-se ponto principal do desenho da Linguagem da Produção, pois esta não poderá estar fundamentada apenas em fonografias. Gomes (1998) propõe uma nova classificação para as Iconografias, conforme pode ser verificado nas páginas a seguir.

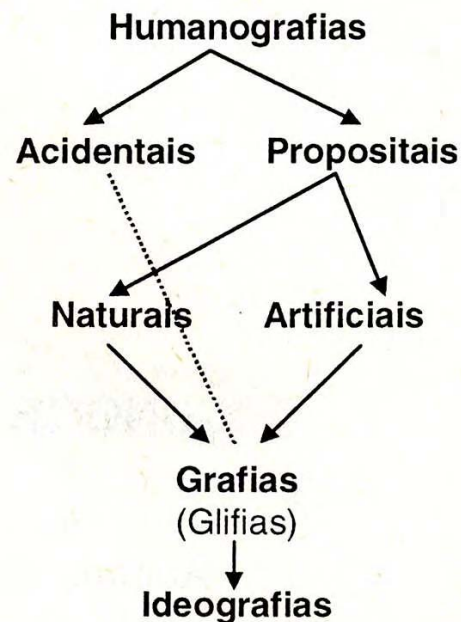


Figura 9- Os humanografismos (ou todo o conjunto de grafismos humanos)
Fonte. Gomes (1998)

Os humanografismos, Figura 9, ou todo o conjunto de grafismos humanos, estão divididos entre os acidentais e propositais, que, por sua vez, podem ser de origem pela Natureza ou pela ação Humana, percebidos principalmente através de grafias ou glifias para formarem as ideografias. Conforme Gomes (1998, p. 41), ideografia é “toda e qualquer forma de expressão gráfica proposital humana, desenvolvida naturalmente, convencionalizada formalmente, para atender a um sistema específico de comunicação a fim de que todos os tipos de idéias humanas possam ser expressas, sejam estas referentes a objetos concretos (imagens) ou sejam estas referentes a objetos abstratos (palavras)” (p. 43). Também utiliza de signos gráficos ou gramas de diferentes origens e funções.

A iconografia é independente da linguagem oral, pois transmite a “imagem visual” diretamente do emissor que desenha ao receptor que vê. A fonografia é dependente da linguagem oral e, portanto, para que a “imagem verbal” seja compreendida, ambas necessitam de decodificação de “imagens auditivas”: o emissor que escreve e o receptor que lê. Por isso dizemos que as fonografias são mais sofisticadas do que as iconografias, conforme a Figura 10.

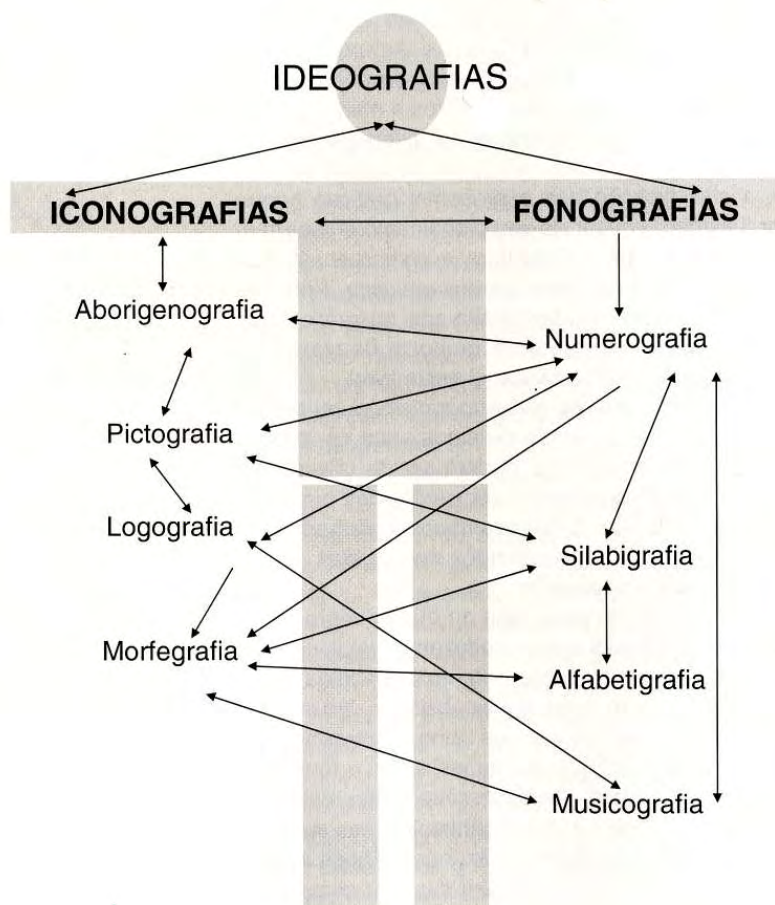


Figura 10- Diferentes tipos de ideografias e suas possíveis relações no processo de feitura de signos gráficos
 Fonte. Gomes (1998)

Aboriginografia



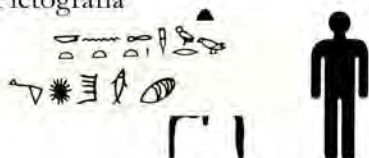
Representações gráficas humanas iniciadas a partir do período (a) Paleolítico (c. 75.000a.C.) silhuetas borrifadas; (b) Paleolítico Superior (40.000a.C.) pinturas no interior de grutas francesas; e (c) Mesolítico (c. 10.000a.C.) "arte parietal" do Seridó, RN, Brasil. Possuem as seguintes características: (a) não são de fácil significação; (b) é difícil entender seus verdadeiros sentidos; (c) passíveis de muitas interpretações, pois a falta de organização e de uniformidade nas convenções gráficas não permite a compreensão da intensão das representações.

Numerografia



Representações gráficas humanas evoluídas das aboriginografias, partindo-se do princípio que as operações aritméticas foram resultantes da necessidade humana, para não precisar contar os objetos *in loco*. Para as operações mais complicadas, passou-se a utilizar rudimentares máquinas de calcular, como o ábaco. Estão ligados "ao desenvolvimento do sistema oral para articulação de palavras através do sistema silabigráfico e, ao modo como outras linguagens gráficas foram inspiradas, organizadas, sistematizadas e desenvolvidas".

Pictografia



Representações gráficas humanas evoluídas de necessidades ligadas à organização da produção, economia e da sociedade. As linguagens gráficas em diferentes tempos, regiões geográficas e culturas, originaram-se a partir da pictografia, que é o sistema gráfico de representação de imagens, geralmente toscas ou simplificadas, originado diretamente do que se vê, tanto de coisas criadas pelo Ser humano quanto pela Natureza. Formada por pictogramas e neles não há uma preocupação com detalhes formais observados ou representados.

Logografia



Representações gráficas humanas com sentido ampliado, não representando apenas uma ação direta, o que aumenta seu poder de uso e, também, as variações de interpretação, com um significado ampliado em função da associação de idéias. Por fazer parte de uma convenção, precisa ser ensinada e aprendida, respeitando as diferenças culturais de seus público. É aquele sistema de representação gráfica cujos signos ou logogramas representam palavras e não mais apenas a provável imagem visual que as originou.

Morfografia



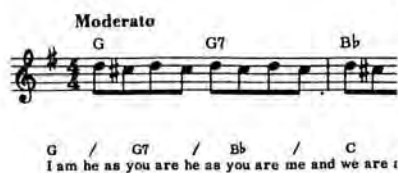
Representação gráfica humana que designa a escrita dos chineses e suas derivadas, a escrita coreana e a japonesa kanji. Para a expressão gráfica dos chineses e outras línguas orientais influenciadas por esta utiliza-se o termo morfografia. Para os linguístas, morfema é o constituinte imediato da palavra, para os desenhadores "o morfograma seria aquele elemento gráfico que indica, confere, atribui, encerra a menor parte ou a forma primeira, original e menor com significado de dado grafismo", sob o ponto de vista das linguagens gráficas.

Silabigrafia



Representação gráfica humana, onde, conforme Gomes (1998, p. 56), "no sistema silabigráfico, cada grafema corresponde a uma sílaba do sistema de linguagem falada, geralmente uma consoante e uma vogal". Estes sistemas são usados na linguagem escrita dos japoneses, dentre outros. "As silabigrafias apresentam grafemas para as vogais a, e, i, o, u".

Musicografia



Representação gráfica humana que trata de um (a) conjunto de signos gráficos que representam cada um dos sons de uma obra musical pode ser chamado de notação musical; (b) é a escrita geral dos sons musicais para que possam ser lidos, compreendidos e transmitidos do mesmo modo que foram idealizados e compostos; (c) não é a mesma coisa que sonigrafia ou "desenho do som falado". A musicografia, a sonigrafia e a numerografia podem ser consideradas linguagens gráficas universais, pois os seus produtos são idênticos em qualquer lugar do planeta, entretanto, os indivíduos que fazem uso dessas linguagens devem estar educados.

Alfabetigrafia



Representações gráficas humanas que, segundo Gomes (1998, p. 60), "há mais de 5000 anos, aos egípcios a invenção dos princípios básicos da alfabetigrafia; e ao grupo semítico das populações cananeias hebreus, sírios e, particularmente, fenícios a descoberta propriamente dita da alfabetigrafia". A primeira representação do alfabeto ou, como preferimos, de uma alfabetigrafia, é atestada em tábuas encontradas na biblioteca de Ougarit (ao norte da Fenícia), datadas de 1600 a 1200 a.C., ainda com traços que se assemelham à escrita cuneiforme. Desse alfabeto é que se originou uma série de outros alfabetos como, por exemplo, o árabe, o grego e o latino.

Figura 11- Iconografias e Fonografias humanas
Fonte. Gomes (1998), adaptado por Brod Jr. (2009)

Na Figura 11 apresentam-se as ideografias humanas, conforme classificadas por Gomes (1998) sob o ponto de vista da representação gráfica humana. A razão que nos leva a apresentá-las é o fato de que para esta Tese interessa a representação gráfica Pictográfica e Logográfica, que será utilizada como base para a construção da Linguagem da Produção. A seguir, iremos apresentar a história destes sistemas de comunicação baseados em desenhos.

2.1.3.2 A Comunicação e os sinais gráfico-visuais

2.1.3.2.1 A Semantografia

Na história da comunicação, através dos signos gráfico-visuais, é fundamental iniciar pelo destacado trabalho de Charles K. Bliss (1897 - 1985) que criou um sistema alternativo de comunicação chamado “Semantografia”. Bliss, engenheiro químico envolvido dentro da lógica da linguagem expressa nos signos químicos e matemáticos, propôs e construiu uma espécie de língua gráfica universal que pudesse vencer barreiras culturais impostas pelas incompreensões, baseado mais no significado do que nos sons.

Este sistema é constituído por um determinado número de formas básicas que, combinadas entre si, originam cerca de 2.500 signos. A natureza ideográfica dos signos torna-os fáceis de apreender e fixar. Isto faz com que este sistema seja considerado adequado a indivíduos que não estejam bem preparados na ortografia tradicional e possuem potencial para aprender e desenvolver um vasto vocabulário, através das operações combinatórias das formas básicas. De acordo com C. Bliss (1984, p. 22), “ a Semantografia [...] opera com cerca de 100 signos básicos que podem ser combinadas para qualquer significado necessários na comunicação, comércio, indústria e ciência, como se provou nas 882 páginas do meu livro”. Dos 100 signos base da Semantografia, 30 são utilizados internacionalmente, conforme Figura 12.



Figura 12- Os 30 sinais em uso internacionalmente
Fonte. C. Bliss citado por Dreyfuss (1984)

Na Figura 13 estão as 29 formas básicas dos Blissímbolos. Colocando um pequeno indicador de ação no topo destes signos, os verbos ouvir, ver, escrever, sentir, etc. são formados.

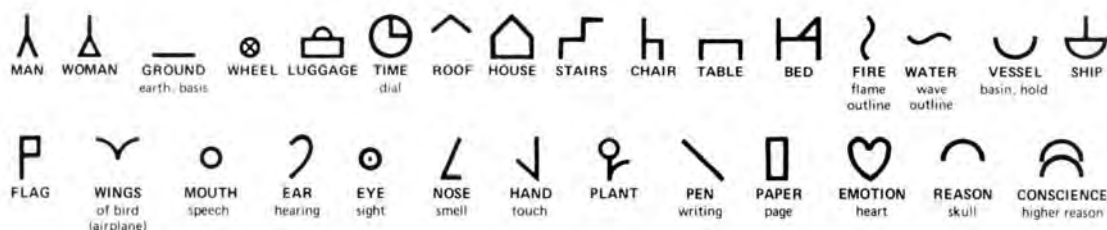


Figura 13- Os 29 Blissímbolos básicos
Fonte. C. Bliss citado por Dreyfuss (1984)

Na Figura 14, estão algumas combinações, a “linha base” para a combinação dos signos.



1 Linha básica para o contorno de símbolos

4 Símbolos para estradas de ferro, ônibus, aviões e etc.

2 Símbolos para hotéis, motéis, etc.

5 Símbolos para motoristas

3 Símbolos para comunicação postal

6 Símbolos para teatros, óperas, cinemas e etc.

Figura 14- Alguns Blissímbolos e suas áreas
Fonte. C. Bliss citado por Dreyfuss (1984)

Outras combinações simbólicas de todos os campos da actividade humana, como comércio, bancos, transporte marítimo, alfândegas, shows, lojas, ambulâncias, hospitais, assim como as indústrias e as ciências, incluindo a filosofia, religião e até mesmo poesia, são ilustrados no livro de C. K. Bliss. O trabalho de C. K. Bliss possui aspectos mais amplos, e o uso de sinais gráfico-visuais para comunicação é o primeiro.

2.1.3.2.2 Os Isotipos

Outra grande referência é o trabalho de Otto e Marie Neurath, com o Isotipo/*Isotype*, a educação através do olho. Com base em Marie Neurath (1984, p. 24), Isotipo foi concebido originalmente por Otto Neurath (1882 - 1945), cientista social e professor austríaco. Sua teoria de educação incluía o argumento de que, pelo menos nas fases iniciais da aquisição de novos conhecimentos, as imagens são um meio de comunicação melhor do que palavras. Na Figura 15 abaixo estão alguns pictogramas desenhados por Otto Neurath.

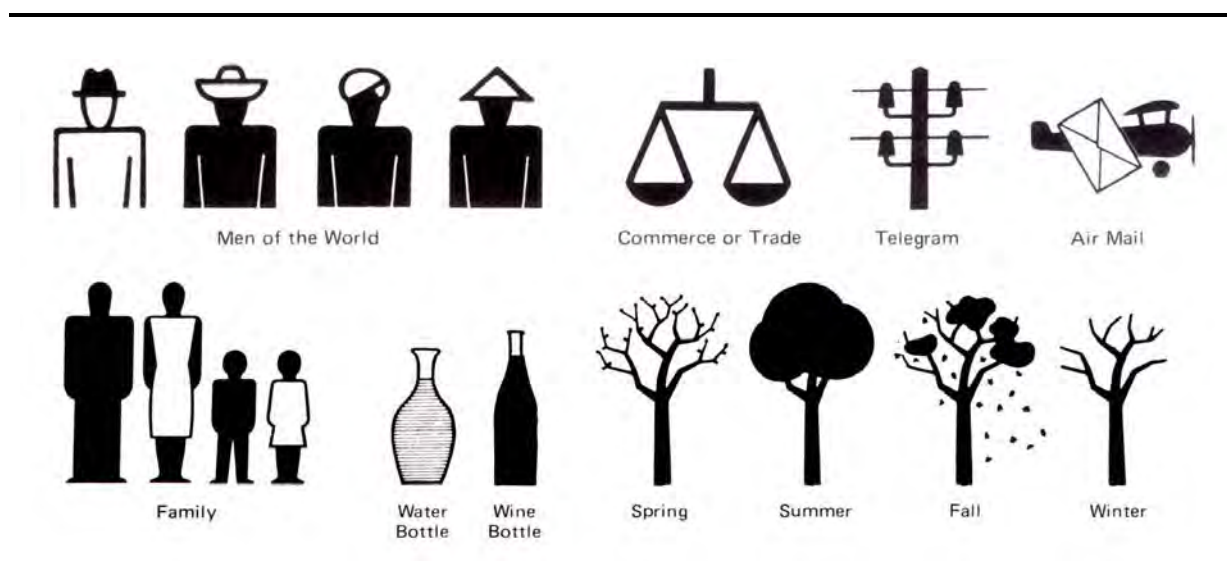


Figura 15- Pictogramas desenhados por Otto Neurath para o Isotipo/*Isotype*
Fonte: Dreyfuss (1984)

Para traduzir figuras complexas para formas que precisariam ser precisas e coerentes para uma vasta audiência, ele não só concebeu uma série de refinados ‘pictogramas’, mas também técnicas para a sua concepção e aplicação. Este nome, Isotipo/*Isotype* foi construído a partir do acrônimo de *International System Of Typographic Picture Education*.

Com base em Dreyfuss (1984), entre estes pictogramas há aqueles que representam as diferentes nacionalidades do mundo, indústrias e formas de comunicação. Estas “palavras suplementares” pictóricas (porque são coadjuvantes para qualquer idioma), além de serem completamente compreensíveis em si, podem assumir outros significados através da combinação ou outras manipulações “gramaticais”.

O ponto de partida, para todas os desenhos, era sempre o que realmente viu o observador, em vez da palavra falada ou escrita associada ao objeto ou pessoa. No entanto, a imagem tinha de ser tão refinada na sua execução que apresentasse imediatamente a característica mais importante ou primeira característica, características menos importante em seguida, e por último os detalhes. A gramática do Isotipo poderia expandir ainda mais significados e associações, quer através da cor, textura ou pictogramas adicionais. O sistema Isotipo tem um vocabulário (os sinais) e uma gramática (as regras do método). A Figura 16 ilustra pictogramas básicos e suas combinações.



Figura 16- Pictogramas básicos do Isotipo/*Isotype* e suas combinações
Fonte. Dreyfuss (1984)

Otto Neurath acreditava que o mundo necessitava de um sistema de expressão visual internacional, que iria trabalhar como um auxiliar na língua em pleno acordo com cada uma das línguas faladas no mundo. Ele era inteiramente dedicado a este objectivo e seu livro “*International Picture Language, the First Rules of Isotype*”, lançado em 1936, atualmente está custando US\$ 1998.00, uma verdadeira obra prima do Desenho Industrial/Comunicação Visual.

Durante sua etapa em Viena, Neurath esteve em contato com o Werkbund e, em 1930, escreveu um artigo na revista *Die Form* sobre “A imagem objetiva” no qual defendia a tese de uma pedagogia gráfica através de “imagens objetuais” normalizadas em nível internacional: “Mesmo que os técnicos da representação do século XIX queiram impor sobre todos sua própria personalidade para influenciar a sensibilidade dos indivíduos, atualmente deveria exigir-se do criador de ‘imagens objetuais’ sua submissão ao objeto em si”. O Werkbund também deveria interessar-se pela questão do meio de comunicação óptico. Mais adiante escreve: “Se está criando

uma nova escrita hieroglífica, se desenham signos, quanto mais ‘simples’ melhor. O momento mais temido é aquele em que aflora a ambição do desenhador de signos. Nesta ordem de coisas, a normalização é inevitável, mas deixando de lado a normalização dos signos, os outros meios de representação também devem unificar-se internacionalmente”.

Neste mesmo artigo, conforme Dreyfuss (1984), Neurath dizia que se aprenderia dos modos de representação dos povos primitivos e dos desenhos infantis. Finalmente, enumerava os campos nos quais a “imagem objetual” desempenhava um papel destacado, mostrando exemplos tirados do arquivo da *Gesellschafts und Wirtschaftsmuseum* (Museu da Sociedade e da Economia) de Viena: Cartografia e representações do mundo; Técnica e Arquitetura; Biologia e Higiene; Psicologia e Psicotenia; Sociologia e Economia Política; Física, Química, Matemáticas, Lógica; Museística e organização de exposições; livros infantis; desenhos de povos primitivos e desenhos infantis; espaço, luz e movimento. Em seu livro *International Picture Language* (Londres, 1936) escreve: “Temos estabelecido um idioma gráfico internacional (um idioma auxiliar) ao que pode transcrever proposições de todos os idiomas do mundo”.

2.1.3.2.3 Os Glifos

Um antigo colaborador de Neurath, em Viena, foi Rudolf Modley (falecido em 1976). Conforme Aicher e Krampen (2002), ele primeiramente defendeu a idéia da aplicação de pictogramas nas “estatísticas” gráficas e em 1934 fundou a “*Pictorial Statistics, Inc.*” e a “*Pictograph Corporation*” elaborando um total de mil pictogramas para estatísticas comerciais. Em 1937 Modley publicou uma primeira edição de tais pictogramas; em 1957, em uma segunda edição junto com Dino Lowenstein, que era então diretor da “*Pictograph Corporation*”, publicou um livro sobre a aplicação dos pictogramas e das representações gráficas. Em 1964, Modley criou junto com a antropóloga Margaret Mead a “*Glyphs, Inc.*”, de utilidade pública, que se esforçou para a coordenação de uma comunicação mundial não lingüística. Os fundamentos de uma teoria dos Glifos foram descritos pela antropóloga e lingüista Mary Catherine Bateson⁹ (1964) da seguinte maneira: um Glifo é um signo visual convencional, quer dizer, aprendido, que não está sujeito a nenhuma forma vocálica determinada, quer dizer, que não pertence a nenhum sistema fonológico. Para ser eficaz de maneira ótima, sua forma visual deveria ser conhecida internacionalmente e no possível com independência das associações de idéias locais. Os Glifos também podem ser de ascendência fonológica (como por exemplo /&/ do latim /et/). Um Glifo de origem visual é a flecha.

⁹ BATESON, M.C. **Some Theoretical Comments on Glyphs**. Memorandum preparado na International Cooperation Year, 1964.

Alguns subsistemas de Glifos tem também um tipo de gramática que ordena suas combinações em vista a maiores complexos de Glifos. A vantagem da independência dos Glifos em relação ao idioma tem que compensar com sua simplicidade e rigidez. Um Glifo, pois, é um signo convencional e visual com um significado completo, mas sem relação com nenhuma forma lingüística determinada. Pela generalidade não pode decompor-se em elementos com significado próprio e carece de qualquer tipo de gramática. As “uniões de Glifos” (como as cifras romanas) podem servir como os conjuntos de signos para as diferentes palavras dos idiomas nacionais.

2.1.3.3 Um guia de sinais gráfico-visuais

2.1.3.3.1 A contribuição de Henry Dreyfuss

De acordo com Buckminster Fuller citado por Dreyfuss (1984), nenhum ser humano teve mais experiência com o desenvolvimento desta linguagem silenciosa e a comunicação através de sinais do que Henry Dreyfuss (1904 – 1972). Durante anos, ele foi o principal desenhador de produtos para transporte terrestres, aéreos e marítimos, bem como de telefones, rádios, automóveis, máquinas agrícolas e câmeras fotográficas. Através de seu livro “*Symbol Sourcebook*”, publicado originalmente em 1972, Dreyfuss inspira-se na comunicação gráfico-visual para reunir milhares de sinais gráficos [visuais] que podem significar muito mais para a humanidade do que simplesmente facilitar negócios. Com este guia, originário de um trabalho feito nos anos 50 para uma empresa de equipamentos que procurava uma linguagem mais fácil para operadores de regiões onde não se falava inglês, Dreyfuss tinha a consciência de que estava abrindo ao mundo uma nova linguagem, exclusivamente visual, onde a surdez e o desconhecimento do idioma, não iria impedir a comunicação e a compreensão dos significados. A contribuição mundial de Henry Dreyfuss, respeitado por suas pesquisas na área da Ergonomia, através desta comunicação gráfico-visual é catalisar a preocupação mundial com a evolução de uma linguagem que potencialize o pensamento humano.

O livro de sinais de Henry Dreyfuss foi criado para auxiliar a todos os leitores, viajantes ou trabalhadores a encontrar e definir sinais, assim como estudantes, educadores, fabricantes e engenheiros, envolvidos nas precauções de segurança. Dreyfuss (1984) acreditava que, se um sistema de sinais (gráfico-visuais) pudesse ser reconhecível em diferentes pontos do globo terrestre, talvez o sonho de um meio de comunicação básico e universal poderia ser concretizado. Esta crença é reforçada no fato de que os sinais (gráfico-visuais) já evoluíram ao ponto de aceitação universal em áreas como a música, matemática, e muitos ramos da ciência.



















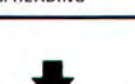
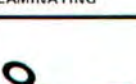
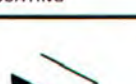

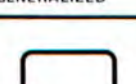


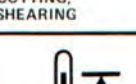
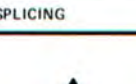

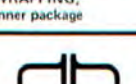
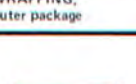

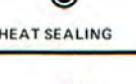


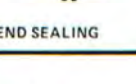





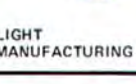
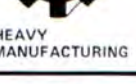
Para Dreyfuss (1984, p. 19) a definição de símbolo é: “A escrita de caracteres ou marca utilizada para representar algo; uma letra, figura, ou sinal convencionalmente aceita para algum objeto, processo, etc.”. Estas são as características funcionais e instrutivas dos sinais gráfico-visuais presentes no livro de Dreyfuss. Os sinais são mais velhos do que as palavras, são encontrados em todas as culturas primitivas e, no entanto, atualmente, eles parecem estar aumentando quase tão rápido quanto a própria população. Os sinais têm se multiplicado em grau alarmante na mesma linha de divergência das línguas, sendo muito presente à diversidade e a multiplicidade de sinais gráfico-visuais. A necessidade de comunicação no mundo é um problema cada vez maior e o ser humano não tem encontrado a solução para tal situação. A partir dos sinais pré-históricos, passando pela sofisticação da comunicação gráfico-verbal e agora com uma volta aos sinais gráfico-visuais, o ser humano fecha um ciclo.

Henry Dreyfuss, como desenhador de produtos de comunicação gráfico-visual para indústrias, iniciou tentando persuadir alguns de seus clientes a substituir alguns sinais de legendas escritas de seus produtos. Como na época seu foco de atuação estava no projeto de máquinas agrícolas, foi aí também seu primeiro sucesso, quando desenvolveu um vocabulário dos sinais gráfico-visuais para veículos e operação de equipamentos.

Além disso, os sinais gráfico-visuais podem ser aplicados em pequenos botões de comando e em puxadores, onde instruções escritas seriam demasiado pequenas para serem legíveis. Também a identificação das instruções de uso dos produtos, através dos sinais gráfico-visuais, poderia superar as barreiras linguísticas. Dreyfuss (1984) classifica os sinais gráfico-visuais em a) representacionais: muito presentes na simplificação de imagens de objetos ou de ações; b) abstratos: na redução de elementos essenciais de uma mensagem para termos gráficos. Podem ter sido representacionais, mas logo tornaram-se, através da simplificação gráfica do correr dos anos, como indicações simbólicas; c) ou arbitrários: aqueles inventados, e, conseqüentemente, que também devem ser aprendidos. Um bom exemplo são os sinais musicais e o da matemática.

Dentre as dezenas de seções disciplinares que Dreyfuss (1984) aborda em seu guia de sinais, foi destacado, na Figura 17, alguns sinais utilizados na indústria manufatureira. Percebe-se a existência de sinais para representar grandes áreas da engenharia como a Engenharia de Materiais e também ações pontuais no chão-de-fábrica. Sua existência, catalogada há mais de 30 anos, demonstra as possibilidades de comunicação gráfico-visual no ambiente fabril.

MANUFACTURING

 ENGINEERING MATERIALS	 MATERIAL REMOVAL	 MATERIAL FORMING	 CASTING, MOLDING and METALLURGY	 CASTING	 ROTATIONAL CASTING
 EXTRUSION	 INJECTION MOLDING	 BLOW MOLDING	 COMPRESSION MOLDING	 THERMOFORMING	 CALENDERING
 SPREADING	 LAMINATING	 FINISHING and COATING	 ASSEMBLY	 PRODUCT, GENERALIZED	 INSPECTION and QUALITY CONTROL
 REGISTERING	 CUTTING, SHEARING	 SPLICING	 CLOSING	 WRAPPING, inner package	 WRAPPING, outer package
 TEAR TAPE	 OR  HEAT SEALING	 IMPULSE or BEAD SEALING	 END SEALING	 LONGITUDINAL SEALING	
 OR  MAINTENANCE	 Industries	 FACTORY DISTRICT	 LIGHT MANUFACTURING	 HEAVY MANUFACTURING	
 METALWORKING	 IRON	 FOOD PROCESSING	 SERICULTURE (Silk)	 TEXTILE	 TEXTILE PROCESSING

▲ These symbols were originally designed for the plastics industry, but can also be used in other manufacturing processes.

Figura 17- Alguns sinais gráfico-visuais para a Indústria
Fonte. Dreyfuss (1984)

3 REVISÃO DE LITERATURA SEGUNDA PARTE – TEORIA-DE-FOCO

3.1 Necessidades de comunicação visual

A segunda parte da revisão de literatura, a Teoria-de-Foco, está dividido em três partes e destina-se às relações entre o desenho-de-comunicação e o chão-de-fábrica. O objetivo da Teoria-de-Foco é apresentar informações encontradas na literatura eclética que permitam solidificar o referencial teórico, focalizando a comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica e os seres humanos em relação ao seu entorno e aos problemas comunicacionais contemporâneos. A primeira seção do Foco vai apresentar a revisão de literatura realizada sobre os sistemas de sinais gráfico-visuais e sua aplicação na comunicação. Em diversas situações, os sinais gráfico-visuais são utilizados para comunicar, a partir de sinais básicos, até grandes “alfabetos” de sinais. Seguindo esta lógica, a seção procura apresentar um repertório variado de sinais utilizados em atividades de produção. Na segunda seção, apresenta-se ampla revisão sobre controle e comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica, relacionando vários exemplos de controle visual utilizados na produção enxuta. Por fim, na terceira seção, apresentam-se conceitos relacionados à processos fabris transparentes, sob este ponto de vista, incorporar informações no ambiente de trabalho não depende apenas do sentido humano da visão.

3.1.1 Sinais gráfico-visuais para comunicação

A necessidade de comunicação e seu aperfeiçoamento e progresso devem ser considerados um dos principais fatores para o crescimento da civilização humana. O desenvolvimento intelectual humano está fundamentado na compreensão verbal, resultado da produção seriada de textos. Frutiger (1999) afirma que na época de Gutemberg, além de forte tradição oral, a população analfabeta utilizava outros recursos para fixar e transmitir suas idéias: imagens, sinais, sinalizações e ‘métodos’ próprios de escrita, presentes como auxílios mnemônicos, meios de comunicação, testemunho ou confirmação no uso cotidiano. Com o estabelecimento da linguagem gráfico-verbal a todas às camadas da população, pelo menos nos estágios mais básicos, o uso e a compreensão da linguagem gráfico-visual quase se perdeu por completo. Esta situação revela uma perda para a comunicação como um todo, pois, nem a comunicação gráfico-verbal foi bem transmitida e ensinada, permitido às pessoas total controle sobre sua formação e educação, permitindo a compreensão de textos e inclusão através das palavras; nem a comunicação gráfico-visual foi utilizada para suprir possíveis deficiências educacionais. Esta, pior, foi relegada às últimas posições na educação formal e vem perdendo espaço, cada vez mais.

3.1.1.1 Sistemas de sinais básicos

3.1.1.1.1 Base para a comunicação com sinais gráfico-visuais

Existem alguns sinais que tornaram-se básicos na comunicação. De acordo com Dreyfuss (1984), eles são coerentes entre as disciplinas, e seu significado permanece constante. Fundamentais para a compreensão de qualquer sistema de sinais, são, também a base – o ABC – de sinais gráficos. Embora esses sinais não sejam um grupo claramente definido como as 26 letras do alfabeto romano, Dreyfuss (1984, p. 27) selecionou os seguintes exemplos, retirados de muitas disciplinas e que poderiam ser chamados de básicos, conforme Figura 18.

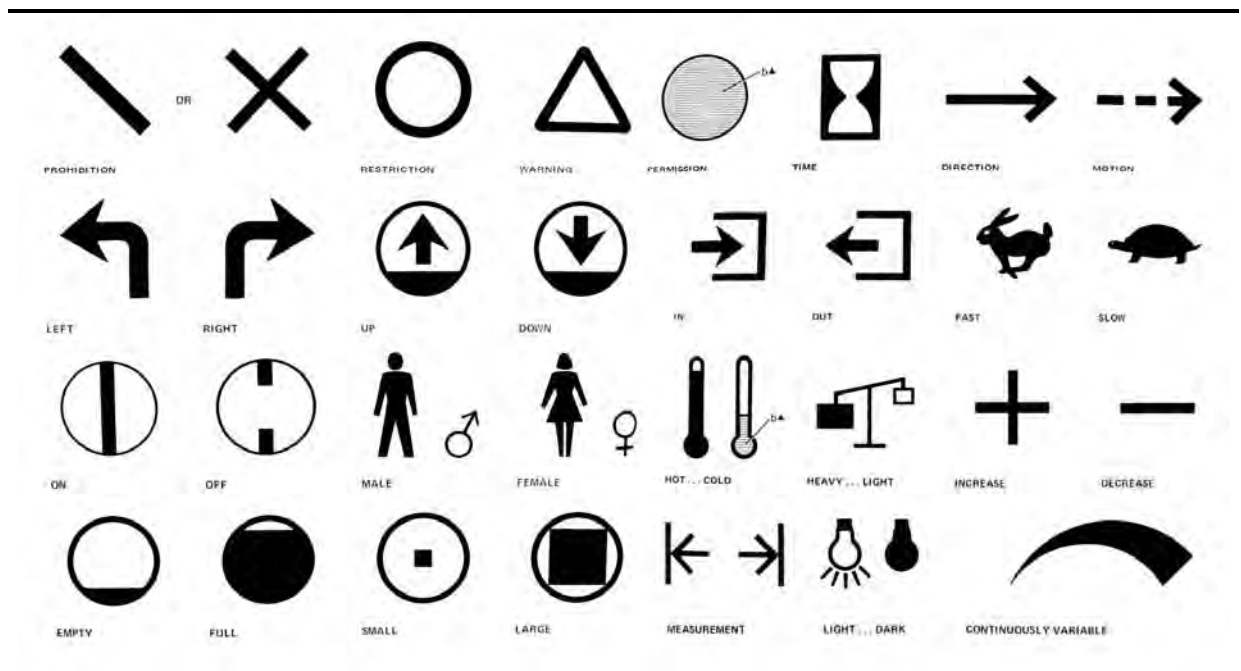


Figura 18- Sinais básicos e seus significados
Fonte: Dreyfuss (1984)

Sinais básicos, como os que foram mostrados na figura anterior, são muitas vezes combinados com outros sinais para desenvolver significados mais complexos e instruções. Assim, uma espécie de gramática de sinais evoluiu. Por exemplo: a) formas eficazes, reforçadas pela cor, foram adotadas pelas Nações Unidas para orientar o tráfego; b) a cor é usada para destaque e reconhecimento imediato – vermelho manifestando proibição ou advertência, e azul indicando a permissão. O significado da forma básica é modificado por aquilo que é colocado dentro dele e a tão usada seta pode ser modificada para indicar direções mais complexas, conforme a Figura 19.

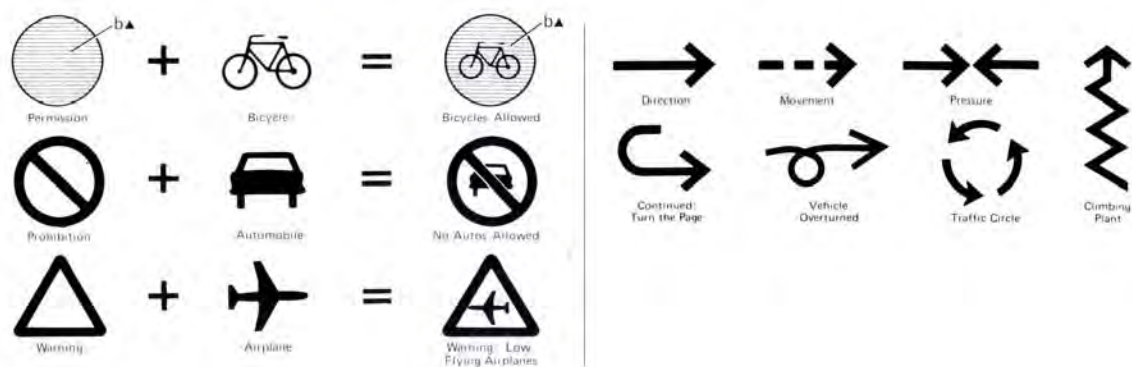


Figura 19- Alterações nas formas e nos significados dos pictogramas do Isotipo/*Isotype*
Fonte. Dreyfuss (1984)

Conforme a Figura 20, os recursos gráficos que podem ser utilizados para aumentar a gramática dos sinais gráfico-visuais são bastante variados.

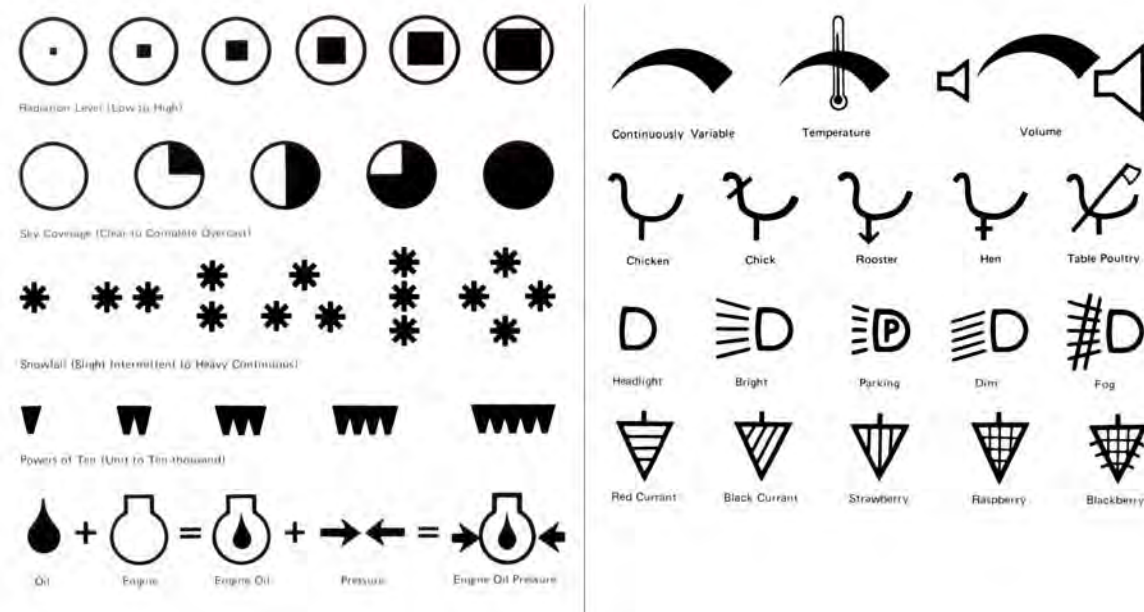


Figura 20- Recursos gráficos utilizados para ampliar a gramática dos pictogramas do Isotipo/*Isotype*
Fonte. Dreyfuss (1984)

A progressão ou a intensidade pode ser demonstrada pelo tamanho em relação a um elemento fixo. Também pode ser indicada por um sinal de multiplicação, que normalmente aparecem sob padrão predeterminado. Esta gramática conceito não se limita aos sinais base. Alguns sinais tem se estabelecido na sua própria disciplina e são facilmente reconhecidos. Assim, eles podem ser combinados para transmitir uma mensagem claramente compreensível para qualquer pessoa

familiarizada com essa disciplina. O aumento e diminuição pode estar relacionada a uma aplicação gráfica específica. As variações podem ser alcançadas simplesmente adicionando um elemento “adjetivo” ao sinal básico. Usando um sinal estabelecido, simples mudanças de linhas – quer na direção ou comprimento – podem modificar o seu significado. Estes poucos exemplos mostram o estabelecimento da gramática dos sinais, a qual pode ser transmitida através da combinação coerente de formas simples para criar uma mensagem mais complexa.

3.1.1.2 Sistemas de sinais gráfico-visuais

Um signo pode ser considerado em função de três categorias. Esta divisão foi, posteriormente, aprofundada por Morris⁷ (1946) citado por Aicher e Krampen (2002) e proposta em função da a) dimensão sintática (relação signo a signo); b) a dimensão semântica, (relação signo e seus significados - objetos em última instância); e c) a dimensão pragmática, (relação signo e seus usuários). Com base em Aicher e Krampen (2002), ao se investigar o signo em sua relação monódica (consigo mesmo) considera-se em primeiro lugar sua estrutura formal, em três aspectos: a) investigação sobre as qualidades materiais e físicas do suporte do signo e sua cor em atenção e sua idoneidade para a percepção humana (textura, cor, etc.); b) investigação sobre as qualidades individuais para signos e grupos de signos que se destaquem mutuamente (sua intensidade especial, sua determinada magnitude, etc.); e c) investigação sobre as possibilidades de padronização e combinação dos elementos sígnicos em relação com a dificuldade de aprendizagem com os códigos (pertencente a um sistema, etc.).

Em uma investigação da relação diática do signo (objeto ao qual se refere) originam-se três tipos de signos: a) o ícone, formado da imagem do objeto e que tem certas características comuns (ao menos uma) com o objeto, investigação sobre as possibilidades e limitações da representação icônica; b) o índice, representando a relação direta com o objeto e sua circunstância (indicação “5t” em um disco de proibição de circulação a caminhões com mais de cinco toneladas de peso), investigação sobre as possibilidades de representação das características qualitativas e quantitativas das circunstâncias; c) o sinal, representa o objeto independente das características externas ou materiais segundo uma norma convencional (como a colocação do triângulo para perigo, o círculo para proibição, e o quadrado para indicação), investigação sobre formas simbólicas eficazes.

⁷ MORRIS, C. W. **Signes, Language and Behavior**. Prentice-Hall, Nueva York, 1946.

A necessidade de superar barreiras lingüísticas através do uso de sinais gráfico-visuais, com base em Aicher e Krampen (2002), tem relação com: a) comércio internacional; b) desenvolvimento industrial; c) intercâmbio entre as nações; d) importação e exportação de produtos de capital, consumo e serviço; e) exposições internacionais; f) fluxo de mão-de-obra de regiões menos para mais industrializadas; g) redes aéreas, ferroviárias e viárias interligando continentes, regiões e cidades; h) atividades de lazer e eventos esportivos de integração global.

No decorrer da história, tanto a ciência como a técnica desenvolveram seu próprio sistema de sinais gráfico-visuais. Uma análise superficial de alguns produtos industriais é suficiente para concluir que o relacionamento do ser humano com produtos de capital (máquinas e automóveis), de consumo (eletrodomésticos e eletrônicos) e de serviço (embalagens e páginas de internet) foi facilitado pelo uso, sistemático, dos sinais gráfico-visuais.

Um problema que Aicher e Krampen (2002) apontam, em função do desenvolvimento necessário de sinais gráfico-visuais de uso internacionais, é o seu aumento indiscriminado. Segundo eles, existe a impressão de que cada acontecimento, seja nacional ou internacional deve “inventar seu próprio sistema de signos”, concluindo que “planejadores, analistas de sistemas, arquitetos ou desenhadores, raramente recorrem a sistemas de signos já estabelecidos”. Para reverter essa situação, uma das atitudes parece ser uma padronização dos sinais gráfico-visuais, “no interesse da comunicação internacional”. Para isso, Aicher e Krampen (2002) apresentam, no livro “*Sistemas de signos en la comunicación visual*”, o estado da arte dos sistemas de sinais gráfico-visuais na comunicação, nos campos do planejamento, técnica, indústria e de serviços públicos. O objetivo é uma unificação, pois poderá auxiliar a escolher o sistema adequado em função da necessidade específica, além de impulsionar o seu aperfeiçoamento e refino.

Conforme Aicher e Krampen (2002, p. 14), o conjunto dos sistemas de sinais humanos (códigos) podem ser divididos em três grupos diferenciados, atendendo às suas funções (GUIRAUD⁸, 1973): a) Sistemas de Sinais Estéticos, que possibilitam a expressão subjetiva, as reações emotivas sobre o mundo, a natureza e os homens; b) Sistemas de Sinais Sócio-lógicos, que se utilizam como fórmulas de comportamento no marco das relações sociais, entre os seres humanos, com freqüência tomam a forma de modelos de comportamento nos quais é imprescindível a presença física do emissor da mensagem; c) Sistemas de Sinais Lógicos, que devem proporcionar uma descrição, explicação e prognóstico (racional) do entorno e uma regularização efetiva dos modelos de comportamento e operações, assim como um aumento da função lingüística. Alguns exemplos destes sistemas de sinais, à serviço da compreensão do entorno, procedem do campo

⁸ GUIRAUD, P. **La Sémiologie**. Paris: Presses Universitaires de France, 1973.

científico e também pré-científicos. d) Os Sistemas de Sinais Práticos, cujo objetivo é a regularização de modelos de comportamento, devem procurar um aumento do rendimento da língua que, sozinha, não seria capaz de alcançar. A eles pertencem os códigos para a transmissão do que é falado, independente do tempo e do espaço (morse, alfabeto de bandeiras), traduções da língua a outras modalidades sensoriais (*Braille* e Libras), ou métodos auxiliares da língua como gesticulação e mímica. Aicher e Krampen (2002) dedicaram-se aos sistemas de sinais lógicos, e, a seguir apresentam-se alguns exemplos de sinais gráficos-visuais, relacionados às Atividades de Produção.

3.1.1.3 Sinais para a amplificação da comunicação [na produção]

Conforme Aicher e Krampen (2002, p. 81), “com o desenvolvimento das forças produtivas, a divisão do trabalho e a especialização das técnicas, têm ocorrido também uma ramificação progressiva”, onde cada área desenvolveu signos particulares que converteram-se em abreviaturas para detalhes, repetidos com frequência em planos e desenhos técnicos. Naturalmente, a maioria dos sinais gráfico-visuais criados tem sido padronizados por um dos comitês de normas da ISO. Os grandes campos da disciplina da ISO são: a) fabricação de máquinas; b) agricultura; c) construção; e d) distribuição de mercadorias. Todavia, esta classificação não facilita a articulação entre os sistemas de sinais técnicos.

Funk⁹ (1974), citado por Aicher e Krampen (2002) sublinha que em função da integração entre as modernas técnicas industriais produz-se uma interpretação mútua das áreas. A intenção concludente de uma decomposição dos sinais técnicos foi empreendida por Easterby¹⁰ (1973) no marco do Comitê Técnico para Sinais Gráficos da ISO (TC 145). Este autor partiu da idéia de que os sinais poderiam classificar-se em função de um ponto de vista a) pragmático, em função de seu âmbito de utilização; b) semântico, conforme a semelhança de seu significado no âmbito do serviço; c) ou sintático, pela semelhança das formas simbólicas ou pelas relações funcionais. Propôs ainda uma articulação pragmática em duas grandes classes fundamentais: a) Sinais em desenhos técnicos: aa) para seu processo e canalização; ab) para descrições de procedimentos metodológicos; ac) como complemento para desenhos técnicos. A sistemática dos sinais para desenhos técnicos se sobrepõe com o campo dos programas, planos e modelos processuais sobre os que já se tem tratado aqui como setor integrado nos códigos práticos. b) Sinais para o usuário:

⁹ FUNK, P. Systematisierung von Gestaltung und Anwendung Graphischer Symbole in technischen Zeichnungen. In: **DIN-Mitteilungen**, v. 53, n. 5, 1974

¹⁰ EASTERBY, R. S. Co-Ordination of Symbol Design and Usage. 1. Introduction; 2. A Descriptive Taxonomy for Symbols; 3. Categorization of User Symbols. In: **ISO/TC/145 (UK-3) 35E Rev.** Mayo de 1973.

ba) em acessórios de serviço, para a manipulação e regulação; bb) em mapas e planos; bc) nas técnicas de segurança; bd) na informação pública.

Entre os sinais gráficos, Easterby (1973) inclui também os sinais em mapas e planos no âmbito da geografia, mineração e meteorologia. Continua no âmbito das instruções para o manuseio de máquinas, principalmente os sinais para: a) equipamentos; b) maquinaria têxtil, de embalagem e agrícola; c) impressoras e computadores; d) veículos; e) máquinas de extração; f) utensílios de uso doméstico; g) aparelhos médicos. Nas técnicas de segurança existem signos para: a) proteção em uso de máquinas; b) proteção contra incêndios; c) proteção contra radiações; d) substâncias químicas; e) transporte; f) medicamentos perigosos. Neste campo existe codificação à base de cores. Divide, também, no âmbito de sinais para a informação pública os seguintes campos: a) edifícios para instituições públicas; b) lugar; c) manipulação e manejo; d) sistemas de transporte e comunicação; e) serviços públicos.

Conforme Aicher e Krampen (2002), na apresentação de aspectos administrativos e de organização dos processos produtivos, determinadas fases de trabalho podem ser representadas através de sinais, Figura 21. Trata-se de um sistema no qual as atividades administrativas e de planejamento são representadas, assim como as fases particulares de cada trabalho também podem, se numeradas e decifradas com ajuda de um código correspondente. Nos diagramas de redes em geral as atividades aparecem numeradas. O processo de trabalho pode englobar uma série de etapas caracterizadas mediante formas geométricas elementares correspondentes. Assim, podem representar-se diferentes tipos de atividades mediante círculos, operações de transporte mediante flechas, controles através de quadrados e armazenagem mediante triângulos. Atrasos, frequentemente, se utilizam um segmento circular em forma de meia lua. Os diferentes elementos de trabalho podem representar-se por meio de quadrados apoiados em um de seus vértices.

No setor automotivo experimenta-se, com profusão, sistemas de sinais, com o objetivo de identificar os diversos acessórios disponíveis. Além disso, representam artigos de importação e exportação de e para todas as áreas do globo terrestre, origem e destino com distintas áreas linguísticas. Com isso, a importação e exportação de mercadorias, a carga e descarga em fábricas, portos, estações, armazéns, requer sinais para os transportadores que não dominam o idioma do país produtor. O aumento das exportações de artigos de uso e consumo doméstico também cresce, neste setor, a necessidade de oferecer as instruções de manejo sob a forma de sistemas de sinais rapidamente compreensíveis, Figura 22. As mesmas circunstâncias, que originaram uma linguagem gráfico-visual das instruções técnicas de uso, também referenciam o desenvolvimento de uma série de sistemas de sinais para as instruções de uso e entretenimento. Uma situação muito importante na área industrial depende da utilização clara de sinais preventivos de acidentes.

Estes sistemas de sinais podem ser subdivididos em sinais de obrigação e de proibição. Os primeiros fazem referência ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), advertem sobre o perigo de explosões, corrosão, envenenamento, incêndio, queimaduras, quedas, deslizamentos, cargas perigosas, gases, e etc. Os segundos indicam a proibição de acesso a pedestres, usar água em determinados incêndios, tocar, subir, transportar pessoas, usar fogo, celulares, entrar, etc.

Nos setores de saúde e educação, os sistemas de sinais estão presentes em diversos momentos. Seja para indicar setores de grandes hospitais como para serviços disponíveis dentro de áreas fabris, tais como: emergência, banheiros, medicina preventiva, primeiros socorros, farmácia, telefone. A área para a creche, destinada aos filhos dos funcionários e também o local onde serão realizados os cursos e treinamentos dos trabalhadores, Figura 23.

Nos setores econômicos os sistemas de sinais que tem por objetivo a representação gráfica da produção econômica originaram-se como elementos complementares aos Atlas. Originalmente utilizaram-se também nas exposições que deviam informar o público sobre a situação econômica vigente em seu próprio país e fora dele, Figura 24. Estes sistemas, da representação gráfica da produção econômica, também são apropriados para uma representação estatística, caso os signos se repitam para indicar quantidades. Convém destacar que diferentes aspectos da administração industrial também podem ser representados através de sistemas de sinais, onde, primeiro são representados os ramos da própria administração e, após, pode-se representar seus gerentes.

Uma outra área, de sinais para informação pública, é muito importante para os sistemas de sinais gráfico-visuais industriais. Com base em Aicher e Krampen (2002), acontecimentos que tem lugar desde a Revolução Industrial (exposições e feiras), e desde o princípio do século passado (competições esportivas), o pictograma assume uma função particularmente importante. Um grande número de pessoas, de diferentes idiomas e nacionalidades concorre, durante um tempo limitado, no país organizador, estimulados por uma abundante oferta de programas. Estes grupos de pessoas devem ser conduzidos aos pavilhões de exposição, estádios e tribunas através de superfícies limitadas. Em função destas circunstâncias, os pictogramas se mostram particularmente apropriados para as tarefas de informação e orientação já que são independentes do idioma. A configuração científica de sistemas de orientação unitários tem apenas vinte anos. Na Olimpíada de Londres, de 1948, os diferentes tipos de esportes e disciplinas se representaram ainda com desenhos de contornos sobre rótulos. Para a Olimpíada de Tóquio, de 1964, os desenhadores gráficos japoneses elaboraram, pela primeira vez, pictogramas no verdadeiro sentido da palavra. Estes pictogramas foram ampliados pela mesma equipe para a Exposição Internacional de Osaka (1970) e para a Olimpíada de Inverno de Sapporo. Os desenhadores da

Expo 1967, de Montreal, dos Jogos Olímpicos de 1968, celebrados no México e finalmente a Olimpíada de Munique, de 1972, projetaram pictogramas como partes integrantes de um amplo sistema de orientação pública. Existem, todavia, poucas experiências autenticamente científicas sobre a eficácia dos pictogramas nos acontecimentos de massa. Por outro lado, pode comprovar-se uma proliferação de sistemas pictográficos, formalmente diferentes uns dos outros, que repercutem desfavoravelmente sobre a verdadeira missão orientadora dos pictogramas. Aicher e Krampen (2002) defendem que o trabalho integrado de designers e cientistas necessita abordar este problema de maneira irredutível.

A própria indicação a que setor econômico e o tipo de indústria pode fazer parte de um grande sistema simbólico. Os ramos industriais estão cada vez mais diversificados e com isso a mão-de-obra também torna-se mais requisitada e especializada. Em todos os setores, da agroindústria à indústria química, Figura 24, o trabalhador possui uma formação muito distinta, e, neste sentido a utilização de sinais garante a facilidade de compreensão.

O código gráfico-visual que ilustra o tráfego de veículos é muito necessário na organização das fábricas. O ser humano deve ser informado sobre seus itinerários a partir de uma família de sinais estabelecida, e que indica, entre outras coisas, o caminho seguro para pedestres, o caminho dos caminhões, das empilhadeiras. Além disso, indicações visuais do metrô, as linhas de ônibus, os estacionamentos de taxistas, estacionamentos públicos e pagos, garagens, postos de combustíveis, lavagens de automóveis, serviços de guincho, oficinas mecânicas, elétricas e de chapeamento podem ser indicadas através de sinais gráfico-visuais, Figura 24. É uma questão de estabelecer, convencionalizar e utilizar.

Os restaurantes, Figura 25, são locais onde o ser humano está relaxado, procurando satisfazer sua necessidade básica de alimentação. Deve ser um lugar onde o constrangimento da falta de compreensão da linguagem gráfico-verbal deve ser minimizado e eliminado. Assim, desde o lugar onde situam-se a cafeteria, o bar, o *buffet*, a cozinha precisam ser indicados, sem falar no cardápio.

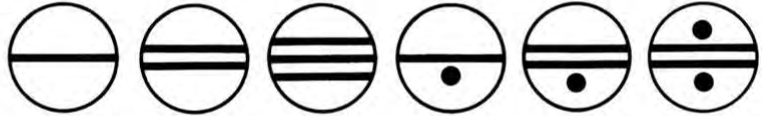
A linguagem gráfico-visual é muito encontrada também nas áreas de correio e imprensa, afinal, num mundo globalizado, onde a comunicação não possui mais fronteiras físicas, a interação entre as pessoas de diversas nacionalidades é facilitada pelo uso de tal sistema.

Organização da Produção

Escribir, rellenar
Redactar
Preparar
Escribir (varios argumentos)
Multicopiar



Leer
Comparar
Analizar
Valorar una decisión
Decidir
Informar sobre una decisión



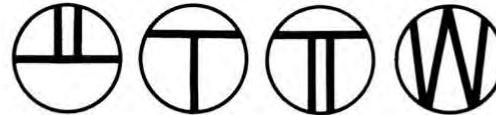
Descontar
Asesorar
Controlar
Almacenar



Conservar, almacenar
Exponer detalladamente
Exponer resumidamente
Condensar
Correlacionar



Reunir
Tomar
Dividir
Transmitir



Escribir
Copiar/escribir a máquina
Multicopiar
Leer
Revisar
Hablar



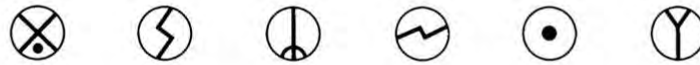
Firmar
Contar
Contabilizar un crédito
Contabilizar un débito
Embalar
Ingresar en caja



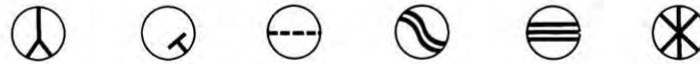
Ficha
Transportar
Almacenar
Depositar
Tomar
Calcular



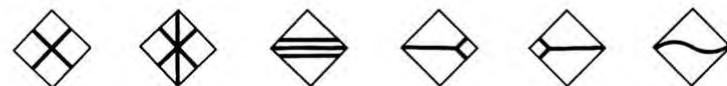
Recontar
Destruir
Timbrar
Estadística
Perforar
Reunir



Desmontar
Telegrafiar
Separar
Dictar
Ordenar
Contabilizar



Calculadora
Máquina de contabilidad
Clasificadora
Máquina abrecartas
Máquina para cerrar sobres
Teléfono



Máquina de dictar
Máquina de escribir
Multicopiadora
Aparato lector

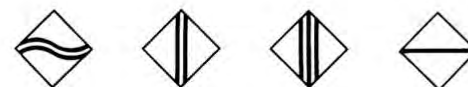
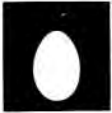









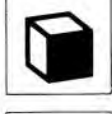
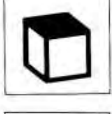
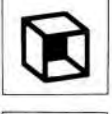
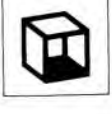
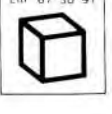
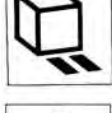
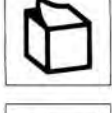
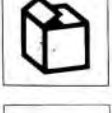
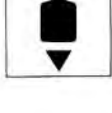

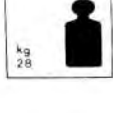

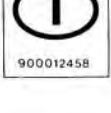


Figura 21- Sinais para organização da produção
Fonte. Aicher e Krampen (2002)

Transporte de Mercadorias

<p>Manejar con cuidado Sensible al calor Inflamable Fragil Tóxico No utilizar ganchos</p>	     
<p>Sensible a la humedad No apilar No volcar No balancear</p>	   
<p>Delante Arriba Detrás Abajo Dimensiones</p>	    
<p>Superficie de aplicación para estibadora de horquillas Tirar aquí Abrir aquí</p>	  
<p>Centro de gravedad Peso bruto Peso neto Contenido en litros Made in... código n.º</p>	    

Prevenção de Acidentes

<p>Señales de obligación</p>	<p>Obligatorio el uso de gafas de protección Obligatorio el uso de casco protector Obligatorio el uso de botas protectoras Obligatorio el uso de traje protector</p>	   
	<p>Señales de advertencia Peligro Peligro de explosión Peligro de corrosión Peligro de envenenamiento Peligro de cortaduras</p>	    
	<p>Peligro de incendio Peligro de autoinflamación Peligro de quemaduras Peligro de caídas Peligro de deslizamiento Carga peligrosa</p>	     
	<p>Peligro de deslumbramiento Peligro de ser arrastrado Peligro de ahogo Peligro de gases Peligro de ondas electromagnéticas</p>	    
<p>Señales de prohibición</p>	<p>Prohibido el paso a peatones Prohibido conectar Prohibido extinguir con agua</p>	  
	<p>Prohibido engrasar Prohibido tocar Prohibido subir</p>	  
	<p>Prohibido el transporte de personas Prohibido encender fuego Prohibido beber agua Prohibido entrar</p>	   

Figura 22- Sinais para transporte de mercadorias e prevenção de acidentes
Fonte. Aicher e Krampen (2002)

Serviços de Saúde, Creches e Administração














































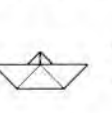
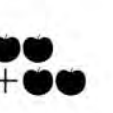

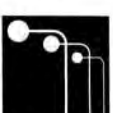
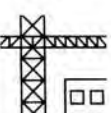

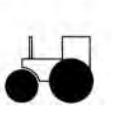

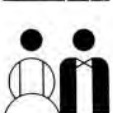
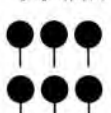

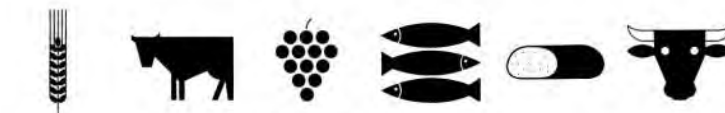
Emergencias y accidentados Servicio de baños Medicina preventiva Ginecología Traumatología						
Foniatría y audiolgia Primeros auxilios y emergencias para niños Neurología Rehabilitación						
Fisioterapia A la unidad de emergencias y accidentados Urología Terapéutica Cirugía						
Enfermedades pulmonares Dermatología Odontología Pediatría Psiquiatría						
Oftalmología Otorrinolaringología Reconocimiento y diagnóstico médico						
Radiología, radioterapia Nucleoterapia Unidad de cuidados intensivos Unidad de asistencia cardiológica						
Maternidad Recién nacidos Farmacia Banco de sangre Laboratorio Sala de juegos infantiles						
Teléfono Ingreso Hombres Mujeres						
Flecha estándar de dirección						
Puericultora Niño Niña Sala de gatear Sala de pañales						
Comedor Sala de reposo Gimnasio Sala de actividades Aprendizaje pre-escolar						
Departamento de administración pública Obras municipales Departamento de edificación en superficie Departamento de construcción subterránea Departamento de obras públicas						
Departamento de permisos de circulación de automóviles Registro civil Departamento de parques y jardines Departamento de deportes						

Figura 23- Sinais para serviços de saúde, creches e educacionais
Fonte. Aicher e Krampen (2002)

Economia e Indústria

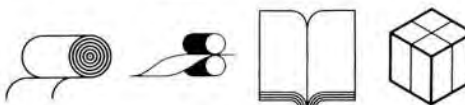
Agricultura
Ganadería
Viticultura
Pesca
Industria alimentícia
Industria cárnica



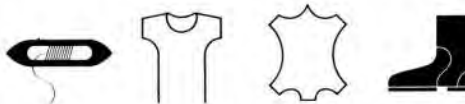
Industria de bebidas
Industria cervecera
Economía forestal
Industria maderera
Industria del mueble



Industria papelera
Industrias impresoras
Industria editorial
Industria del embalaje



Industria textil
Confección
Industria del cuero
Industria del calzado



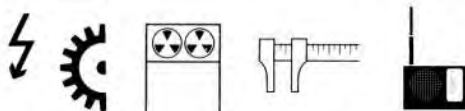
Minería
Industria petrolífera
Industria pesada
Industria siderúrgica
Construcción naval



Construcción de carreteras
Industria del cemento
Industria de la construcción
Carrocería
Maquinaria



Industria eléctrica
Industria electrónica
Mecánica de precisión
Fabricación de aparatos



Industria óptica
Industria fotográfica
Industria cinematográfica
Industria relojera y joyería



Industria de cerámica
Fabricación de instrumentos musicales
Industria de material deportivo
Industria química



Tráfego e Veículos

Ferrocarril urbano
Ferrocarril urbano
Ferrocarril suburbano (metro)
Ferrocarril suburbano (metro)
Autobús
Taxi



Aparcamiento
Garaje
Estación de servicio
Autoservicio
Autoservicio con monedas






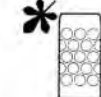
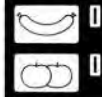


















Instalación de lavado
Túnel de lavado
Alquiler de automóviles
Servicio de grúa



Figura 24- Sinais para tipos de indústrias e tráfego de veículos
Fonte. Aicher e Krampen (2002)

Alimentação, Turismo e Recreação

Restaurante Snack-bar Cafeteria Desayunos Bar Cervecería al aire libre						
Autoservicio Expendedor automático de comestibles Expendedor automático de bebidas Bolsas de comida Cocina						
Hotel Recepción Recepción de llaves Camarero						
Camarera Guardarropía Sala de planchado Sala de secado Sala de lectura Sala de televisión						
Discoteca Sala de baile Club Biblioteca Cine						

Correio, Imprensa, Reuniões e Sinais de Proibição


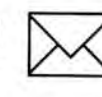

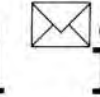



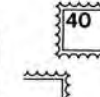
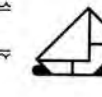
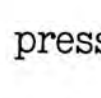









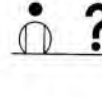











Correos Cartas, correos Información de correos Información de correos						
Teléfono Información telefónica Telegrama Sellos de correos Buzón de correos						
Prensa Televisión Radio Cine						
Teletipo Sala de mecanografía Intervius Telefoto Revelado de fotografías						
Dirección del congreso Información del congreso Azafatas						
Sala de conferencias Sala de reuniones Sala del conferenciante Sala de reprografía Conserje						
Prohibido el paso Prohibido a los niños Prohibido perros Prohibido fumar Prohibido tocar						

Figura 25- Sinais para áreas comuns e de comunicação
Fonte. Aicher e Krampen (2002)

No mundo do trabalho, o uso da linguagem gráfico-visual tem uma aplicação prática muito grande, uma vez que serve para indicar materiais inflamáveis, explosivos, corrosivos, radioativos, cargas suspensas, uso de equipamentos de proteção individual, matérias primas, equipamentos, controlar a entrada e saída de trabalhadores, perigos de morte e chamada de socorro, dentre outros, Figura 26. O setor industrial tem apresentado muitas necessidades, em função da grande contratação de pessoas portadoras de deficiência e, neste quesito, a comunicação gráfico-visual tem sido pouco explorada, tornando a inclusão social mais difícil de acontecer.

Conforme Aicher e Krampen (2002, p. 150), “seria conveniente não criar placas independentes para os deficientes, mas sim equipar todos os sinais indicadores com este sinal”. Desta maneira é possível que em curto espaço se adicionem a todas as sinalizações indicativas de uma cidade placas adesivas com informações adicionais para pessoas deficientes. As placas de informação, obrigação e proibição da polícia urbana de tráfego podem completar-se em um curto espaço de tempo com pequenos rótulos adicionais, os quais deveriam ser administrados pelos serviços municipais competentes. A maioria das placas de orientação que hoje se encontram em uso devem ser consideradas pouco satisfatórias de um ponto de vista estético. Dado que também as propostas formuladas mais acima para os deficientes devem ser consideradas em parte como medidas de urgência e soluções transitórias, se poderia sugerir aqui o desenvolvimento de uma nova sistemática de placas indicadoras, elaboradas por equipes de desenhistas, eventualmente mediante convocação por concursos. Para os deficientes visuais, com mínima visão, se recomenda a implantação de uma sinalgia de cores para as placas indicativas de modo que cada tipo de indicação esteja simbolizada mediante a mesma cor da placa ou signo.

A Lei nº 7.405, de 12 de novembro de 1985, torna obrigatória a colocação do “Sinal Internacional de Acesso” em todos os locais e serviços que permitam sua utilização por pessoas portadoras de deficiência. Os sinais de acessibilidade, no Brasil, são utilizados conforme a NBR-9050. O sinal internacional de acesso deve indicar a acessibilidade aos serviços e identificar espaços, edificações, mobiliário e equipamentos urbanos onde existem elementos acessíveis ou utilizáveis por pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e é, obrigatoriamente, azul. Esta sinalização deve ser afixada em local visível ao público, sendo utilizada principalmente nos seguintes locais quando acessíveis: entradas; áreas e vagas de estacionamento de veículos; áreas acessíveis de embarque e desembarque; sanitários; áreas de assistência para resgate; áreas de refúgio, saídas de emergência; área reservadas para cadeirantes; equipamentos exclusivos para o uso de pessoas portadoras de deficiência. Existem sinais destinados a pessoas portadoras de deficiência auditiva, visual, indicar sanitários e sanitários acessíveis, circulação e informação.

Segurança do Trabalho e Perigos

Materias inflamables
Materias explosivas
Materias corrosivas
Materias radiactivas
Carga suspendida



Obligatorio el uso de casco protector
Obligatorio el uso de gafas protectoras
Obligatorio el uso de auriculares protectores
Obligatorio el uso de mascarilla de protección



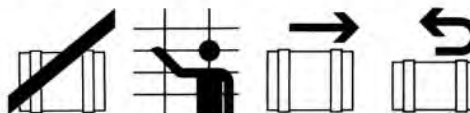
Agua
Aire comprimido
Oxígeno
Aceite
Hidráulico
Grúa



Reloj de control
Cargar
Descargar
Estibadora de horquilla
Báscula



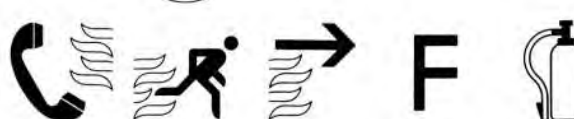
Prohibido depositar bultos
Almacén
Listo para su expedición
Devoluciones



Peligro de muerte
Precaución: electricidad



Llamada de socorro
Salida de incendios
Salida de incendios
Avisador de incendios
Extintor de incendios



Pessoas Portadoras de Deficiência

Imágenes gráficas internacionales
Símbolos para placas indicadoras
DIN 18024
Afirmativa
Negativa



Placas adhesivas más frecuentes añadidas a
señales indicadoras
Placas adhesivas para coches

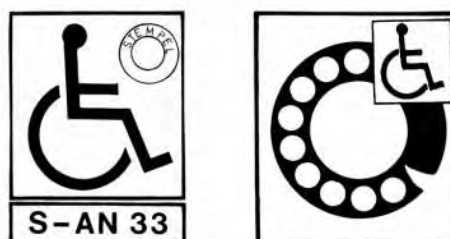


Figura 26- Sinais para segurança no trabalho e pessoas portadoras de deficiência
Fonte. Aicher e Krampen (2002)

Frank Bunker Gilbreth e Lillian Evelyn Moller formaram um casal pioneiro, no início de 1900, que colaborou muito no desenvolvimento dos estudos sobre os movimentos, utilizados pelos trabalhadores nas atividades de produção, da engenharia e na gestão técnica. Foram responsáveis pela criação dos “Therbligs”, anagrama de Gilberth, um método responsável por cortar horas de um dia de trabalho. Os Therbligs incluem um sistema para a) analisar os movimentos envolvidos na execução de uma tarefa; b) identificar movimentos individuais; e c) momentos de atraso no processo. Foram concebidos para identificar os movimentos desnecessários ou ineficazes e, também, para reutilizar ou mesmo eliminar segundos de tempo perdido. Frank e Lillian Gilbreth inventaram este requintado sistema entre 1908 e 1924, aproximadamente.

De acordo com Ferguson (2000), nos seus escritos a partir de 1915 até 1920, os Gilbreths começaram a falar de 15 a 16 “ciclos de movimentos”, mas raramente nomeavam todos e não faziam alusão a qualquer sistema abrangente. Na verdade, só no final do verão de 1924, pouco após a morte de Frank Gilberth que todo o sistema foi publicado. Ferguson (2000) deixa claro que os Therbligs não tinham qualquer relação com os Estudos de Tempos e Movimentos.

Através de vários métodos para estudar os movimentos, os Gilbreths foram capazes de analisar as propostas de menor dimensão, no entanto, para tornar o processo uniforme precisavam de um método de categorizar os tipos de propostas. O método também teria de ser um sistema que poderia ser facilmente aplicável a todos os tipos de atividades e ainda permitir a identificação de movimentos desnecessários. O método para estudo do movimento incluiu 18 Therbligs. Os Therbligs seriam, então, plotados em um gráfico Simo (Gráfico *Simultaneous Motion*), juntamente com o tempo que cada movimento tomou. A seguir, analisando os gráficos, poder-se-ia determinar quais Therbligs levavam muito tempo ou que poderiam ser eliminados através da reorganização do trabalho. Eles também poderiam identificar os períodos de atraso provocado quer seja por ferramenta ou parte do *layout*. É preciso deixar claro que, o tempo foi medido apenas para quantificar a extensão de cada Therblig, os Gilbreth nunca atribuíram valores de tempo aos Therbligs, o melhor método de trabalho relacionava-se ao tempo de ciclo mais curto. O Sistema Gilbreth de Therbligs, Figuras 27 e 28, ampliou o campo de estudos sobre o trabalho e seus métodos, e desde sua invenção, têm sido utilizados de todas as formas possíveis, por exemplo, de acordo com Ferguson (2000), na análise da postura e do movimento corporal durante a execução de tarefas; auxiliar na construção de listas de verificação para análise de trabalho; em Ergonomia, onde a redução da fadiga e das lesões produzidas pelos movimentos é uma meta, o Sistema Therblig é muito importante.



















Therblig	Sinal/Cor/Significado	Aplicação	Logograma
Pesquisar	 olho humano em movimento, como se estivesse procurando	Começa quando o movimento dos olhos e/ou da mão começa a procurar os objetos necessários, e termina apenas como o objeto é encontrado. Cores contrastantes, formas ou símbolos podem reduzir a função de pesquisa.	
Localizar	 olho humano observando um objeto de frente	Apresenta problemas para medição, pois trata-se de um processo mental no final do ciclo Pesquisar, tão momentâneo que o tempo necessário sua execução seria dificilmente medido.	
Selecionar	 uma seta que visa um objeto	Parte da Pesquisa, ele pode localizar um objeto semelhante em um grupo de objetos. Pesquisar, Localizar e Selecionar podem ou não ser elementos distintos, dependendo inteiramente do tipo de trabalho que está a ser analisado.	
Agarrar	 uma mão, vista de lado, pronta para agarrar um objeto	Quando a mão do trabalhador agarra um objeto, termina quando o próximo Therblig, de Uso ou Transporte Carregado, inicia-se. O tempo despendido é diretamente proporcional com a facilidade de Agarrar.	
Reter	 um ímã em forma de ferradura com um objeto aderido	Reter um objeto, em uma mão, enquanto a outra mão exerce a função Uso ou Montagem. Trata-se de um Therblig negativo, que deve ser eliminado, é uma postura indesejável.	
Transporte carregado	 uma mão fechada, segurando um objeto	Começa após Agarrar onde a mão está a fazer o "trabalho", deslocando o peso de um objeto, e termina quando, pouco antes do lançamento de carga, ou Montagem e Uso. O objetivo é reduzir distância/tempo necessários p/posterior transporte.	
Transporte vazio	 uma mão vazia	Movimento de mover a mão vazia a partir do ponto de lançamento de carga, para a próxima função. Pode considerar os movimentos da mão envolvidos entre Selecionar e Agarrar, é um Therblig não produtivo, e, como tal, deve ser reduzido ao mínimo.	
Posicionar	 um objeto sendo colocado na mão, pronto para uso	Este movimento é o ato de colocar o objeto em uma boa orientação para o uso. Esta função pode ser completada durante o Transporte Carregado ou ser um Therblig totalmente separado. Pode ser eliminado pela concepção do local de trabalho.	
Montar	 vários itens (linhas) colocados juntos	Começa quando duas ou mais peças são colocadas em conjunto e termina quando o objeto montado for Transportado Carregado ou quando a mão procura outra parte. Longos períodos de tempo para esta Therblig abrem possibilidades de melhora.	

Figura 27- Therbligs para tempos e movimentos
Fonte: Ferguson (2000), adaptado por Brod Júnior (2009)


Therblig	Sinal/Cor/Significado	Aplicação	Logograma
Usar	  simplesmente a letra U	Não deve ser confundido com o Montar. Usar um objeto é quando está a ser explorado, uma vez que se destina, e geralmente denota uma ferramenta. A operação dos comandos em uma máquina também seria considerado.	
Desmontar	  ícone com o símbolo Montar com uma parte removida	Contrário do Montar, dependendo das circunstâncias. Ele pode ser usado nos casos em que um erro foi cometido no Montar, mas também pode ser o ato de subtrair uma parte de uma peça.	
Inspecionar	  sugere um ícone de lupa	Envolve o ato de comparar o objeto com um determinado padrão. Este ato pode empregar um ou todos os sentidos humanos, dependendo do objeto e os atributos desejáveis a serem controlados. As inspeções podem ser de quantidade ou de qualidade.	
Pré-posicionar	  sugere um ícone de boliche colocado em posição correta	Movimento de substituição de um item na orientação adequada para que próxima Utilizar. O exemplo favorito de Frank Gilbreth era quando uma tacada no bilhar é planejada de modo que a bola branca acabe em uma boa posição para a próxima tacada.	
Liberação de carga	  uma mão com um objeto alinhado para baixo	Envolve a liberação do objeto quando ele chega a seu destino. O tempo real de tomada será frações de segundo e iria variar de acordo com tais coisas como se estivessem sendo Posicionado ou Pré-posicionadas.	
Atraso inevitável	  um homem chocando o nariz involuntariamente	Medido a partir do ponto de inatividade até o ponto em que se torna ativo novamente. Os prazos envolvem falta de matérias-primas disponíveis ou reparação de uma ferramenta, etc não são considerados como responsabilidade do operador.	
Atraso evitável	  um trabalhador intencionalmente deitado sobre o trabalho	Envolve o tempo inativo durante o qual o trabalhador tem controle. Também pode ocorrer com um indivíduo ou uma parte sua, como a mão, que permanece inativa, enquanto outra trabalha mais pesado do que o necessário.	
Plano	  um trabalhador com a mão na cabeça, pensando	É uma função mental, que pode ocorrer antes do Montar ou a Inspeção prévia, constatando que falhas procurar. Na rotina dos postos de trabalho, o tempo gasto no Therblig Plano deve ser reduzido ao mínimo através de arranjo de peças e ferramentas.	
Descanso	  uma pessoa descansando na posição sentada	É uma falta de movimento e no Programa de Redução de Fadiga de Gilbreths, depois de eliminados todos os movimentos desnecessários e tornado os necessários o menos cansativo possível, continuaria a haver a necessidade de repouso.	

Figura 28- Therbligs para tempos e movimentos
Fonte: Ferguson (2000), adaptado por Brod Júnior (2009)

3.1.2 Controle e comunicação [gráfico] visual no chão-de-fábrica

A seção a seguir apresenta os Sistemas de Controle Visual e inicia através de considerações sobre a introdução e promoção de tais sistemas, descrevendo também seus efeitos e o sucesso de sua implementação. A Visualização Fabril, propriamente dita, é explicada e apresentada detalhando os Sistemas de Controle Visual no chão-de-fábrica: controles de Processo e Entrega, de Qualidade, de Trabalho, de Objetos, de Equipamento, Instalações e Ferramentas, e de Melhoria Alvo. Por fim, relaciona os Controles Visuais e a Produção Enxuta, através da descrição dos benefícios da utilização de Controles Visuais simples em vez da Tecnologia de Informação: Conveniência dos Controles Visuais, Precisão *versus* exatidão da Informação Visual, Proximidade de controles visuais, Flexibilidade dos controles visuais, Controles Visuais e o “Fator Impressão Digital”, e o poder das redes. Conclui com os benefícios não quantificáveis dos controles visuais.

3.1.2.1 Uma produção enxuta e visível

3.1.2.1.1 Os controles visuais e a produção enxuta

Conforme Mann (2005, p. 39), na gestão enxuta o estado de cada processo deve ser visível. Assim, se o alinhamento da produção à demanda (*takt time*) é o coração da produção enxuta, os controles visuais e o entorno do processo representam o sistema nervoso da gestão enxuta. As formas dos controles visuais são limitadas apenas pela imaginação, guiadas unicamente pelo propósito de tornar fácil e amplamente acessível a comparação entre a performance atual e a esperada. Esta comparação, com base em Mann (2005, p. 41), destaca que o processo não está funcionando como esperado e, indica quando a implantação de uma melhoria é necessária. Outro ponto destacado por Mann (2005), no uso de recursos de controles visuais, é a sua importância para disciplinar o foco e a aderência ao processo de produção enxuta. O foco no processo é essencial para estabelecer e manter um sistema de gestão enxuta. Controles visuais apenas na quantidade e para colar nas paredes, sem a disciplina de insistir que sejam levadas a sério e utilizados como base para a ação, não tem valor. Sem o acompanhamento disciplinado pelos dirigentes, os recursos visuais são destinados a acumular poeira e ficar embaixo das escadas junto com as outras placas e *banners* de programas anteriores.

3.1.2.1.2 Controles visuais simples ou através da tecnologia da informação

Sob a ótica da moderna Tecnologia da Informação, os controles visuais parecem estar na Idade da Pedra. Entretanto, a posição desta última apresenta-se com uma série de demandas e

necessidades que alguém que nunca usou um computador irá demorar mais a aprender. Com base em Mann (2005), o sistema de gestão enxuto favorece controles visuais manuais por causa de seu foco no processo, assim como a importância dada às informações para todos os envolvidos relacionados ao processo. Com base em Mann (2005, p. 62), informações na hora certa sobre o processo são importantes por duas razões: a) significa que alguém está em contato com o processo para gravar o seu desempenho; e b) que as informações são acessíveis, especialmente para os que trabalham no processo. Se estas informações forem capturadas por um processo automatizado, passarão a ser feitas em tempo útil, desde que a automação esteja funcionando e a entrada de dados ocorra no momento certo. Alguns inconvenientes dos dados informatizados podem ser: a) poucos podem ter privilégios de *login* ou licenças exigidas pelos fornecedores de *software*; b) localização do computador onde apenas uma pessoa pode acessá-lo; c) entrada manual de dados, digitalização, atual apenas algumas vezes por turno; e d) ler as informações requer estar na frente da tela.

Uma questão relacionando a precisão versus a exatidão da informação visual é abordada por Mann (2005, p. 64) da seguinte maneira: a informação computadorizada é altamente precisa, entretanto, os resultados podem ser comunicados em várias casas decimais baseados em entradas inexatas ou antigas, por isso podem transmitir uma falsa sensação de precisão.

Segundo Mann (2005, p. 64), outra vantagem dos controles visuais manuais é que eles usualmente são (e devem ser) uma imagem do processo cuja performance refletem. Assim é fácil olhar e verificar que o visual corresponde à realidade física do processo de produção propriamente dito. Esta facilidade de verificação visual é outro exemplo da avaliação positiva da qualidade da informação recebida através de controles visuais. Quando se está focalizando uma tela, a concentração não está no processo, violando o sistema de gestão enxuta, centrado na prescrição: “Vá para o local, olhe para o processo, converse com as pessoas”.

Para Mann (2005, p. 65), Sistemas de Tecnologia de Informação fornecem poderosas ferramentas analíticas, em contrapartida, questões despertadas por entradas de dados num controle gráfico-visual podem ser resolvidas, quando o controle é destacado. Quando não for o caso, por exemplo, se novo defeito surgir, um novo controle pode ser elaborado para monitorar e resolver.

Mann (2005, p. 65) afirma que, muitas vezes, as pessoas em uma operação de produção olham para relatórios gerados por computadores, tais como gráficos, dados divulgados em forma de quadros. Entretanto, os gestores não percebem que eles possuem um olho treinado para ler e interpretar as informações apresentadas nestes aspectos, e os operadores de produção não

tiveram esse tipo de treinamento. É uma história muito diferente quando os próprios operadores se envolvem na gravação dos dados.

Com base em Mann (2005, p. 66), redes de Tecnologia de Informação são excelentes ferramentas para a radiodifusão de informação em locais dispersos. Uma rede pode transmitir a seqüência de unidades de partida para o processo de montagem final, de forma que o subconjunto de operações possa produzir para a unidade a seqüência necessária exata. Há aplicações do sistema *kanban* onde a mesma informação (que parte, quantos, que contentor, etc) pode ser difundida para exibição em vários locais, mas, à distâncias muito grandes, existe o risco de perder o *kanban*.

Com base em Mann (2005, p. 67), além das implicações financeiras, o uso de controles visuais apresenta benefícios que nenhum sistema de contabilidade pode calcular, tais como, o aumento do nível de envolvimento dos operadores ao observar, analisar, e melhorar o processo em que trabalham todos os dias. Em termos globais, controles visuais não só aumentam o foco nos processos e na responsabilidade por esse foco, mas também fornecem as bases para um maior nível de envolvimento dos trabalhadores, em um nível muito maior que qualquer outro sistema de comunicação. Para a produção enxuta verdadeiramente ser um processo sistemático de melhoria, este tipo de envolvimento é fundamental.

3.1.2.2 Controles visuais fabris

3.1.2.2.1 Sistemas de controle visual

De acordo com Igarashi (1991), os Sistemas de Controle Visual iniciam a partir da percepção da necessidade de um controle preventivo nos locais de trabalho da fábrica. Segundo ele (p. 3), controle preventivo quer dizer “o estabelecimento de medidas de resposta rápida e preventivas que vão, efetivamente, parar a geração de defeitos e resultados fracos antes que eles tenham a chance de surgir”. O Controle Visual no chão-de-fábrica requer a implantação de minuciosas medidas de controle preventivo, para transformar o local de trabalho ao ponto de que todos os problemas, anormalidades e desperdícios sejam reconhecidos através de um único olhar. Ele cria o tipo de local de trabalho fácil de entender, simplesmente ao olhar para ele.

Os Sistemas de Controle Visual alinham-se, de acordo com Igarashi (1991), com os Sistemas 4S (5S ou 6S, dependendo da planta) como um pilar da gestão fabril, e não importa o tipo de indústria, tipo de sistema de produção, plantas baseadas em alta tecnologia ou não. Para introduzir e promover um sistema de controle visual no chão-de-fábrica, Igarashi (1991) recomenda, primeiro, esclarecer as metas da organização, pois, de acordo com ele os Sistemas de

Controle Visual não devem ser introduzidos de forma fragmentada ou separadamente em cada local de trabalho na fábrica. Um comitê ou organização similar deve ser criado para promover sua implantação e ele será mais eficaz se a organização do trabalho envolver todos os trabalhadores, em conjunto, para promover o Sistema.

Também estabelecer o controle através de pontos de verificação. O controle de itens de checagem deve ser estabelecido de modo que monitores e operadores gerais na fábrica saibam exatamente o que é necessário controlar na implementação de um Sistema de Controle Visual. Há seis categorias para controle: controle de processo e de entrega; controle de qualidade; controle de trabalho; controle de objeto; controle de equipamentos, suporte e ferramentas; e controle da melhoria de alvo. Conforme Igarashi (1991), os cinco primeiros itens relacionam-se ao controle “preventivo”, e devem ser feitos a parte do ciclo controle, quando o Sistema de Controle Visual for implementado integralmente. O último item, “controle da melhoria de alvo”, é necessário para que o local de trabalho comprometa-se em todas as melhorias relativas aos cinco primeiros, nos métodos de trabalho, *layout*, e outros sistemas físicos. Em última instância, a decisão tomada pela empresa que implementar o sistema, deve ser baseada em fatores como o tipo de produção, nível de pessoal e nível de seu sistema de controle.

O terceiro passo é determinar os problemas e as melhorias necessárias, ou seja, determinar se os pontos estão sendo implementados e se tem sido efetivamente executados, e se essas questões podem ou não ser respondidas simplesmente pela avaliação visual. Para isto, uma lista deve ser feita a partir do controle de pontos de verificação.

De acordo com Igarashi (1991, p. 8), “após determinar os problemas e melhorias necessárias, o próximo passo é estudar as formas pelas quais o sistema de controle visual pode ser implementado”. Para isso, indica os seguintes métodos, conforme Figura 29:

A implementação rigorosa dos “4S” (seiri, ou “senso de utilização”; seiton, ou “senso de organização”; Soji, ou “senso de limpeza”; e seiketsu, ou “senso de padronização”), “5S” (aqueles mais o shitsuke, ou “senso de boa conduta”) ou “6S” (com a adição de shukan, ou “senso de costumes”, ou shikkari, “rigor de execução”) exige forte liderança de controle, e também a absoluta cooperação de todos os trabalhadores. Todos eles são fundamentais para toda e qualquer tentativa de melhorar o nível de controle na planta.

Reavaliação e reformulação do sistema de controle,	onde a medida mais importante para realmente criar o Sistema de Controle Visual é a elaboração de um documento chamado “Lista de Ferramentas para o Controle Visual”, da qual podem fazer parte “tabelas que mostram a localização e nome dos materiais, peças e produtos, lâmpadas display e luzes para máquinas e equipamentos na linha de montagem e coisas do gênero”. Muitas destas ferramentas, ou medidas, podem ser implementadas sem considerar o Sistema de Controle em uso, mas, por outro lado, há outras ferramentas, que vão exigir uma série de melhorias e reavaliações.
Reavaliação e reformulação de elementos físicos no sistema atual,	por “elementos físicos”, no sistema actual, são referenciadas o modo como o trabalho é feito, o sistema de transporte, a planta ou layout de linha, métodos de armazenagem e coisas do gênero. Destes, layout e armazenamento, especialmente, serão reavaliados e reformulados.
Lista de Ferramentas para controles visuais,	depois que o sistema de controle e os elementos físicos do sistema tenham sido reavaliados e a reorganização empreendida, uma “Lista de Ferramentas para Controle Visual” deve ser determinada para cada um dos itens de checagem controle, e essas ferramentas precisam ser criadas.
Criação de uma estrutura que permita desempenhar o trabalho sem impedimentos,	para isso é preciso eliminar os bloqueios que impeçam o desempenho dos trabalhos. Conforme Igarashi (1991, p. 10), tanto fábricas que possuem apenas pequenos trabalhos em curso, como as que possuem uma produção programada em função de entregas apresentam problemas e desperdícios ocultos. Neste tipo de situação, o estabelecimento de uma planilha de controle do cronograma, que possa ser lida só de olhar não será eficaz, pois muitos problemas de difícil resolução ainda vão permanecer. Se a planta tem um sistema de produção que não permite liberdade de ação, a implementação de um Sistema de Controle Visual exige que todas as gorduras sejam retiradas do sistema e que o trabalho seja feito sem impedimentos.

Figura 29- Métodos para realizar os Sistemas de Controle Visual
Fonte: Igarashi (1991)

Quando a estrutura para um Sistema de Controle Visual está no lugar e se chega à fase de implementação, conforme Igarashi (1991, p. 11), deve-se garantir que: a) Todas as decisões devem ser fiel e conscientemente executadas: para isso as regras devem ser colocadas por escrito, de forma simples de entender, e divulgadas a todos os empregados; b) O controle de ciclo deve ser amplamente exercitado, pelo pessoal do controle e supervisão e que o seu funcionamento seja totalmente compreendido por todas essas pessoas. Se isso não ocorrer, os supervisores não irão executar qualquer ação, mesmo se o cronograma que consta no *Production Control Board* não esteja sendo cumprido. Nas empresas onde o Sistema de Controle Visual foi inserido apenas na forma, esqueceu-se o fato de que o seu objetivo é permitir um controle preventivo. Por fim, o acompanhamento (*follow-up*), deve ser feito de uma forma tão concreta quanto possível, utilizando uma “Lista de Verificação de Controle Visual”.

De acordo com Igarashi (1991, p. 12), os seguintes efeitos podem ser esperados quando um Sistema de Controle Visual é implementado: a) permite uma rápida compreensão e resposta ao problema, tem como efeito o aumento da produtividade e eficiência do trabalho, redução de

horas/homem de trabalho, minimização de entregas atrasadas e defeitos, prevenção de superprodução, e redução de custos; b) simplifica o controle, fazendo com que seja eficaz, sem custos ou desgastes; c) aumenta a consciência do pessoal de supervisão e do controle da tecnologia, e aumenta, nos trabalhadores, a consciência dos problemas e custos; d) a unidade vai funcionar de forma mais eficiente, e a moral dos empregados irá aumentar.

Para atingir o sucesso do Sistema de Controle Visual, Igarashi (1991, p. 17) defende a utilização de medidas, tais como: a) estabelecer regras operacionais e confirmar a familiarização de todos a elas, através de ampla divulgação em setores de produção e não-produção; b) introdução de controles visuais nas áreas de não-produção e entre departamentos, criando uma rede eficaz de comunicação interdepartamental, tais como, o *design*, a aquisição de materiais e coisas do gênero. Segundo ele, existem muitos casos em que a colaboração das áreas de não-produção da companhia é um requisito absoluto para a implementação de ciclos de controle e ações corretivas.

3.1.2.3 Visualização fabril

3.1.2.3.1 Uso consciente de controle visual

De acordo com Igarashi (1991, p. 23) a “Visualização Fabril” pode aprimorar o fluxo da planta industrial, no entanto, a implementação de um sistema de controle visual, apenas na seção de produção da planta não é suficiente, por si só, para garantir resultados satisfatórios. Para o autor, seria ideal instituir um sistema de controle visual também nos segmentos de não-produção da planta, especialmente em departamentos de aquisição de materiais, controle de processos e *design*, que já possuem vínculos próximos com o departamento de produção.

Este procedimento, estabelecer controles visuais em todos os locais de produção (chão-de-fábrica e escritórios) visa manter a estabilidade dos processos. Igarashi (1991) chama esse uso consistente de controle visual, em toda a planta, de “visualização fabril”, e defende o estabelecimento de um Sistema de Controle Visual de Fábrica (SCVF) que irá permitir a realização deste objetivo em toda a planta. De acordo com Igarashi (1991, p. 25), os dois grandes objetivos de qualquer programa de visualização fabril são: a) redução de inventário; e b) corte de tempo de ciclo (*lead time*). Isso tornará os problemas latentes mais evidentes e sujeitos aos diversos sistemas de controle existentes na planta, tais como, controle de qualidade, controle de equipamentos, controle de processos, controle de vendas, controle de aperfeiçoamento do trabalho - e que podem ser tratados através de diversas atividades de melhoria. Para instituir a visualização fabril nos serviços administrativos, Igarashi (1991, p. 31) defende a divisão em quatro etapas: a) Organização dos registros: livrar-se de formulários e outros tipos de documentos administrativos

que não são mais utilizados, excluir arquivos individuais e particulares, e organizar os arquivos no escritório; b) Estabelecer um sistema de arquivamento: depois de ter organizado os documentos, deve-se estabelecer um sistema de classificação dos documentos, estabelecer quanto tempo eles devem ser mantidos em arquivos ativos e inativos, de que forma são arquivados e, então, armazenados; c) Criação de um mecanismo de controle visual: significa a eliminação das causas administrativas de desperdícios gerados no local de fabricação, o desenvolvimento de um sistema rápido e exato para a resolução de problemas, e o aumento na eficiência do processo administrativo. Para isso, sugere-se selecionar os trabalhos que serão o foco do sistema de controle visual. O estabelecimento de mecanismos de controles visuais no escritório deve ser o ponto de partida para elaboração de um programa de visualização fabril; d) Reavaliação e organização do *layout* do escritório: em termos de funcionalidade, facilidade das comunicações, conforto, e utilização racional do espaço, e alterações feitas quando necessário. Existem três pontos que devem ser considerados: o estabelecimento de pontos de controle: áreas onde instruções de trabalho, armazenamento, preenchimento de relatórios, relatórios de defeitos, relatórios de cronograma de trabalho, relatórios de inventários e coisas do gênero serão realizadas; a elaboração dos instrumentos de controles visuais: nos pontos de controle, na ligação do local de produção com o escritório; e o bom funcionamento destas ferramentas: operar as ferramentas de controle visual sem sobressaltos.

3.1.2.3.2 Implementação dos sistemas de controle visual

Com base em Shimbun (1991), existem seis áreas principais nas quais são aplicados Sistemas de Controle Visual: a) Processo e Entrega (*process and delivery controls*); b) Qualidade (*quality control*); c) Trabalho (*work control*); d) Objeto (*object control*); e) Equipamentos, Suporte e Ferramentas (*equipment, fixture, and tool controls*); e f) Aprimoramento de Alvo (*improvement target controls*).

Uma vez que cada local de trabalho é único, os Controles Visuais possuem a tendência de tornarem-se exclusivos para o ambiente para o qual tenham sido projetados, assim, aquilo que funciona em uma fábrica pode não funcionar em outra. Entretanto, as práticas de comunicação gráfico-visual apresentadas a seguir podem ser adaptadas a cada local. Shimbun (1991, p. 42), defende que a natureza única dos Sistemas de Controle Visual torna-os praticamente impossível de descrever dentro dos limites tradicionais da linguagem (gráfico-verbal), assim os exemplos apresentados nesta parte foram feitos seguindo a máxima “uma imagem vale por mil palavras”, apresentando no final os exemplos visuais.

3.1.2.3.2.1 Controle de processo e entrega

Conforme Tanaka (1991, p. 43), os três objetivos dos controles de processo são: “permitir o estabelecimento de planos que conduzirão à produção do número apropriado de produtos no exato momento em que eles são necessários, monitorar o andamento desses planos e tomar decisões e agir quando necessário”. Controles de processo cumprem a função de planejar e regular a produção. Os aspectos mais relevantes para os Controles de Processo e Entrega, de acordo com Tanaka (1991) são descritos a seguir:

- a) planejamento de cronogramas e controle de processo: utilizados para implementar processos para cada produto/peça a ser produzida e determinar a data de sua conclusão. Para aumentar a precisão nos cronogramas é preciso encurtar o período de planejamento, ser flexível em resposta às ordens recebidas e ao *status* da produção e limitar os planos exibidos nos locais de trabalho para aqueles relacionados ao futuro imediato;
- b) planilhas de funções (*work slot boards*) e instruções de trabalho: são usados para indicar quem faz o quê, quando, e em qual a máquina. Podem ser usados em conjunto com outras ferramentas, tais como planilhas de controle de horário e também para a inserção de ordens de trabalho (diretivas) e desenhos para operadores individuais e máquinas. Também podem ser emitidas através de planilhas de organização de pessoal e Kanban;
- c) planos homem/hora e controles de excesso de capacidade: são utilizados para fazer ajustes entre o volume de trabalho e o número de máquinas ou operadores disponíveis. A criação de planos de carga de trabalho com a programação da produção torna mais fácil o planejamento de horários que possam ser cumpridos. Capacidade de trabalho e carga de produção são desequilibrados no decorrer do dia-a-dia de produção devido a mudanças de horários, adições, adiamentos, defeitos, quebra de máquinas e do absentismo.

De acordo com Tanaka (1991, p. 45), “desempenho do controle de entregas para os clientes, exige uma compreensão de que os dias para a conclusão do trabalho estão planejados e as entregas, para serem feitas”. A resposta rápida é tão importante no controle de entrega, para os agentes de compras e os contratantes externos, como é com o controle de processo. Cartões dispostos em ordem cronológica, puxados à medida que o vencimento se aproxima, são uma ferramenta eficaz para este tipo de controle. Planilhas de controle de entrega, listas de entregas não realizadas e realizadas são frequentemente utilizadas para estes fins. Vendedores que operam em níveis baixos são melhor abordados através do uso de instruções e advertências, que são enviados antes da data de vencimento para cada posto de trabalho. A Figura 30 apresenta as ferramentas de Controle Visual de Processo e Entrega, conforme Tanaka (1991).

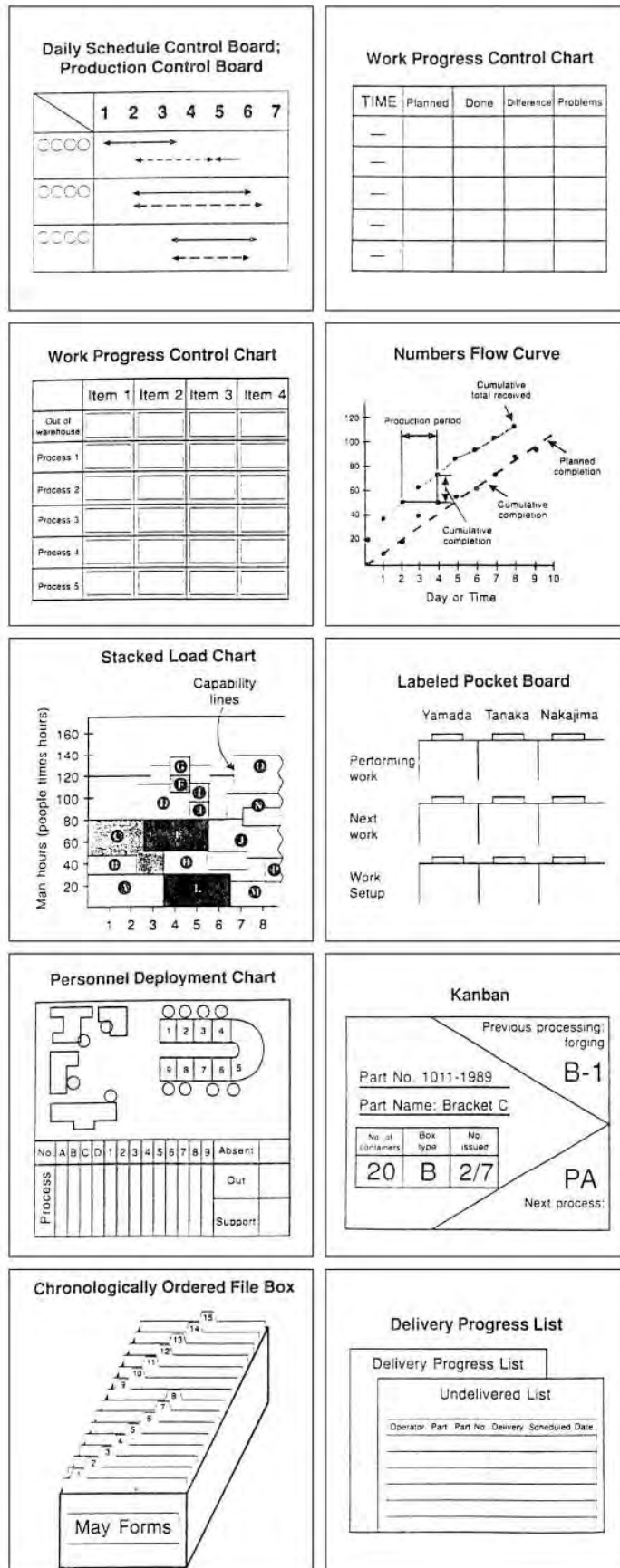


Figura 30- Ferramentas de controle visual de processo e entrega
Fonte: Tanaka (1991)

3.1.2.3.2.2 Controle de qualidade

De acordo com Tanaka (1991, p. 57), chama-se “controle de qualidade” as “atividades de controle destinadas a integrar as atividades combinadas de todos os departamentos relacionados para manter e controlar a qualidade dos serviços, de modo que as demandas dos clientes possam ser satisfeitas da forma mais economicamente viável”. Este controle engloba um leque extremamente vasto de atividades. Os aspectos mais relevantes para o controle de qualidade são:

- a) relatórios de qualidade: encontrar uma maneira de obter conhecimento imediato do número e tipos de defeitos, assim como a taxa de defeito para cada local de trabalho e processo. É importante que tais informações sejam vistas como mais do que simples números; apenas terão validade se forem utilizadas para ações de prevenção. O uso qualificado de ferramentas como gráficos, histogramas e diagramas pode ser eficaz na concretização deste objetivo;
- b) processamento de defeitos quando são gerados: é crucial que o pessoal de controle saiba imediatamente quando e onde ocorre um defeito para que o pessoal adequado possa ser despachado. O uso de *displays* e lâmpadas é uma maneira de lidar com este problema. Para trazer defeitos à tona e fortalecer melhorias, muitas plantas tem designado áreas de armazenamento para peças defeituosas, ou tabelas de defeito. Também é importante que elas sejam destacadas, e ter a certeza de que todos os empregados estão familiarizados com elas;
- c) estabilizando processos e inspeções *in-process*: A idéia de que a qualidade deve ser construída em um produto é crucial em termos de programas de controle. Medidas corretivas devem ser tomadas imediatamente se um problema surgir dentro do processo, e todos os processos devem ser monitorados para garantir que estejam operando em um estado ótimo. O uso de tabelas de controle podem auxiliar na formulação de medidas de reparação, listas de inspeção escritas e procedimentos auxiliam no programa de inspeção;
- d) aceitação das inspeções e verificações no produto acabado: Formulários utilizados para registros de inspeção e listas de verificação devem ser concebidos de modo que sejam fáceis e rapidamente compreendidos. É necessário criar zonas claramente diferenciadas para as peças que tenham a inspeção completa e aquelas que não. Permite implementar controles baseados em uma verificação visual da quantidade de trabalho a ser feito e o progresso da inspeção;
- e) padronização: O estabelecimento e a observação de padrões de trabalho são condições *sine qua non* para a manutenção de uma condição estável para os processos de fabricação. A padronização, por sua vez, exige a identificação de itens e pontos críticos. A Figura 31 apresenta as ferramentas de Controle Visual da Qualidade, de acordo com Tanaka (1991).

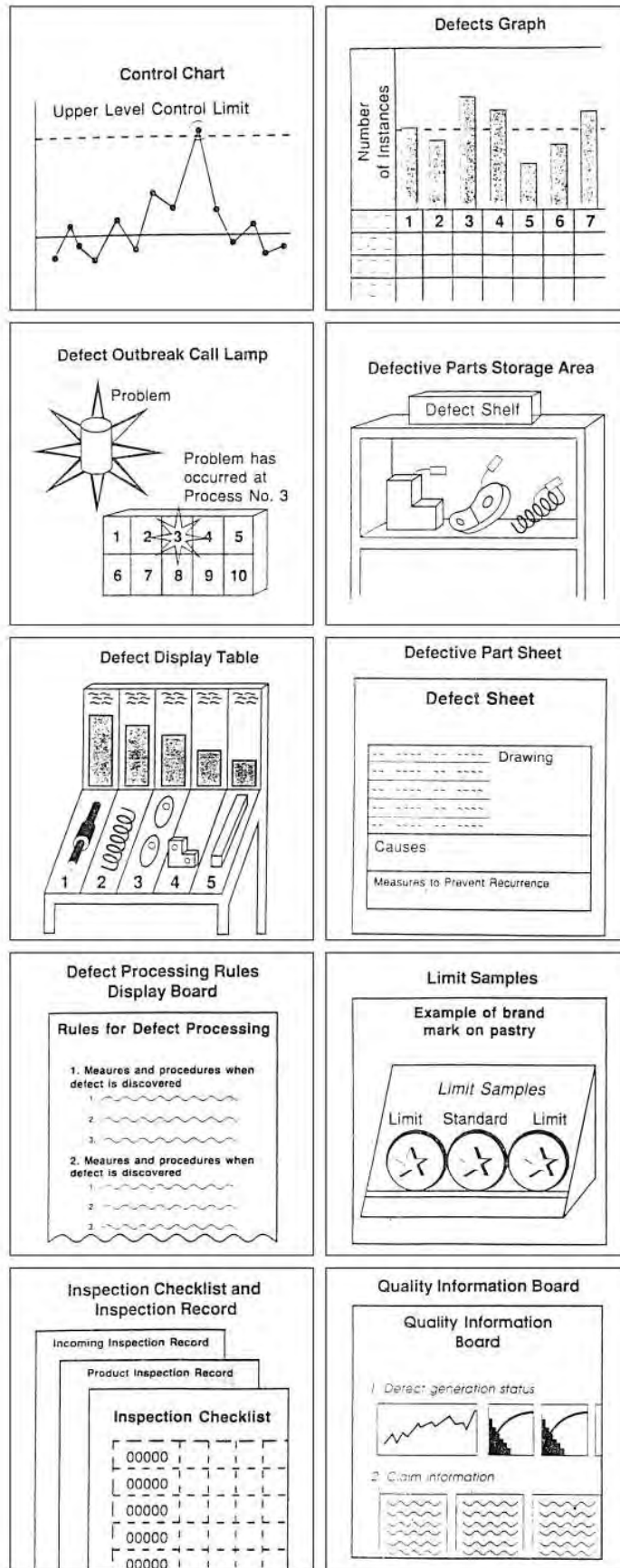


Figura 31- Ferramentas de Controle Visual da Qualidade
Fonte: Tanaka (1991)

3.1.2.3.2.3 Controle de trabalho

De acordo com Tabata (1991, p. 71), os aspectos mais relevantes para o Controle de Trabalho relacionam-se a dois componentes de produção que exigem os seus próprios mecanismos: a) o fluxo de matérias-primas ao produto; e b) os trabalhos realizados pelo homem e por máquinas. Processo é compreendido como o fluxo que resulta na transformação de matérias-primas em produtos finais, composto por quatro funções: usinagem, inspeção, transporte e investimentos (*holding*). As tarefas (*jobs*) realizado por pessoas e máquinas são conhecidas como “trabalho” (*work*) e pode ser dividido em usinagem, inspeção, e transporte.

a) controle de trabalho: conforme Tabata (1991) a produção propriamente dita é formada pelos quatro funções de processo e três tipos de trabalho, mas o único que mantém e até aumenta o nível de valor agregado realizado por qualquer empresa é a usinagem. Inspeção, transporte e investimentos (*holding*) geram custos. Neste sentido, então, os controles de trabalhos possuem dois tipos de problemas, que são: aa) como produzir peças baratas e sem defeito, rapidamente e sem problemas; e ab) como minimizar inspeção, transporte, investimento (*holding*);

b) o local de trabalho bem-controlado: os seguintes tipos de locais de trabalho podem ser considerados locais em que o controle poderia ser implementado: ba) onde os produtos são feitos por sistema de circulação; bb) com linhas equilibradas; bc) onde não há espera de peças para chegar ou montar; bd) onde não existe superprodução, onde as únicas peças produzidas são aquelas necessárias, na quantidade necessária quando são necessárias; be) onde não existem inventários, ou quando os inventários são muito pequenos; bf) onde não existe desigualdade na capacidade; bg) onde não existe desigualdade na quantidade de tempo necessário para o trabalho e usinagem; bh) onde não há desperdício de movimento; bi) que não produzam defeitos; bj) onde não há desperdício no transporte de materiais e produtos;

c) criando um local de trabalho bem-controlado: deve-se ca) criar mecanismos que permitam fabricação de peças/produtos na quantidade necessária, no tempo exigido; cb) permitir o uso do fluxo de produção: linhas balanceadas; *layout* que permita produção por fluxo, esforço em direção ao *cross-training*; (cc) realizar trabalho de acordo com as normas padrão de tempo e trabalho; (cd) racionalizar o *layout* e a distribuição do trabalho; ce) estabilizar, manter e, aumentar as capacidades da força de trabalho; (cf) estabilizar, manter, e, em última instância, aumentar a capacidade do equipamento; cg) não criar falhas e nunca passá-las para o próximo processo; criar e implementar padrões de inspeção e qualidade; criar acessórios e ferramentas de fácil operação; ch) realizar ações que visem melhorar o local de trabalho; ci) praticar os controles visuais.

A Figura 32 apresenta as ferramentas de Controle Visual de Trabalho, conforme Tabata (1991).

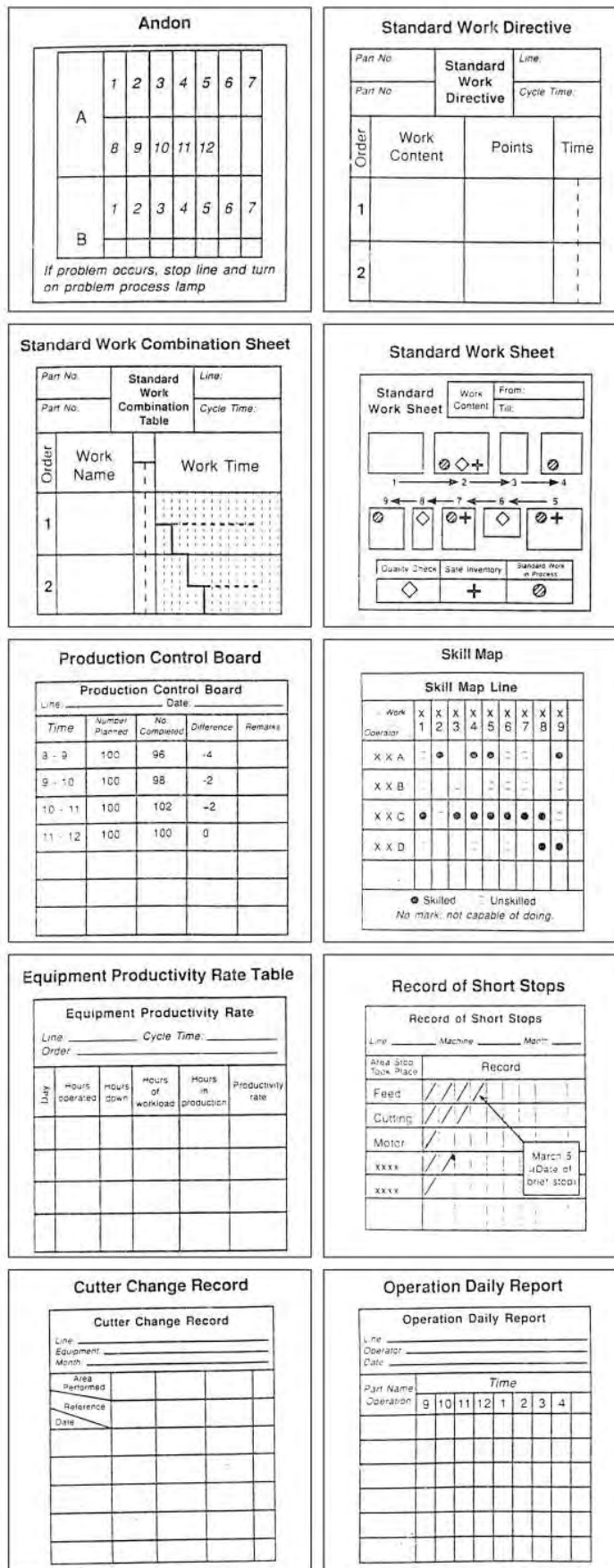


Figura 32- Ferramentas de Controle Visual de Trabalho
Fonte: Tabata (1991)

3.1.2.3.2.4 Controle de objetos

Conforme Yoshihara (1991, p. 88), “os três principais elementos de produção são, normalmente, pessoas, máquinas e materiais”. O que é chamado de “objeto” é englobado pela palavra “material” quando tomado em seu sentido amplo, mas existem mais objetos do que materiais; também estão incluídos “partes”, “peças no processo” e “produtos”, para objetos que estão sujeitos ao trabalho realizado no chão de fábrica e constituem parte importante dos elementos da produção. Quando esses objetos não são devidamente controlados, o resultado pode ser: a) perda de tempo na busca por objetos; b) o tempo perdido envolve perda e reorganização de objetos; c) o tempo perdido devido à espera de objetos (desperdício de tempo para as máquinas e seus operadores); d) o tempo perdido em reinspecionar quando defeitos e objetos bons são misturados; e) o tempo perdido inerentes à entregas atrasadas causados pela reorganização, espera, ou reinspeção; f) perda de capital e altos custos inerentes ao transporte de estoques excessivamente grandes; g) o desperdício de oportunidades provocadas pela natureza oculta dos problemas provocados por estoques excessivos.

a) metas do controle de objetos necessários: aa) devem ser acessíveis; ab) devem estar acessíveis no momento em que são necessários; ac) devem ser obtidos em quantidades necessárias; ad) devem ser de boa qualidade; ae) níveis de estoque devem ser controlados, em volume fixo. Outra condição é a compreensão da localização e da quantidade dos objetos;

b) principais alvos do controle de objetos: ba) pedidos e aquisições: avaliar a quantidade de materiais, peças em processo, peças e produtos em estoque; estabelecer um nível padrão de estoque; estabelecer pontos e volumes de aquisição; implementar controles de aquisição e entrega; bb) armazenamento e exploração (*holding*): criar e marcar claramente as zonas de armazenamento de cada objeto; identificar a quantidade a ser armazenada para cada objeto; tornar o nível de estoque padrão compreensível para cada objeto; torná-lo compreensível para os objetos que não precisam ser mantidos em inventário; elaborar um dispositivo capaz de identificar os objetos em falta e em excesso; bc) usinagem: distinguir claramente entre os objetos que foram ou não usinados; não permitir que outros objetos ou peças sejam misturados com aqueles prestes a serem usinados; elaborar um dispositivo capaz de eliminar falhas em peças a serem instaladas; bd) inspeção: distinguir entre as partes aceitáveis, defeituosas e peças a serem reparadas; colocar etiquetas identificando peças defeituosas; utilizar etiquetas para indicar onde reparos ou re-usinagem são necessárias nos objetos; be) transporte: verificar o número de objetos cada vez que são movidos; utilizar um *kanban* ou tira removível para indicar claramente o destino das peças a serem transportados. A Figura 33 apresenta as ferramentas de Controle Visual de Objetos, conforme Yoshihara (1991).

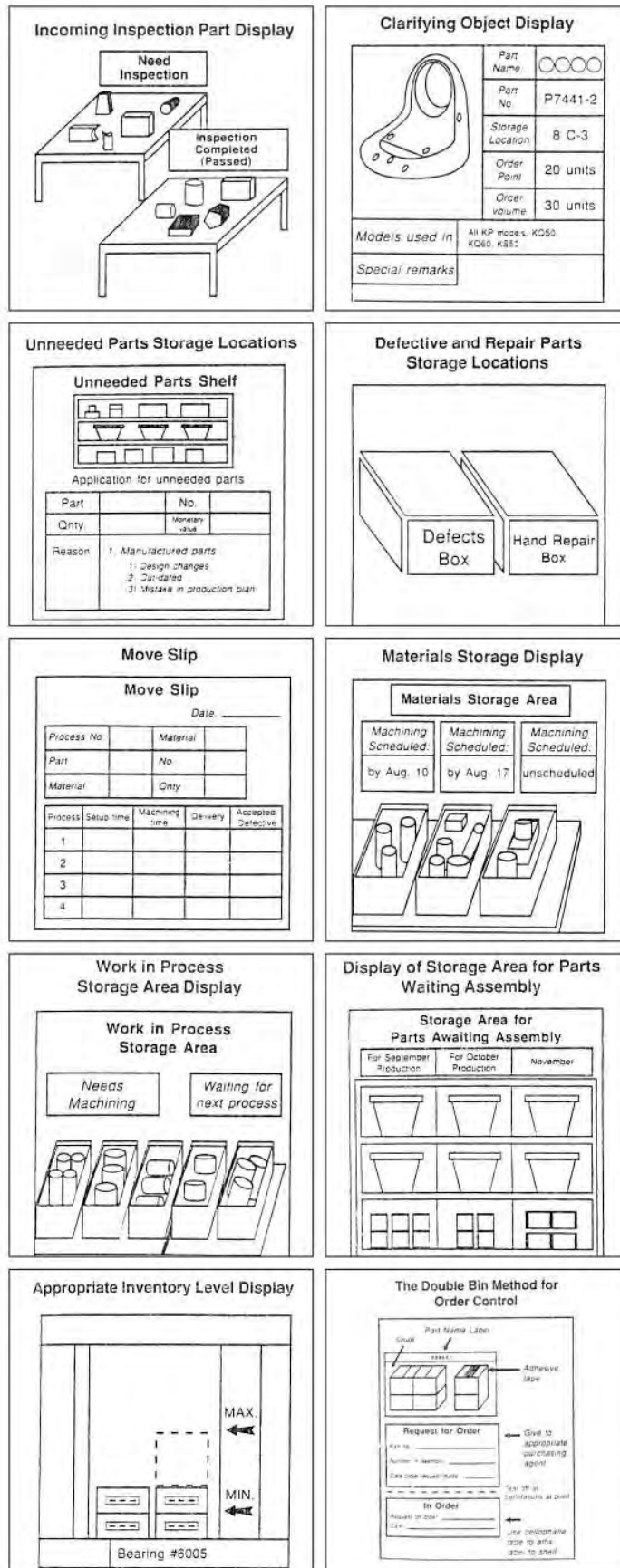


Figura 33-Ferramentas de Controle Visual de Objetos
 Fonte. Yoshihara (1991)

3.1.2.3.2.5 Controle de equipamento, instalações e ferramentas

Conforme Yoshihara (1991, p. 101), “o papel de equipamentos, ferramentas e instalações é contribuir para o chamado “PQCD” (Produtividade, Qualidade, Custo e Entrega). Sua principal missão é criar e aumentar o valor agregado”. Caso este controle não seja executado adequadamente, as seguintes perdas podem ser geradas: a) desperdício envolvido com freqüentes avarias de máquinas; b) desperdício envolvido com paradas curtas e frequentes de máquinas e outros equipamentos; c) desperdício envolvido com máquinas e equipamentos que não funcionam acima da capacidade; d) desperdício inerente à performance instável da qualidade devido a deterioração do maquinário e desempenho de equipamentos; e) desperdícios de homens-hora envolvidos em pesquisas em torno de matrizes, instalações (*fixtures*) e ferramentas; f) desperdício inerente à má performance causada por controles defeituosos de acessórios; g) desperdício de homens/hora envolvidos em pesquisas em torno de instrumentos de medida; h) desperdícios inerentes a defeitos de qualidade causados por controles de precisão defeituosos em instrumentos de medição:

a)metas: os objetivos são a eliminação de desperdícios: aa) as máquinas devem estar em funcionamento quando necessário, e não deverá haver falhas ou paradas curtas (tempo máximo de taxa de produtividade); ab) o máximo de desempenho deve ser obtido em todos os momentos de equipamentos, acessórios e ferramentas (máxima taxa de performance produtividade); ac) deve haver pleno controle da capacidade do processo de equipamentos, acessórios e ferramentas (máxima taxa de peças boas); ad) deve haver a aplicação rigorosa do 5S para matrizes, acessórios, ferramentas e instrumentos de medição;

b)metas controle: há quatro tipos diferentes de controle, a saber: ba) manutenção preventiva e controle da manutenção da produção; bb) controles de inspeção diária; bc) controle de limpeza diária; e bd) Controle 5S. Para manter as condições necessárias para esses controles, os seguintes pontos devem ser implementados para equipamentos e máquinas, instalações, acessórios, ferramentas e instrumentos de medição, inspeção e transporte;

c)controles para melhoria de equipamentos, matrizes (*Dies*) e acessórios: ter atitude pró-ativa em relação ao controle de equipamentos, trabalhar para simplificar ajustes, aumentar o desempenho, e tornar equipamentos fáceis de operar. Ajuda a estabelecer o desenvolvimento dessas melhorias: marcar equipamentos e áreas onde melhorias foram implementadas com tintas coloridas, e tomar medidas para aumentar o desejo de melhorias entre a força de trabalho.

A Figura 34 ilustra as ferramentas de Controle Visual de Equipamentos, Instalações e Ferramentas, conforme Yoshihara (1991).

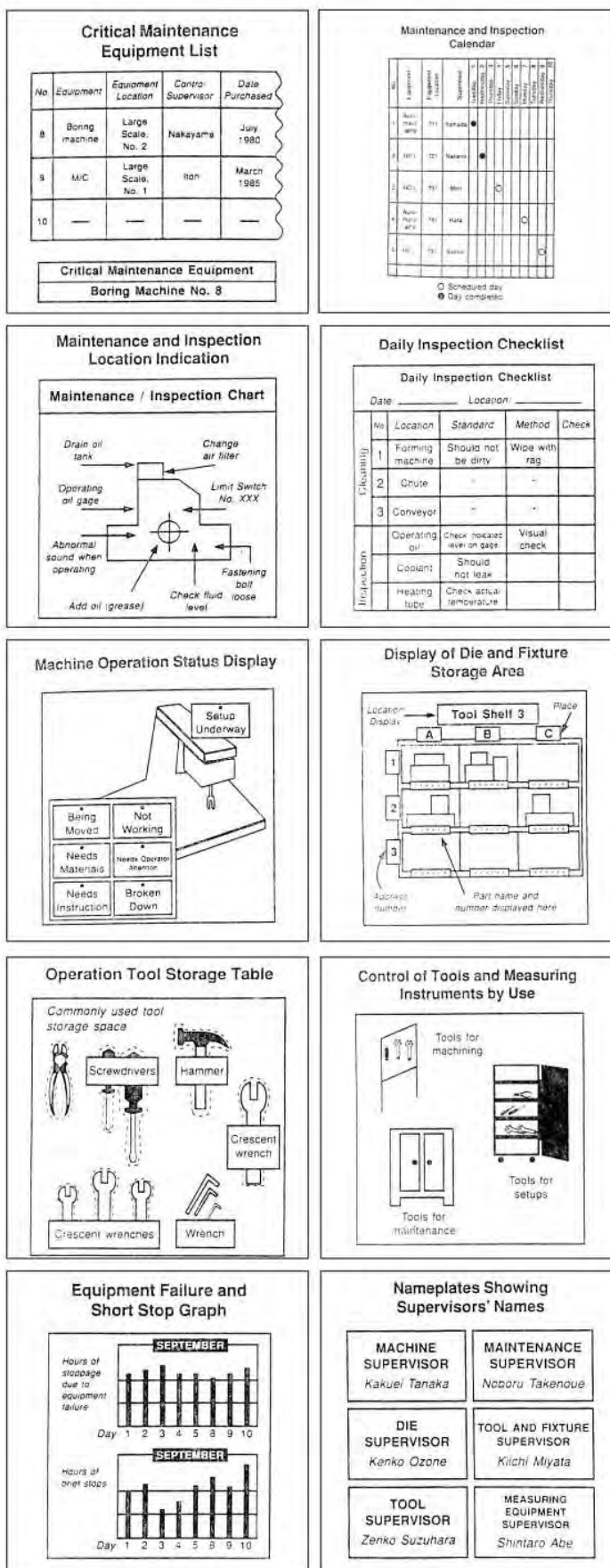


Figura 34- Ferramentas de Controle Visual de Equipamentos, Instalações e Ferramentas
 Fonte: Yoshihara (1991)

3.1.2.3.2.6 Controle de melhoria alvo

Conforme Tabata (1991, p. 115), “as atividades de aprimoramento de produção são aquelas que uma empresa deve manter em prática constante para manter o nível de lucro e operar com mais eficiência”. A Figura 35 ilustra os procedimentos na melhoria de atividades.

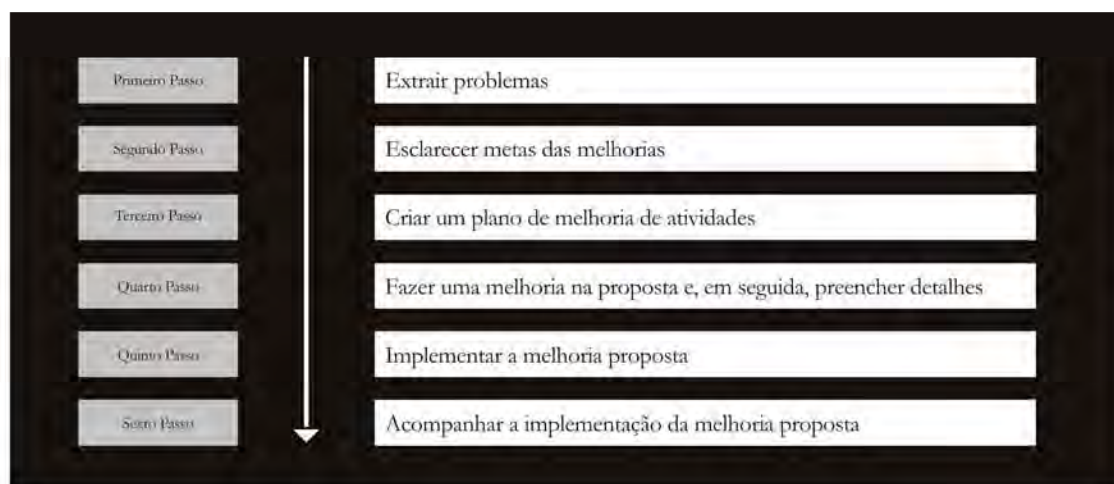


Figura 35- Procedimentos na melhoria de atividades
Fonte: Tabata (1991)

a) definindo controles de melhoria alvo: atividades de melhoria podem ser implementadas em todos os tipos de atividades de produção: o planejamento de produção e da programação diária de carga, controle da ordem de unidades, controles de materiais e vendas, controles de entrega, controles de processos, controles de homem/horas, controles de estoque, controles de custo, e controles de qualidade, mas podem também ser realizadas em formato de produção, usinagem e métodos de operação, configuração de métodos de operação, produtividade de equipamentos, *layout*, transporte e armazenamento, bem como outras áreas;

b) medindo e avaliando a melhora dos resultados: é necessário medir os resultados das atividades, com base em cronogramas regulares. Se as metas não foram atingidas, ou se algum tipo problema surgir, então será necessário repetir o ciclo de melhorias para a execução de medição de avaliação.

A Figura 36 ilustra as ferramentas de Controle Visual de Melhorias, conforme Tabata (1991).

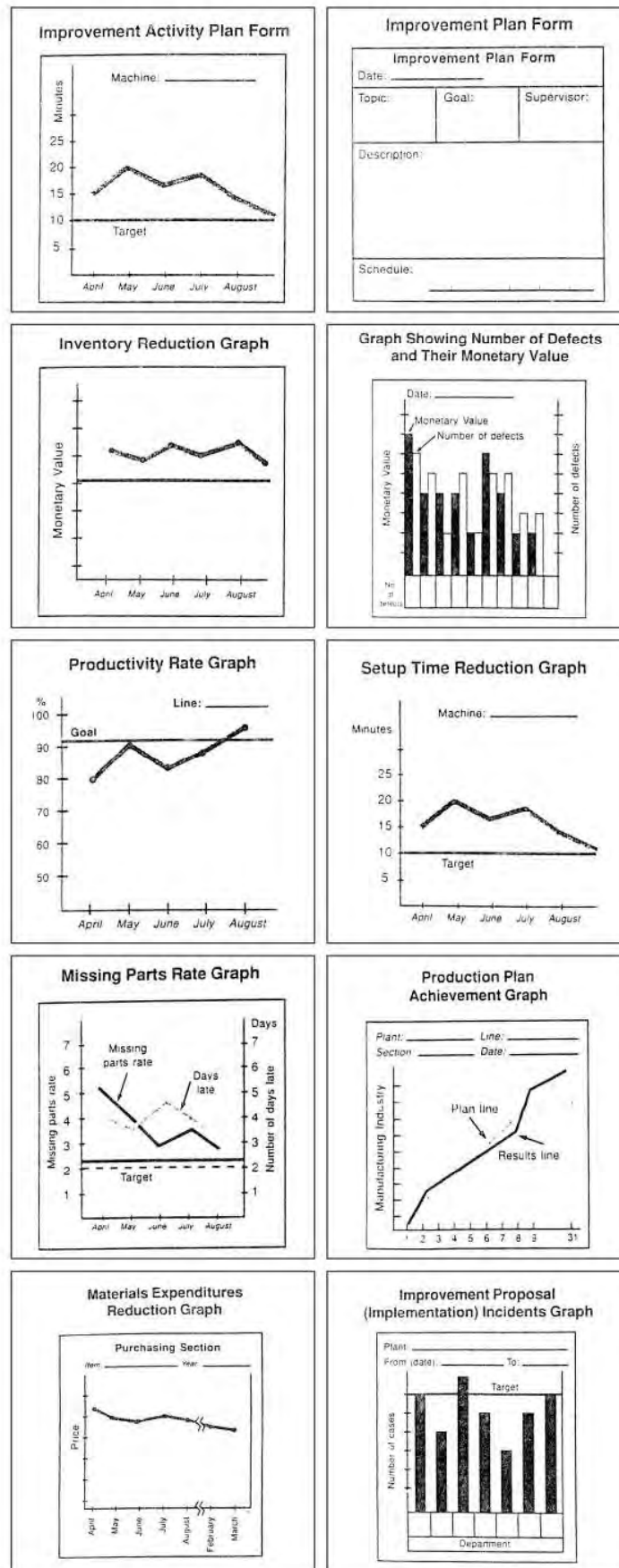


Figura 36- Ferramentas de Controle Visual de Melhorias
 Fonte: Tabata (1991)

3.1.3 O processo fabril transparente

Na seção a seguir apresenta-se os princípios sobre a transparência nos processos de produção. Esta é compreendida a partir do aumento das habilidades de comunicação de uma atividade produtiva, com base na implementação de controles sensoriais. De acordo com Santos (2003), uma das razões para se preocupar com a transparência está relacionada com a redução de perdas nos processos produtivos, aumento da segurança e também da motivação dos seres humanos. Entretanto, segundo Santos (2003, p. 38), “o processo de participação no Brasil esbarra no problema da baixa qualificação da mão-de-obra [...] a baixa escolaridade vem caracterizando a força de trabalho utilizada”. Assim, na abordagem do gerenciamento sensorial, com base em ampla utilização dos sentidos, transparece a necessidade de utilização da cognição não apenas relacionada à leitura, mas sim à percepção do ambiente como um todo.

3.1.3.1 A transparência no processo

3.1.3.1.1 O que é e quais suas necessidades

Conforme Santos (2003), aumentar a transparência significa “aumentar a habilidade de uma atividade de produção de se comunicar com as pessoas”. Este princípio está bem desenvolvido, segundo este autor, no setor de manufatura sendo um dos princípios centrais por trás de muitas metodologias e técnicas gerenciais, tais como o “Gerenciamento Visual, *Kamban*, Programa 5S, *Andon*, *Poka-yoke*, e assim por diante”. Uma característica única do processo de transparência, é de acordo com Santos (2003), a maneira pela qual as informações são organizadas, visando então, a facilidade de seu acesso. Os impactos do aumento da transparência no processo, são:

- (i) simplificação e maior coerência na tomada de decisão; (ii) incentivo a contatos informativos, através dos diferentes níveis hierárquicos; (iii) contribuição à introdução de políticas descentralizadas; (iv) ajuda na ampliação da participação e autonomia dos funcionários na administração; (v) distribuição mais eficaz de responsabilidades; (vi) melhoria da motivação dos funcionários; (vii) maior eficácia na programação da produção; (viii) simplificação dos sistemas de controle da produção; (ix) maior rapidez no entendimento e solução de problemas (SANTOS, 2003, p. 25).

As necessidades relacionadas ao aumento da transparência são, conforme Santos (2003) à a) redução das perdas: tempo e mão-de-obra além de recursos materiais; b) ao aumento do nível de segurança do trabalho; e c) maior compartilhamento das decisões no ambiente de trabalho.

3.1.3.1.2 Implementar controles sensoriais

Conforme Santos (2003, p. 43), “esta abordagem significa possibilitar a imediata percepção por qualquer um dos sentidos humanos (tato, paladar, olfato, visão, audição) de informações relevantes de um processo”. Segundo o autor, a importância destes controles, baseados nos sentidos humanos, é mais evidente em situações quando se desconhece a língua. A diferença para outras abordagens está na velocidade de transmissão e percepção da informação.

Controles sensoriais adequados podem auxiliar as pessoas a identificar se as caixas de um determinado item estão no local correto ou não, ou se o número delas ultrapassou a quantidade necessária. Em uma situação ideal, qualquer pessoa deveria ser capaz de detectar ou evitar erros dessa natureza e, assim, contribuir para a melhoria do desempenho do processo (SANTOS, 2003, p. 48).

Entre os controles sensoriais mais utilizados na manufatura, Santos (2003) cita: a) *Kanban*, instrumento para a comunicação de ordens entre estações de trabalho, associado a cartões mas tem formatos muito diferentes, tais como caixas coloridas ou mesmo áreas limitadas pintadas no piso; b) Luzes de Chamada (*call light*) utilizada quando um operador seguidamente precisa chamar um supervisor, oficial de manutenção ou operário em geral, existem várias cores para vários tipos de assistência; c) *Andon*, lanterna em japonês, consiste em painel de indicação que mostra quando e onde um operário parou a linha de produção; d) Painéis Digitais, mostram o ritmo da produção, com informações como o objetivo da produção daquele dia e a produção da unidade até aquele momento; e) *Poka-yokes*, instrumentos de detecção, ferramenta restritiva e/ou dispositivo de sinalização (visual ou sonoro) que alerta o operador quando ocorre a detecção de uma anormalidade ou defeito no processo ou produto; f) bordas, com o fim de delimitar a fronteira do processo ou suas partes: diferenciação entre passagens de clientes e áreas de trabalho, mecanismo de apoio a atividades de melhoria contínua, identificação de níveis de suprimento mínimos/máximos nas áreas de armazenamento; demarcação de locais de armazenamento; g) etiquetas de identificação e endereços para materiais, ferramentas ou equipamentos.

3.1.3.1.3 Incorporar informações no ambiente de trabalho

Conforme Santos (2003, p. 111), “esta abordagem significa a obtenção do aumento da transparência em um sistema de produção através da fixação de informações úteis em equipamentos, postos de trabalho e caminhos de circulação”. Ela começa a partir das perguntas

“o que preciso saber?” e “quais informações preciso compartilhar?” “quais são os problemas com origem na falta de informação?”. Um ambiente transparente deve fornecer informações úteis não só para os gerentes e operários, mas também informações voltadas para os visitantes e pessoas estranhas às instalações produtivas. Esta incorporação de informações úteis e necessárias é um passo obrigatório para atingir um ambiente de produção organizado e auto-explicativo.

De acordo com Santos (2003, p. 114), “a incorporação de informação no ambiente de trabalho é a forma mais passiva de abordagem para aumento da transparência já que fornece informações sem contudo tornar obrigatório a adesão das pessoas ao seu conteúdo”. As pessoas podem ser convencidas, com o devido esclarecimento, que a observação do conteúdo exposto em determinado “ponto de informação” é necessária e obrigatória. Contudo, há riscos nesse procedimento, tais como as pessoas não lerem ou, pior, não compreenderem seu significado.

Estas duas situações, conforme Santos (2003, p. 114) “são mais comuns naqueles casos onde há excesso de informação no ambiente de produção ou onde o analfabetismo está presente”. Para o autor, as informações devem ser úteis e apresentar um significado relevante para os trabalhadores, sendo exemplos do papel informativo da comunicação visual: placas de aviso de defeitos, áreas de armazenamento de peças defeituosas, estatísticas gerais sobre o processo ou até vídeos ilustrativos obtidos com fornecedores.

Conforme Formoso *et al* (2002, p. 111), “o processo de transparência pode ser definido como a habilidade de um processo produtivo (ou suas partes) comunicar-se com as pessoas. Isto é alcançado ao fazer a parte principal do processo visível e compreensível do início ao fim, através de meios físicos e organizacionais, dimensionamentos, e informação pública”, citando Stalk e Hout¹¹ (1990) e Koskela¹² (2000). Ao citar Igarashi (1991) lembra que se o processo de transparência é, com sucesso, implementado, mais problemas, anormalidades e tipos de desperdícios podem ser reconhecidos em ordem e então implementar as melhorias necessárias.

Galsworth¹³ (1997) *apud* Formoso *et al* (2002) define Sistema Visual como um grupo de dispositivos visuais que são intencionalmente projetados para permitir a colaboração da informação entre as pessoas. Um dispositivo visual é um mecanismo projetado para prover informação vital para responder a partir de uma olhada de relance. Duas características, de acordo com Galsworth¹⁴ (1997) distinguem a informação apresentada em sistemas visuais de outros tipos

¹¹ STALK, G.; HOUT, T. M. **Competing Against Time**, New York: Free Press, 1990. 285 p.

¹² KOSKELA, L. **An Exploration Towards a Production Theory and Its Application in Construction**, Doctorate Thesis, Espoo, VTT, 2000.

¹³ GALSWORTH, G. D. (1997), **Visual Systems: Harnessing the Power of a Visual Workplace**, New York: AMACOM, 1997, 320 p.

¹⁴ *Ibidem*.

de informação, tais como a falada e escrita: a informação é inteiramente determinada adiante do tempo; e ela conta com poucas ou nenhuma palavra falada.

Sistemas de controle visual podem ser gradualmente implementados se divididos em grupos, chamados por Glasworth¹⁵(1997) de mini-sistemas. Existem sub-grupos de dispositivos visuais que trabalham juntos no suporte de um resultado pretendido. O número destes mini-sistemas pode ser escolhido como foco para os estágios iniciais de implementação, quando é necessário convencer as pessoas sobre os benefícios do processo de transparência. Segundo Galsworth¹⁶ (1997) há quatro tipos de dispositivos visuais, onde o grau de controle exercido por cada um deles varia progressivamente: a) indicadores visuais: estas são as mais passivas formas de dispositivos visuais, a informação é simplesmente mostrada, e a obediência ou aderência a seu conteúdo é voluntário, por exemplo, bordas de aviso de segurança, instrução de processo de trabalho, informações sobre novos contratos obtidos pela companhia; b) sinais visuais, este tipo de dispositivo visual é um pouco mais forte que os indicadores visuais, desde que ele capture a atenção e então “entregue” a mensagem, por exemplo, sirenes de caminhões em movimento no lugar, luzes de chamadas; c) controles visuais, este tipo de dispositivo cruza a linha entre o comportamento opcional e o requerido. Em vez de simplesmente mostrar e enviar informações, ele se esforça para impactar o comportamento diretamente através da construção da mensagem diretamente no meio ambiente físico. Controles visuais tendem a restringir escolhas através de limites físicos nos lugares, por exemplo, saliências, bordas de trilhas; d) garantias visuais, este tipo de dispositivo manifesta o alto nível de controle no processo de produção, desde que ele é projetado para fazer que apenas coisas corretas aconteçam. Este tipo de dispositivo é também conhecido como “à prova de erro”, ou dispositivo *poka-yoke*, por exemplo, circuitos eletrônicos que evitem movimentos de içamento quando uma porta é aberta.

A comunicação visual deve ser precisa e completa e, ao mesmo tempo, simples. Dever ter clareza de significado em seu contexto, e isto é particularmente importante para os indicadores visuais, desde que eles são o tipo de dispositivo visual que demanda interpretação. Recursos gráficos ou fotográficos são valiosos para encontrar esta mudança. Cores também são importantes ao considerar a abordagem e para a transparência em geral.

¹⁵ GALSWORTH, G. D. (1997), **Visual Systems: Harnessing the Power of a Visual Workplace**, New York: AMACOM, 1997, 320 p.

¹⁶ Ibidem.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: TEORIA-DE-DADOS

4.1 A Preparação do projeto da linguagem para o trabalho

Neste capítulo está descrito o método utilizado para o Desenho da Linguagem da Produção. É preciso deixar claro, desde o início, que todo o trabalho desta Tese constitui um projeto de produto industrial, no caso, um produto industrial de serviço. O desenvolvimento de um produto necessita seguir um método de projeto e toma como referência as quatro regras do pensamento propostas por Descartes (2008), que são: a) nunca aceitar, por verdadeira, coisa alguma que não conhecesse como evidente, ou seja, evitar a precipitação e a prevenção, nada incluir em juízo que não apresente-se tão clara e distintamente ao seu espírito que não tivesse ocasião de o pôr em dúvida; b) dividir cada uma das dificuldades examinadas em tantas parcelas quantas puder e for exigida para melhor compreendê-las; c) conduzir por ordem os pensamentos, começando por objetos mais simples e mais fáceis de serem conhecidos, para subir, pouco a pouco, até o conhecimento dos mais compostos, e supondo mesmo certa ordem entre os que se precedem naturalmente uns aos outros; d) fazer, sempre, enumerações tão completas e revisões tão gerais que, certamente, nada seja omitido.

Importante destacar também, para o desenvolvimento desta Tese, o uso das Habilidades Mentais classificadas por Osborn (1975, p. 3), da seguinte maneira: a) absortiva, habilidade de observar e de aplicar a atenção; b) retentiva, habilidade da memória em gravar e lembrar; (c) raciocinativa, habilidade de analisar e julgar; e d) criadora, habilidade de visualizar, prever e gerar idéias. De acordo com Gomes (2004, p. 28), “por habilidades mentais compreende-se o modo como interagem a cognição, a retenção, a avaliação e a produção na realização de algo”. A primeira habilidade, relacionada à Cognição, diz respeito ao uso dos sentidos humanos na captação de informações, em diferentes níveis cognitivos. Seu uso deu-se em todo o percurso de desenvolvimento do projeto, por meio da busca de dados e acúmulo de informações, transformando-os em conhecimentos que contribuam para modificar situações de desajuste. A segunda habilidade, Retenção, responsável pela memorização do que foi assimilado, manifesta-se em três tipos de memórias: física, declarativa e sensitiva (GOMES, 2004). No desenvolvimento deste projeto de produto, a Memória Física foi desenvolvida com base na repetição, da prática e da aplicação de esforço na busca e leitura de dados e permitiu construir um corpo de informações erudito e eclético. A Memória Declarativa, fundamentada no registro das informações por meio da redação compilatória, permitiu o acúmulo de conhecimentos, resgatáveis e passíveis de utilização em todo o processo projetual. A Memória Sensitiva, resultante das emoções das situações vividas e acionadas por meio de estímulos cognitivos, foi promovida por meio dos

contatos, registros e observações no chão-de-fábrica, destinados a conhecer e tomar parte da realidade identificada como situação de desajuste.

A terceira Habilidade, a Avaliação, responsável pela avaliação de coisas, objetos e produtos, está fundamentada nas diversas análises realizadas durante a coleta de dados, a saber: Análises Linguísticas: Denotação/Conotação, Diacronia/Sincronia, Paradigma/Sintagma; e Análises Desenhísticas: Estrutural, Funcional, Morfológica e Semiológica. Com base nestas três primeiras habilidades, a Habilidade Mental da Produção, empenhou-se na criação de um produto concreto, a partir de dados transformados em informações, que transformaram-se em novos conhecimentos para a áreas do Desenho Industrial/Design e da Engenharia de Produção. De acordo com Gomes, Brod Jr. e Medeiros (2008), quatro são os tipos de trabalho criativos: o trabalho em Engenharia, o trabalho em Arte, o trabalho em Publicidade e o trabalho em Desenho. Este último realimenta o problema, com mais informações e experiências, logo, saber projetual. A seqüência das habilidades mentais foi utilizada como uma forma de estimular uma mudança radical na cultura material humana, especificamente, a partir do planejamento de produtos industriais de serviço.

4.1.1 O Planejamento do produto industrial de serviço

Nas áreas de Planejamento e Desenvolvimento de Produto Industrial é necessário fazer referência aos trabalhos de Rozenfeld *et al* (2006), Back (2008) e Cross (2000). Para Rozenfeld *et al* (2006, p. 4), “o desenvolvimento de produtos é considerado um processo de negócio cada vez mais crítico para a competitividade das empresas, principalmente com a crescente internacionalização dos mercados, aumento da diversidade e variedade de produtos e redução de ciclo de vida dos produtos no mercado”. Para os autores do livro “Gestão para desenvolvimento de produtos”, há três tipos de projeto de desenvolvimento de produtos, baseados na inovação: a) projetos radicais; b) projetos plataforma ou próxima geração; e c) projetos incrementais ou derivados. Back (2008) descreve o Processo de Desenvolvimento Integrado de Produtos, e procura explicitar o conhecimento sobre o processo de desenvolvimento de produtos. Ao apresentar um modelo de referência, busca contribuir para que as empresas passem a executar um processo de desenvolvimento de produtos mais formal e sistemático, integrado aos demais processos empresariais. O modelo descrito e desenvolvido com base em Romano (2003), apresenta em linhas gerais as seguintes características: a) é baseado na visão de processo e em consonância com o plano estratégico de negócios e produtos da organização; b) traz a visão de todo o processo de desenvolvimento do produto, por meio da unidade visual de representação gráfica e da descrição; c) o processo é decomposto em macrofases, fases, atividades e tarefas; d) indica a seqüência lógica das fases e atividades; e) explica o que deve ser feito para desenvolver

um produto industrial; f) define as áreas envolvidas em cada atividade do modelo; g) suporta estrutura organizacional matricial; h) define as informações necessárias para a realização das atividades, apresentadas sob a forma de entradas, mecanismos e controles; i) expõe como realizar as atividades através da definição dos principais métodos, ferramentas e documentos; j) exhibe os eventos que marcam os término das fases e definem os resultados desejados (saídas); k) avalia passagem de fase; e l) registra lições aprendidas.

O modelo de Desenvolvimento Integrado de Produto, proposto por Romano (2003), é dividido em três grandes fases: a) planejamento do projeto, que envolve a elaboração do plano do projeto do produto, principal resultado da fase; b) elaboração do projeto do produto, elaboração do projeto do produto e do plano de manufatura; e c) implementação do lote piloto, que envolve a execução do plano de manufatura na produção da empresa e o encerramento do projeto. Cross (2000) afirma que dentro de um grande processo, que se inicia na definição da estratégia de negócio da empresa, segue através da fabricação e comercialização até a distribuição do produto, o projeto do produto representa uma parte do planejamento e desenvolvimento do produto.

Conforme Brito (2004, p. 37), por macro-estrutura entende-se a subdivisão do processo de desenho em etapas ou fases e por micro-estrutura entende-se a descrição das especificações técnicas empregadas em cada uma das etapas ou fases, sendo que estas micro-estruturas oferecem técnicas e métodos que podem ser utilizados em certas etapas. A macro-estrutura deste método baseia-se no Planejamento Integrado de Produto Industrial, proposto por Medeiros e Gomes (2003). Ele é formado por três movimentos (peristálticos, espiralados e realimentativos), e três grandes fases: a) projeção; b) produção; e c) promoção. A fase de Projeção é formada pelas etapas de a) doutrinação; b) desenvolvimento; e c) desenhamento. A fase de Produção, formada pelas etapas de a) modelagem; b) prototipagem; e c) fabricação. A fase de Promoção, formada pelas etapas de a) personalização; b) proteção; e c) qualificação. A justificativa para o uso desta estrutura fundamenta-se a) por definir claramente a posição do Desenho Industrial no processo de planejamento e desenvolvimento do produto; e b) na necessidade de estabelecer vários pontos de controle, dada a complexidade do produto em projeto. Cada uma das fases possui procedimentos e técnicas que, uma vez realizados, conferem autonomia e segurança ao desenhador, garantindo nada esquecer e enumerar todas as demandas relacionadas à criação de seu produto. Com isso, as premissas do pensamento projetual, destacadas por Descartes, são atendidas e respeitadas. A ênfase do trabalho está na fase de Projeção.

4.1.1.1 A Projetação

A Projetação é formada por três grandes etapas: a) a doutrinação (instrução); b) a desenvolvimento (concepção); e a c) desenho (geração/ideação). Cabe uma explicação sobre o uso da palavra Doutrinação. A Doutrinação, segundo o Dicionário Houaiss, significa formular, transmitir, pregar doutrina ou nela instruir alguém; ensinar. Acredita-se que o uso de tal palavra reforça o conjunto, coerente, de idéias fundamentais a serem transmitidas e ensinadas, os conhecimentos adquiridos e possuídos, a ciência, a erudição e o saber, enfim, um discurso moral altamente fundamentado em princípios. Trata-se de valores que são imprescindíveis e tomados como base para as ações. Por tratar-se de um modelo, cuja base filosófica é muito forte, o desenho de comunicação mediado por parâmetros sócio-técnicos seguiu sua orientação, procurando acima de tudo, quebrar alguns paradigmas arraigados na profissão de Desenhista Industrial / Programador Visual. Conforme Medeiros e Gomes (2003, p. 94), a fase da Projetação é “responsável pela caracterização geral do novo produto”, neste caso balizada pelas diretrizes construídas nas etapas subsequentes.

Na etapa de Doutrinação, os seguintes procedimentos foram realizados, nesta ordem: a) reconhecimento da necessidade; b) planejamento estratégico; e c) estratégia de desenvolvimento. Estes procedimentos possuem relação direta com a formação dos princípios que irão nortear o desenvolvimento do projeto.

O Reconhecimento da Necessidade é apresentado por meio de um fato ocorrido no próprio NDES/LOPP do PPGEP/UFRGS: um grupo de estudantes com deficiência auditiva dirigiu-se até o Laboratório em busca de informações sobre estágios (Figura 37). Como a comunicação oral não foi possível, houve a tentativa de estabelecer-se uma comunicação através de bilhetes, mas isso também não funcionou, pois eles não conseguiram escrever o que procuravam. Isso comprova a informação de que pessoas surdas não conseguem ler textos básicos, descoberto quando da aplicação de um questionário a uma turma de estudantes surdos durante o levantamento de dados para a pesquisa apresentada no artigo “A Percepção de Diferentes Profissões na Inclusão do PPD no Setor Industrial” (GUIMARÃES *et al.*, 2006), onde as questões necessitavam ser “traduzidas” por um intérprete de Libras.

Com base no Censo 2000, no Brasil, 79% de seres humanos possuem dificuldade de obter e transmitir informações por meio de um código gráfico-verbal, ouvintes (analfabetos, analfabetos funcionais, portadores de deficiência mental) e não-ouvintes (surdos) que procuram seu lugar no mundo do trabalho. Há uma lacuna no conhecimento em comunicação humana, por isso a inclusão social de trabalhadores portadores de deficiência no chão-de-fábrica, através da

comunicação gráfico-visual é um tema que necessita ser abordado, justamente por um profissional da área do Desenho Industrial, focando no desenho-de-comunicação.

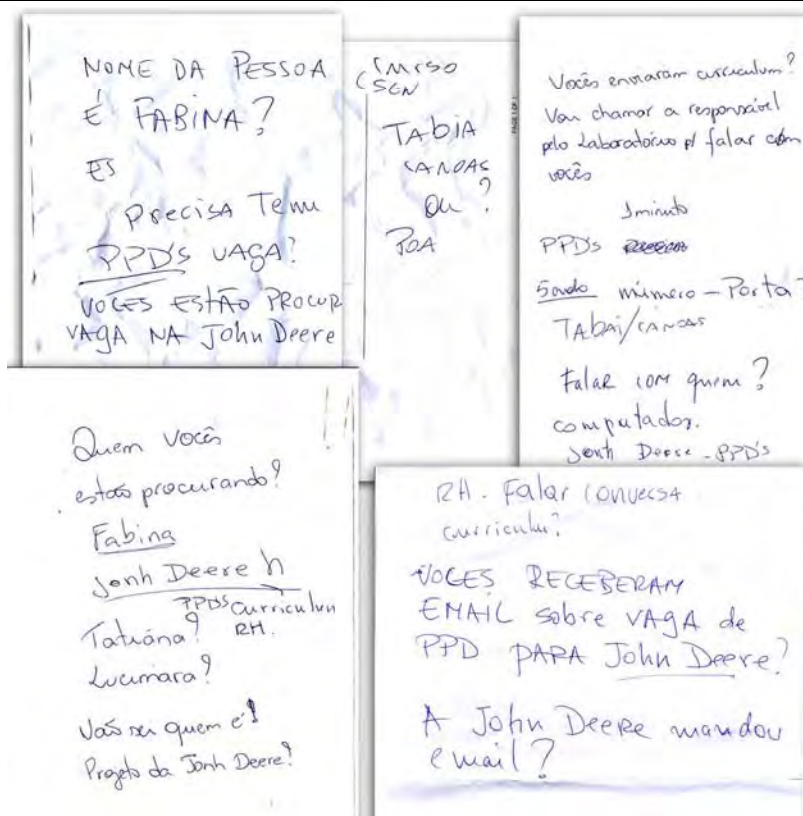


Figura 37- Bilhetes que ilustram a tentativa de comunicação entre ouvintes e não ouvintes
 Fonte. Digitalizados por Brod Jr. (2008)

Outro ponto a destacar no Reconhecimento da Necessidade é definir o termo desenho-de-comunicação, pois “design gráfico” em nada contribui para esclarecer a natureza da profissão, muito menos para a Engenharia da Produção. Frascara (2006, p, 23) defende o uso de “desenho de comunicação visual”, que inclui “os três elementos requeridos para distinguir um campo de atividade: um método: desenho; um objetivo: comunicação; e um meio: a visão”. Este enunciado somado àquele formulado por Gomes (1996, p. 107), que define o desenho de comunicação como “aqueles tipos de desenho que apresentam detalhes técnicos para o planejamento e o projeto desenvolvido pelo desenhador, no sentido de melhor comunicar informações fonográficas, pictográficas, ideográficas, logográficas, fotográficas, etc., e que demonstram preocupações com a qualidade, objetividade, clareza e estética das mensagens sonoras, táteis e, principalmente, visuais, impressas ou televisivas [...]” serão incorporados a esta Tese.

O Planejamento Estratégico, como procedimento, foi de fundamental importância para o desenvolvimento do projeto, pois definiu os seguintes tópicos (Figura 38):

Atividade Gerar alternativas para Linguagem da Produção, para promover a inclusão no trabalho através do desenho-de-comunicação gráfico-visual.	Missão Tornar-se desenhador detentor de conhecimentos estratégicos em comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica e inclusão social.	Visão Ser reconhecido como desenhador responsável pelo desenvolvimento de projetos com alto impacto social e baixo impacto ambiental.	Princípios Políticos Divulgar a importância da responsabilidade social para o desenho-de-comunicação.
Princípios Doutrinários Desenvolver projetos coerentes entre Desenho, Mercado e Engenharia, utilizando a pesquisa como base para ampliação do impacto social.	Intenções Estratégicas Basear a atuação no conhecimento em Desenho Industrial, no Processo Criativo e na Engenharia, para alterar a realidade social.	Oportunidades Projetar para uma parcela da população que necessita trabalhar e integrar-se ao processo produtivo brasileiro.	Ameaças Incompreensão do projeto por parte de fabricantes; dificuldades de implantação devido à postura “fechada” das indústrias e empresas.
Pontos Fortes Inovação; respeito ao Ser Humano; baixo custo de implantação; alto impacto e reconhecimento social; integração entre ouvintes e não-ouvintes.	Pontos Fracos Tempo de desenvolvimento; dificuldade em localizar empresas dispostas a abrir as portas para pesquisas; incompreensão de áreas da Pedagogia e Educação Especial.	Produtos Curso preparatório para as Atividades de Produção, Cartilha de instrução para trabalhadores, Cartilha de instrução para fabricantes, Signalética para o parque fabril, Programa de informática relacionando os símbolos da Linguagem da	Produção com a Ordem de Serviço e o Processo de Trabalho, Programa de informática que crie os símbolos gráfico-visuais a partir de módulos básicos e movimentos de criação controlada da forma (Bonsiepe, 1978).
Processos Método fundamentado no Planejamento de Produto Industrial, no Processo Criativo e na Macro Ergonomia.	Objetivo Específico Análise e geração de alternativas para o desenho de sistema de comunicação gráfico-visual inclusivo, para trabalhadores.	Objetivos Secundários Desenvolver um guia para o desenvolvimento de projetos de produtos gráficos voltados para a inclusão social.	Técnicas e Táticas Técnicas Analíticas de produto industrial; trabalho integrado com bolsista não-ouvinte, estudante de curso de Desenho Industrial/Design.

Figura 38- Planejamento Estratégico para o Projeto de Produto

As estratégias de inovação que norteiam o trabalho projetual do desenhador, com base em Baxter (1998), podem ser do tipo a) ofensiva, adotada por empresas líderes de mercado e depende de investimentos pesados em pesquisa e desenvolvimento a fim de introduzir inovações radicais ou incrementais nos produtos. São pró-ativas e trabalham com perspectivas a longo prazo para o retorno do investimento, sendo necessário que a empresa possua uma cultura de inovação, amparada por equipes de pesquisa e desenvolvimento. Fundamentam-se, também, na importância das patentes para garantir a propriedade, possibilitando com isso o lucro e o retorno dos investimentos. Empresas que seguem o líder do mercado adotam a estratégia dita b) Defensiva, ou seja, deixam para outras empresas arquem com custos de desenvolvimento de produtos e corram o risco com a abertura de novos mercados. Entretanto, ser a “segunda melhor” depende da rapidez com que se absorve as inovações lançadas, introduzindo melhorias nos produtos pioneiros. Com isso, menores custos e menores riscos, mas menor lucratividade. A

estratégia c) tradicional é adotada por empresas de mercados estáveis, com produtos que não demandam mudanças relevantes limitando-se a reduzir custos, facilitar a produção e aumentar sua confiabilidade. Pouco equipadas para a inovação, correm o risco de acabar serem forçadas a inovar. Empresas d) dependentes de matrizes ou de seus clientes costumam aprovar as estratégias adotadas por suas controladoras, que definem os projetos.

A Estratégia de Desenvolvimento deste projeto de produto é Ofensiva, pois fundamenta-se no retorno à valorização da comunicação gráfico-visual para reduzir as distâncias e barreiras entre os seres humanos, propondo uma Inovação Radical, um Sistema de comunicação gráfico-visual inclusivo para trabalhadores, ouvintes e não-ouvintes, a ser utilizado em Atividades de Produção. Ela não é Defensiva, pois não está baseada apenas na a) aplicação dos Princípios do *Universal Design*: Equiparação nas possibilidades de uso, Flexibilidade no uso, Uso simples e intuitivo, Percepção da informação, Tolerância ao erro, Mínimo esforço físico, Dimensão e espaço para uso e interação (STORY, 1999); b) das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho: NR 26 – Sinalização de Segurança e a NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos; e c) gerenciamento visual fabril: indicadores e sinais visuais (sugerem um comportamento) e os Controles e Garantias Visuais (garantem um comportamento); o que conduziria a uma Inovação Incremental, através do melhoramento do sistema de sinalização ambiental e do gerenciamento visual. Também não é Tradicional, ou seja, uma sinalização do ambiente baseada em pictogramas comprados em livrarias e fixados em placas nos ambientes. Muito menos Dependente, que iria esperar pesquisadores ingleses (*Inclusive Design*) ou norte americanos (*Universal Design*) desenvolver tal sistema e imitar ou franquear.

Na etapa de Desenvolvimento foi realizado o seguinte procedimento: a) formação da equipe projetual. Destaca-se que nesta etapa é importante que a equipe formada para o planejamento do produto seja eclética e integrada, instruída sobre os fundamentos do Desenho Industrial (MEDEIROS; GOMES, 2003). Pode-se dizer que o início, propriamente dito da Desenvolvimento, ocorreu ao firmar-se o compromisso entre o orientando e seu professor-orientador. A Professora PhD Lia Buarque de Macedo Guimarães, com duas graduações em Desenho Industrial, foi fundamental para o Reconhecimento da Necessidade que esta Tese procura suprir. Pode-se citar outras parcerias, no primeiro ano da pesquisa (2006) com os pesquisadores Dra. Rosimeire Bitencourt e Ms. Lucimara Ballardin: pesquisas relacionadas à busca de artigos científicos em periódicos Capes; bolsista Roselaine Batista, tratamento estatístico de dados. No segundo ano da Tese (2007), quando foi realizado o Estudo de Caso na indústria metalmeccânica, a equipe foi alterada, sendo constituída pela Dra. Karmen Kauer (Médica do Trabalho da indústria onde foi realizado o Estudo de Caso) que abriu as portas da empresa para a pesquisa, Beatriz Perinazzo

(coordenadora do Instituto Pestalozzi, que acompanhou as observações) e Ms. Cléber Ferreira (acompanhamento em algumas visitas na indústria). No terceiro ano de tese (2008), a principal parceria foi firmada com a estudante não-ouvinte Katherine Cannary e a intérprete Rejane Plinski. Com a Katherine o projeto de produto Linguagem da Produção teve início com pesquisas e primeiros esboços para o modelo. Durante todo o ano de 2008, três vezes por semana, ocorreram encontros com a bolsista. O desenvolvimento da Linguagem da Produção somente poderia ser viabilizado através de um trabalho que identificasse, em um ambiente real, a utilização da comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica e, sobretudo, com a participação de um pessoa portadora de deficiência auditiva, que auxiliasse a identificar os principais itens de comunicação a serem desenvolvidos. Para finalizar o trabalho, houve a necessidade de contato com um profissional da área da informática, Elísio de Leon, para desenvolver um *software*, relacionando ordem de serviço com o processo de trabalho e seja ilustrado pela Linguagem da Produção, com todos seus elementos gráfico-verbais, gráfico-visuais e gesto-visuais.

A etapa de Desenhação é aquela onde o projeto do produto industrial, propriamente dito, é desenvolvido. Por isso necessita de um método de projeto bastante claro e definido. A força do método utilizado neste projeto de produto está na mudança de postura frente aos problemas sociais relacionados à inclusão social através do trabalho, muitas vezes causados pela omissão de desenhistas industriais; e, também, na maneira e descrição nos instrumentos, procedimentos e técnicas fundamentais a serem utilizados pelo desenhador na criação de situações comunicacionais no chão-de-fábrica. Ele propõe uma alternativa, mais coerente e inclusiva, para a solução de um problema que se manifesta diariamente na sociedade, a exclusão. Seu objetivo não é apresentar a solução definitiva para o problema de comunicação entre os seres humanos, mas sim, defender uma proposta coerente e integrada de trabalho, gerando opções que reduzam a segregação pela impossibilidade de comunicação. O método de projeto utilizado está baseado no Processo Criativo proposto por Gomes (2004). Esta associação pode ser feita a partir do momento em que o processo criativo é mapeado e apresentado em fases e etapas. Esta subdivisão vai depender da época, autor e área de atuação, entretanto, de um modo geral pode-se distinguir de três a sete estágios. É importante destacar a importância da criatividade “tanto no início do projeto, quanto na escolha dos meios mais eficientes para comunicar visualmente suas características”, conforme diz Gomes (2004, p. 64). A relação entre a criatividade e a engenharia é ponto de destaque no trabalho de João Csillag (1991), que desde os anos de 1970 abordava questões de criatividade juntamente com análise de valor e com a engenharia de produção. Em seu livro, Csillag destaca a natureza do processo criativo e, conforme Gomes (2004, p.65), “apresenta as etapas do processo criativo segundo Wallas (1926), Parnes (1962), Fange (1973),

Kneller (1973), Morgan (1974), Jonelis (1981), dentre outros. É preciso destacar, também, o trabalhos de Roberto Dualibi e Harry Simonsen Jr., que desde a primeira publicação de seu livro, em 1971, criaram um marco na compreensão do processo criativo. Este livro, em 2008, foi publicado novamente, com atualizações. Outro nome que faz associações entre a Engenharia e a Criatividade é Baxter (1998), com seu livro *Projeto de Produto*, e cita várias técnicas de geração de alternativas antes mesmo de falar de processo projetual.

4.2 Estratégia de pesquisa

Neste ponto convém apresentar um esquema, que apresenta as relações existentes entre o método utilizado para escrever a Tese (PHILLIPS; PUGH, 2007) e o método utilizado para o desenho da Linguagem da Produção (GOMES, 2004), conforme a Figura 39.

Existem quatro elementos para a forma da Tese que temos de considerar: teoria de fundamento; teoria de foco; teoria de dados e contribuição. Esta construção analítica percorre toda a Tese e não têm de corresponder, diretamente, com os capítulos utilizados. Eles têm que ser cobertos na Tese, como um todo, porém, é seu posicionamento que é valorizado e avaliado (PHILLIPS; PUGH, 2007, p. 57).

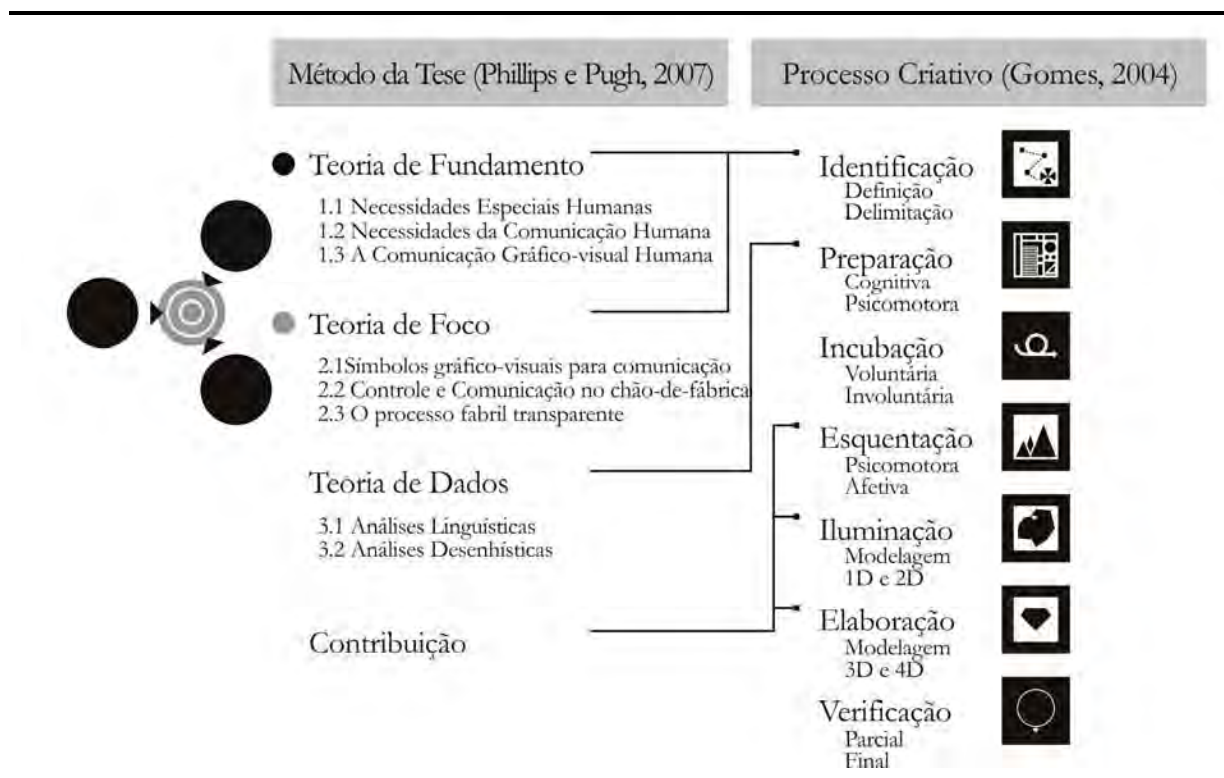


Figura 39- Esquema relacionando o Método da Tese e o Método do Projeto de Produto

Através dela pode-se compreender que o método utilizado para escrever a Tese, baseado em Phillips e Pugh (2007) está inserido dentro do método utilizado para o projeto do produto Linguagem da Produção, de Gomes (2004). Conforme Gil (1999, p. 33), nem sempre um método é adotado rigorosamente numa investigação, sendo combinados dois ou mais métodos.

O método utilizado para o desenho do projeto do produto Linguagem da Produção foi o Processo Criativo (GOMES, 2004). Conforme o referido autor (p. 9), “criatividade é compreendida [...] como o conjunto de fatores e processos, atitudes e comportamentos que estão presentes no desenvolvimento do pensamento produtivo”. Esta é, propriamente, a Criatividade Orientada.

A divisão do processo criativo em sete etapas também é defendida por autores como a) Josef Rossman (1931): a) observação de uma necessidade ou dificuldade; b) análise da necessidade; c) pesquisa da informação disponível; d) formulação de soluções objetivas; e) análise crítica das soluções propostas para perceber-se as vantagens e desvantagens; f) nascimento de novas idéias, a inovação; g) experimentação e testes da melhor solução; b) Osborn (1957): a) orientação, identificar o problema; b) preparação, coletar dados pertinentes; c) análise, seleção do material relevante; d) hipóteses, amontoar idéias alternativas; e) incubação, afrouxamento, convidando à iluminação; f) síntese, pondo as peças juntas; g) verificação, julgando as idéias resultantes; e c) Roberto Duailibi e Harry Simonsen Jr.(2008): a) identificação; b) preparação; c) incubação; (d) esquentamento; e) iluminação; f) elaboração; g) verificação.

Assim, o método de projeto utilizado, na Desenhação, está baseado no processo criativo proposto por Gomes (2004) e dividido em sete etapas, a saber: a) identificação; b) preparação; c) incubação; d) esquentamento; e) iluminação; f) elaboração; g) verificação. A opção por tal modelo fundamenta-se, mais uma vez, na estreita relação que existe com o desenho de projetos de produtos industriais, nesse caso, de comunicação gráfico-visual.

Na fase de Identificação deve-se definir claramente o problema projetual e também delimitar o contexto onde tal projeto irá ser desenvolvido. A fase de Preparação, dedica-se a fornecer informações para o desenhador, a partir de análises Linguísticas e Desenhísticas (apresentadas no capítulo de Teoria de Dados). A fase de Esquentamento inicia com a Lista de Requisitos e a Geração de alternativas, seguindo com a Iluminação, ou seja, a escolha da melhor alternativa com base em avaliação dos requisitos e dos atributos atingidos. A Elaboração é responsável pelo refino das idéias, pelos ajustes necessários à finalização do projeto, o que acontece na fase de Verificação.

Seguindo o esquema proposto por Phillips e Pugh (2007), a Teoria de Fundamento diz respeito ao campo de estudo dentro do qual o trabalho foi desenvolvido e que precisou ser bem

conhecido, através das evoluções, desenvolvimentos e controvérsias que estão, atualmente, agitando ou envolvendo os principais profissionais e, assim, avançar com o pensar sobre o assunto. Ele foi construído através da Revisão da Literatura com Redação Compilatória nos seguintes assuntos: a) necessidades especiais humanas; b) necessidades da comunicação humana; e c) a comunicação gráfico-visual humana. Este capítulo, de fundamentação, conduziu ao capítulo referente à Teoria de Foco, onde apresenta-se, em detalhes, precisamente o que se está pesquisando e porquê, também, através da Revisão da Literatura com Redação Compilatória nos seguintes assuntos: a) símbolos gráfico-visuais para comunicação; b) controle e comunicação no chão-de-fábrica; e c) o processo fabril transparente. O trabalho realizado neste capítulo foi fundamental para a construção de sentido da Tese. A idéia central da Teoria de Foco está sempre em destaque, a comunicação gráfico-visual.

Conforme pode ser observado na Figura 39, o Processo Criativo (GOMES, 2004) possui sete fases, sendo a primeira nomeada de Identificação e relaciona-se ao entendimento das motivações e dos objetivos de um problema através da Definição do Problema e da Delimitação do Projeto. Os capítulos de Teoria de Fundamento e de Foco estão ligados diretamente a esta fase.

A segunda fase do Processo Criativo é a Preparação, e representa o início da busca de soluções, o que ocorre principalmente no nível físico, na ação de uma pesquisa. Está relacionada diretamente com o terceiro elemento da Tese, a Teoria de Dados, que, conforme Phillips e Pugh (2007), justifica a relevância e a validade do material utilizado para apoiar a tese, sempre preocupado com a adequação e confiabilidade das fontes de dados. Para que um conhecimento seja considerado científico é necessário mapear todas as operações, técnicas e mentais que possibilitam a sua verificação. De acordo com Gil (1999, p. 26) define-se método como “caminho para se chegar a determinado fim, e método científico como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento”. O método que proporcionou as bases lógicas desta investigação é aquele que esclarece os procedimentos lógicos seguidos no processo de investigação. Conforme Gil (1999, p. 33), os métodos que indicam os meios técnicos da investigação tem por objetivo “proporcionar ao investigador os meios técnicos para garantir a objetividade e a precisão no estudo dos fatos sociais. [...] visam fornecer a orientação necessária à realização da pesquisa social, sobretudo no referente à obtenção, processamento e validação dos dados”. Este capítulo da Tese objetiva buscar e entender informações reunidas através de pesquisa, pois, conforme Phillips e Pugh (2007), esse conteúdo apoiará os argumentos referentes às contribuições, visando o avanço do conhecimento.

Em função dos seus objetivos, a presente pesquisa pode ser considerada do tipo descritiva, pois objetiva descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o

estabelecimento de relações entre variáveis. De acordo com Gil (1999, p. 44), as pesquisas descritivas são “as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática”. Nesta pesquisa, a natureza descritiva é caracterizada por meio de pesquisas que procuram relatar situações comunicacionais onde a comunicação visual é utilizada para mediar as atividades de produção no chão-de-fábrica. Também procura descrever como a comunicação verbal é apreendida em situações onde a leitura gráfico-verbal é a única alternativa para captar informações. Além disso, conta em detalhes o trabalho em conjunto com uma estudante de graduação de um curso de Desenho Industrial/Design, não-ouvinte. Em relação à estratégia de pesquisa, o envolvimento do pesquisador deu-se através de técnicas de pesquisa Linguísticas e Desenhísticas (BRITO, 2004) e (MEDEIROS, 2004), pois apresentam os meios técnicos de investigação que fornecem a orientação necessária à realização da pesquisa, em questões referentes à obtenção, processamento e validação dos dados pertinentes ao problema investigado.

4.3 Delineamento do método da pesquisa

Nesta Tese, os diversos elementos que formam a Linguagem da Produção foram desenvolvidos e conectados a partir dos estudos ocorridos ao longo de pesquisas divididas em duas partes: a) Linguísticas: denotativa e conotativa, diacrônica e sincrônica, paradigma e sintagma; e b) Desenhísticas: morfológica, funcional e semiológica. Esta divisão deu-se em função das necessidades de dados, que exigiam contemplar partes gráfico-verbais e gráfico-visuais. Estas técnicas para levantar dados fazem parte da Preparação do Processo Criativo (GOMES, 2004).

4.3.1 As Pesquisas Linguísticas

A Linguística, conforme Orlandi (1993), é definida, neste estudo, como a ciência que identifica, pesquisa, estuda e organiza os conhecimentos relativos à linguagem verbal, oral e escrita. De acordo com Brito (2004) a Linguística (estudo científico que visa descrever ou explicar a linguagem verbal humana), tem envolvido outras disciplinas e desenvolvido novas áreas interdisciplinares como, por exemplo, a sociolinguística, a psicolinguística, linguística filosófica, linguística biológica e linguística matemática (CRYSTAL, 1973, p. 303).

Embora a linguística, enquanto ciência, concentre seus estudos na linguagem verbal, esta tem proporcionado o desenvolvimento de áreas mais gerais da experiência humana, inclusive, oferecido diversos subsídios, como conceitos e métodos extensivos, principalmente a estudos relativos à linguagem visual no campo do desenho-industrial. Tal situação ressalta a importância de uma visão

mais eclética da ciência linguística, garantindo a sua projeção em estudos de outras áreas aplicadas a diferentes contextos dentre os quais se destaca o Desenho Industrial. [...] a sistematização de pesquisa da Linguística não apenas como atuação na informação visual, mas, sobretudo, como lógica na ordenação do conhecimento no campo do desenho-industrial (BRITO, 2004, p. 1).

Os principais conceitos aplicados neste estudo, para a ordenação de informações coletadas nas pesquisas, dizem respeito às técnicas analíticas Linguísticas ou Saussurianas, ou seja, baseadas na linguística moderna (Ferdinand de Saussure, Genebra, 1857 – 1913). Conforme Brito (2004, p. 5), Saussure afirmava que os estudos dos morfemas e fonemas – unidades dos diversos níveis da língua – deveriam ser estruturados de modo a mostrar sua posição no sistema verbal e as suas regras combinatórias. Para análise dessas premissas, Saussure desenvolveu técnicas analíticas expressas em dicotomias – método de classificação em que cada uma das divisões e subdivisões não contém mais de dois termos. Destaca-se que as técnicas utilizadas neste estudo (Diacrônica e Sincrônica, Denotativa e Conotativa, Paradigmática e Sintagmática) são muito importantes pela associação ao problema projetual, que relaciona-se à compreensão da linguagem verbal.

4.3.1.1 A Dicotomia diacronia e sincronia

Conforme Brito (2004, p. 50), Saussure realizava suas abordagens linguísticas sobre duas perspectivas distintas e bastante exclusivas, a histórica (diacrônica) e a não histórica (sincrônica). No Desenho Industrial a Análise Diacrônica é feita ao se colecionar material histórico para demonstrar as mutações do produto no transcurso de um determinado período de tempo; e a Análise Sincrônica, tem a função de reconhecer o universo do produto em questão. Bomfim *et al* (1977, p. 36-41) e Bonsiepe *et al* (1984, p. 38) podem ser citados como autores que também referenciam estas análises. A maneira como esta dicotomia foi utilizada para levantamento de dados nesta Tese é apresentada a seguir.

4.3.1.1.1 Pesquisa I: diacrônica

A Análise Diacrônica foi realizada com base na evolução da comunicação gráfico-visual dos seres humanos, focalizando na evolução dos signos, sinais e símbolos até chegar na sofisticação dos pictogramas e logogramas. A revisão focalizou as considerações de Otto e Marie Neurath, Rudolf Modley, Henry Dreyfuss e Charles Bliss sobre o estabelecimento de um sistema de comunicação, que pode ser verificado nos mais diferentes momentos da evolução da humanidade.

4.3.1.1.2 Pesquisa II: sincrônica

A Análise Sincrônica, com base em Bonsiepe *et al.* (1984) procura reconhecer o universo onde o produto está inserido. Neste caso, destaca a produção acadêmica que orbita em torno do tema desta Tese: pessoas portadoras de deficiência e comunicação gráfico-visual. Ela possui duas partes, na primeira apresenta-se o resultado de estudo em textos científicos internacionais e na segunda o resultado de estudos em artigos científicos nacionais. Seu objetivo é fazer um amplo levantamento na literatura relacionando pessoas portadoras de deficiência e o desenho-de-comunicação gráfico-visual. Os dados foram coletados de duas maneiras: a) análise da lista de artigos internacionais criada por Bittencourt (2008) e posterior classificação de acordo com Archer (1974) e Gomes (1996) e; b) verificação dos Anais de Congressos da área do Desenho Industrial/Design, Ergonomia e Engenharia de Produção e posterior classificação de acordo com Archer (1974) e Gomes (1996).

4.3.1.1.2.1 Pesquisa II: sincrônica parte I - artigos internacionais

O propósito da pesquisa é conhecer os temas dos artigos publicados no exterior sobre pessoas portadoras de deficiência e qual a contribuição do Desenho Industrial/Design para a solução de problemas nesta área de necessidades. O Objetivo Principal desta análise Sincrônica é classificar os artigos relacionados por Bittencourt (2008), na literatura internacional segundo Archer (1974) e Gomes (1996). Os objetivos secundários são a) resgatar a proposta de Bruce Archer para definir as áreas de conhecimento (Ciências, Humanidades e Design) e destacar também sua importância para o reconhecimento de necessidades na área do Design; b) definir o Desenho Industrial a partir de Redig (2005) e Gomes (1996) e delimitar suas áreas de acordo com Gomes (1996) e Frascara (2006); c) classificar os artigos relacionados ao Design em relação às áreas propostas por Gomes (1996) e identificar os assuntos tratados na área do desenho-de-comunicação. Ao final poderá ser afirmado se o tipo de produção acadêmica, internacional e nacional, aborda as demandas identificadas nesta Tese, relacionadas à comunicação gráfico-visual como mediadora da inclusão de pessoas portadoras de deficiência no mercado de trabalho.

O ponto inicial desta pesquisa foi a lista de artigos compilada por Bittencourt (2008) a partir do acesso ao Portal de Periódicos da CAPES, via biblioteca UFRGS. Pesquisou-se na pasta Textos Completos, na opção Lista de Periódicos por Editores as palavras-chave a) *disabled persons* e; b) pessoa portadora de deficiência, sendo computados os 100 primeiros textos de cada periódico, a partir de 1995. Estes 100 tiveram os conteúdos avaliados e apenas entravam para a lista caso fosse considerados relevantes para a pesquisa. Por fim, o total de trabalhos válidos foi de 1126, conforme pode ser visualizado na Figura 40.

ACM - Association for Computing Machinery – 50	OXFORD – 99
AIP - American Institute of Physics – 8	<i>Oxford University Press</i> – 99
Blackwell – 98	<i>ProQuest</i> – 100
Cambridge University Press – 28	<i>Sage</i> – 42
Emerald – 22	SciELO - <i>Scientific Electronic Library Online</i> – 11
Gale – 92	<i>Science Direct Online</i> – 100
HighWare Press – 96	<i>Springer</i> – 81
IEEE - Inst.of Electrical and Electronic Engineer – 63	<i>Wilson</i> – 100
Nature – 37	

Figura 40- Lista de Periódicos por Editores, conteúdo, quantidade e critério seleção para a pesquisa
Fonte. Portal Periódicos Capes

4.3.1.1.2.2 Pesquisa II: sincrônica parte II - artigos nacionais

A segunda parte da Análise Sincrônica realizou-se a partir de um amplo levantamento em artigos publicados em Congressos Científicos no Brasil, relacionando pessoas portadoras de deficiência e o desenho-de-comunicação gráfico-visual. Os dados foram coletados em Anais de Congressos das áreas do a) Desenho Industrial/Design: Ergodesign, Design da Informação, Pesquisa em Design; Pesquisa e Desenvolvimento em Design; b) Ergonomia: ABERGO; e c) Engenharia de Produção: ENEGEP, realizados de 1994 a 2006. O objetivo principal da pesquisa é conhecer a natureza dos textos publicados em congressos, no Brasil, de Desenho Industrial/Design, Ergonomia e Engenharia de Produção sobre as pessoas portadoras de deficiência e o desenho-de-comunicação, classificando-os de acordo com Gomes (1996). Os objetivos secundários são a) qualificar os artigos do desenho-de-comunicação em relação aos seus assuntos; b) delimitar os autores e respectivos assuntos; c) identificar os textos que abordam diretamente a relação entre o desenho-de-comunicação e pessoas portadoras de deficiência, juntamente com seus autores.

Esta pesquisa utilizou como ponto inicial os Anais de Congressos das áreas de Desenho Industrial/Design, Ergonomia e Engenharia de Produção existentes na biblioteca do NDES/LOPP, no PPGE/UFRRGS. Uma vez que havia um grande número de trabalhos que representam a realidade da pesquisa nacional nestas três áreas afins, tornou-se necessário esta busca, para delimitar o contexto de estudo da Tese. O método utilizado para esta pesquisa foi: a partir dos cedêrons dos Congressos listados, cada seção foi explorada e pesquisada utilizando como tema de busca todo e qualquer texto que fizesse menção à a) pessoas portadoras de deficiência; b) design gráfico; c) projeto; d) acessibilidade; e) design universal; f) design inclusivo. Como as três áreas de congressos, apesar de estarem unidas e próximas possuem suas próprias

características e termos, foi necessário uma pesquisa detalhada em cada um de seus Anais. O total de trabalhos catalogados para a pesquisa foi de 695, conforme a figura seguinte. A lista dos trabalhos gerou um banco de dados classificado por área, congresso, título, sub-área, assunto, autor, formação do autor, instituição de origem, ano de publicação e palavras-chave dos artigos. Na Figura 41 pode ser visualizada a lista com os congressos, o ano e o número de textos relevantes para a pesquisa, para cada um dos congressos pesquisados.

Design	1 ErgoDesign	2001	9
	2 ErgoDesign	2002	6
	3 ErgoDesign	2003	16
	6 ErgoDesign	2006	33
	2o Congresso Internacional Design da Informação	2005	27
	2o Congresso Nacional de Iniciação Científica em Design da Informação	2005	5
	3o Congresso internacional de Pesquisa em Design	2005	17
	4o Congresso internacional de Pesquisa em Design	2007	31
	P&D 1994	1994	4
	P&D 1996	1996	2
	P&D 1998	1998	2
	P&D 2000	2000	3
	P&D 2002	2002	10
	P&D 2004	2004	57
	P&D 2006	2006	109
	Ergonomia	Abergo 2000	2000
Abergo 2001		2001	11
Abergo 2002		2002	44
Abergo 2004		2004	33
Abergo 2006		2006	71
IEA 2006		2006	35
Engenharia Produção	Enegep 1996	1996	4
	Enegep 1997	1997	16
	Enegep 1998	1998	7
	Enegep 1999	1999	2
	Enegep 2000	2000	32
	Enegep 2001	2001	10
	Enegep 2002	2002	19
	Enegep 2003	2003	39
	Enegep 2004	2004	5
	Enegep 2005	2005	8
	Enegep 2006	2006	10
	Enegep 2007	2007	7

Figura 41- Lista de Congressos das áreas de Desenho Industrial/Design, Ergonomia e Engenharia de Produção

O número 695, é fruto de um primeiro refino na pesquisa, eliminando artigos que, apesar de serem relacionados a “trabalho e responsabilidade social”, não possuíam relação direta com o objetivo da pesquisa. Para obter os dados, foram realizados os seguintes procedimentos: foi unificado o sistema de classificação, de acordo com a primeira pesquisa apresentada anteriormente, utilizando Gomes (1996) e as sub-áreas do Desenho Industrial/Design para

focalizar mais a seleção dos textos. O assunto de cada artigo foi retirado da palavra-chave que mais relacionava-se com o título do trabalho, também com o objetivo de maior delimitação.

4.3.1.2 A Dicotomia denotação e conotação

A segunda dicotomia pode ser assim explicada, com base em Brito (2004). A Análise Denotativa corresponde “a busca em dicionários, enciclopédias, compêndios, almanaques, de significados literários que o termo e/ou expressão procurados já possuam” (GOMES, 2001, p. 74). A Análise Conotativa é complementar, sendo realizada “através de revisão de literatura, porém em livros, artigos, ensaios, crônicas que tratem do assunto relacionado com o tema que envolve conceitos para o projeto”. A denotação é o vínculo direto de significação que um nome estabelece com um objeto da realidade, as conotações, por outro lado, são aquilo que individualmente se sente acerca das palavras, as associações que vêm à mente, com base em Brito (2004, p. 48). Assim, se existem muitas palavras que possuem boa conotação relativamente a um grupo e má conotação em relação a outro (CRYSTAL, 1973, p. 21), na comunicação através da linguagem verbal, deve-se considerar o ponto de vista do receptor. Para haver boa comunicação, a linguagem deverá ser considerada e baseada nas necessidades do receptor-usuário. A maneira como esta dicotomia foi compreendida, adaptada e utilizada para levantar dados nesta Tese é apresentada a seguir.

4.3.1.2.1 Pesquisa III: denotação

Os dados apresentados nesta pesquisa foram coletados com base no trabalho em parceria com uma estudante-bolsista não-ouvinte da Faculdade de Design do Centro Universitário Ritter dos Reis. Uma vez que a literatura consultada sobre a educação de pessoas surdas (BAUTISTA, 1993; FOUCAMBERT, 1994; COLL, 1996; CRAIDY, 1998; BERGAMASCHI; MARTINS, 1999), indicava um déficit no conhecimento de palavras e, com isso, um vocabulário restrito, a estudante-bolsista empreendeu uma minuciosa leitura dos manuais impressos que descreviam as Atividades de Produção de uma indústria metal-mecânica. O levantamento de palavras foi realizado nas folhas onde são descritas as Atividades de Produção a serem realizadas pelos trabalhadores portadores de deficiência; e nos manuais em *powerpoint* apresentados aos mesmos trabalhadores em treinamento, na empresa GKN Driveline. As palavras não compreendidas na leitura dos manuais foram, então, submetidas a uma Análise Denotativa, ou seja, a busca de significados em dicionário verbal e visual (Enciclopédia Trilingue de Sinais). Esta análise teve o objetivo de esclarecer para a estudante as definições das palavras desconhecidas, ampliando seu vocabulário através da descoberta do significado destas palavras e também dos seus sinônimos.

4.3.1.2.2 Pesquisa IV: conotação

A Análise Conotativa foi realizada a partir do início do trabalho, com o objetivo de delimitar os termos e expressões que seriam abordados do correr do estudo, entretanto, especificamente para coleta de dados ela foi realizada em dois momentos.

4.3.1.2.2.1 Pesquisa IV: conotação parte I – palavras e sinais em Libras

Primeiro, os dados foram coletados através do trabalho em parceria com uma estudante-bolsista não-ouvinte da Faculdade de Design do Centro Universitário Ritter dos Reis. A estudante-bolsista empreendeu uma minuciosa pesquisa tendo como base as palavras listadas na Análise Denotativa. A pesquisa seguiu em duas etapas: a) com as palavras da Denotação, procurar em Dicionário de Libras se existe gesto correspondente; b) listar os gestos existentes para tais palavras, para ampliação de repertório de gestos e movimentos na Língua Brasileira de Sinais, utilizada pela comunidade não-ouvinte no país.

4.3.1.2.2.2 Pesquisa IV: conotação parte II – compreensão da cidadania

Segundo, foi realizada uma pesquisa de compreensão de termos presentes em determinados artigos na Declaração Universal dos Direitos Humanos. A Análise Conotativa buscou verificar o compreensão da cidadania através da linguagem gráfico-verbal, por meio de pesquisa com textos. Participaram da pesquisa três grupos: a) 8 estudantes de graduação ouvintes; b) 6 estudantes de graduação não-ouvintes; e c) 8 funcionários de uma Instituição de Ensino Superior.

A importância do desenvolvimento deste tipo de experimento reside no questionamento em relação ao efetivo exercício da cidadania. Isto acontece, pois, no mundo globalizado e atual, cada vez mais os cidadãos são instados a buscar seus direitos já que a esfera pública se omite em muitas questões. Essa busca só será realizada com sucesso se o cidadão tiver consciência dos seus direitos. Uma vez que a Declaração Universal dos Direitos Humanos especifica todos estes direitos, optou-se por utilizá-la para avaliar a compreensão dos direitos pelos quais o ser humano deve lutar. As questões trazidas à tona relacionam-se ao: a) efetivo exercício da cidadania; e b) se os instrumentos e mensagens que a sociedade coloca a disposição do ser humano são de sua inteira ou correta compreensão. Seu propósito é, a partir da interpretação de textos da Declaração Universal dos Direitos Humanos, verificar a compreensão do ser humano de sua cidadania. O objetivo principal é avaliar qual o grau de interpretação e compreensão de uma amostra de indivíduos em relação a três artigos da Declaração Universal dos Direitos Humanos relacionados à: a) artigo XXIII – trabalho, “1. Todo homem tem direito ao trabalho, à livre escolha do emprego, a condições justas e favoráveis de trabalho e à proteção contra o desemprego. 2. Todo homem, sem qualquer distinção, tem direito a igual remuneração por igual trabalho. 3. Todo

homem que trabalha tem direito a uma remuneração justa e satisfatória, que lhe assegure, assim como à sua família, uma existência compatível com a dignidade humana, e a que se acrescentarão, se necessário, outros meios de proteção social. 4. Todo homem tem direito a organizar sindicatos e a neles ingressar para proteção de seus interesses.”; b) artigo XXV – saúde, “1. Todo homem tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família, saúde e bem estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis, e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora do seu controle. 2. A maternidade e a infância tem direito a cuidados e assistências especiais. Todas as crianças, nascidas dentro ou fora do matrimônio, gozarão da mesma proteção social.”; c) artigo XXVI – educação, “1. Todo homem tem direito à instrução. A instrução será gratuita, pelo menos nos graus elementares e fundamentais. A instrução elementar será obrigatória. A instrução técnico-profissional será acessível a todos, bem como a instrução superior, esta baseada no mérito. 2. A instrução será orientada no sentido do pleno desenvolvimento da personalidade humana e do fortalecimento do respeito pelos direitos do homem e pelas liberdades fundamentais. A instrução promoverá a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e grupos raciais ou religiosos, e coadjuvará as atividades das Nações Unidas em prol da manutenção da paz. 3. Os pais tem prioridade de direito na escolha do gênero de instrução que será ministrada a seus filhos.”

Como Objetivos Específicos tem-se a) relacionar a compreensão dos direitos com as características individuais dos grupos, tais como, sexo, formação, origem social; b) identificar as palavras não compreendidas nos textos da Declaração; e c) relacionar as palavras incompreendidas às classes de palavras da língua portuguesa. Dessa maneira o questionamento “será que as mensagens relativas à cidadania são efetivamente compreendidas para serem cobradas pelos cidadãos participantes dos grupos do experimento?” será respondido. O experimento possui como Hipóteses: a) as pessoas ditas letradas não tem compreensão exata do que consta na Declaração Universal dos Direitos Humanos; b) os não ouvintes e os de baixa alfabetização possuem uma dificuldade maior de compreensão do texto e das palavras; e c) a formação influencia no nível de compreensão.

O método de coleta de dados foi o seguinte: o primeiro passo da pesquisa foi elaborar uma ficha contendo os seguintes itens: nome, idade, profissão, escolaridade, formação técnica, cursos especiais e atividades de lazer. A seguir, houve a seleção dos participantes, onde os escolhidos fizeram parte de três grupos distintos: a) estudantes de graduação não-ouvintes; b) estudantes de graduação ouvintes; e c) funcionários prestadores de serviço em uma Instituição de Ensino Superior da Serra Gaúcha e que desempenham suas funções na área de limpeza e alimentação. O

número total de participantes foi de 22 pessoas, orientados para cumprirem o exercício proposto ao mesmo tempo, mas em salas diferentes. As tarefas foram passadas em folhas A4 separadas, e após o término, as folhas foram recolhidas e identificadas por examinado, passando então para a parte de análise e formulação dos resultados.

O experimento era composto de três tarefas: leitura de trechos de textos sobre Direitos Humanos; marcar as palavras desconhecidas nos textos; teste de compreensão dos textos. O exercício iniciou às 9:00 hs da manhã, tendo duração máxima de uma hora. Para introduzir o trabalho foi solicitado o preenchimento da ficha de dados. Após a entrega dos três textos, cada participante teve cinco minutos para leitura e marcação de palavras desconhecidas e dez minutos para dissertação sobre compreensão do texto. A análise se deu a partir de um ranqueamento da compreensão e interpretação do texto, com base na avaliação de uma professora da área de Letras; grau de desconhecimento de palavras; relação dos dois primeiros itens com as características individuais dos participantes.

4.3.1.3 A Dicotomia paradigma e sintagma

A terceira dicotomia saussuriana procura compreender e resolver problemas derivados das várias relações presentes e não presentes numa frase, que exista na língua em questão (BRITO, 2004, p. 51). Estas análises têm como premissa o fato de que um produto pode ser considerado como um texto em que se encontram reunidas várias frases. Um produto pode ser textualizado, ou seja, descrito em um texto que equivale, com relativa exatidão, a distintos aspectos do produto em si, e da utilidade do artefato (BRITO, 2004, p. 24). Referenciando Llovet (1979), um produto pode ser reduzido a uma frase descritiva ou a um conjunto de frases denominada texto do desenho, e o processo desta atividade chama-se textualização do desenho. Conforme Brito (2004, p. 55), qualquer frase, para Saussure, é uma sequência de signos, em que cada signo contribui com alguma coisa para o significado do todo e em cada um se opõe a todos os outros signos da língua. Para Llovet (1979, p. 99), uma frase pode ser considerada como uma cadeia sintagmática, como uma reunião de sintagmas. Entende-se por sintagma a reunião de vários paradigmas, então se pode dizer que uma frase é uma combinação de sintagmas (combinação de morfemas ou de palavras que se seguem e produzem um sentido), e por isso, uma combinação linear de paradigmas (conjunto de termos substituíveis entre si numa mesma posição da estrutura a que pertencem).

Uma sentença é uma sequência de sinais, sendo que cada sinal contribui com alguma coisa para o sentido do todo. Quando os sinais são vistos como sequência linear, a relação entre eles, então, é chamada “sintagmática”, tal como em “ela + pode + ir”. Quando o sinal apresentado é entendido como contrastante com outros sinais na linguagem, a relação é chamada de associativa

[...] tal como “ela vs. ele”, “pode vs. quer”, “ir vs. correr”, para a sentença acima. Estas duas dimensões da estrutura podem ser aplicadas à fonologia, ao vocabulário, ou a qualquer outro aspecto da linguagem. O resultado é a concepção da linguagem como uma ampla rede de inter-relações estruturadas e de entidades definidas mutuamente – um sistema linguístico (CRYSTAL,¹ 1987, p. 407 *apud* BRITO, 2004, p. 57).

Entretanto, de acordo com Brito (2004, p. 26), todo produto, fruto do desenho, seja ele de artefato, ambiente ou de comunicação, conecta-se com um entorno tanto humano, quanto ecológico, direta ou indiretamente. Essa conexão, relação do produto com o entorno, com seu contexto está relacionado ao Sintagma. Assim, se um paradigma (palavra) na textualização, é desconhecido, o sintagma (relação com o contexto) também fica comprometido.

Esta dicotomia é fruto de observações em indústria do ramo metal-mecânico instalada em Porto Alegre e tem por objetivo apresentar as informações coletadas durante observação e acompanhamento do trabalho de pessoas portadoras de deficiência no chão-de-fábrica. A importância deste levantamento de dados reside na oportunidade de registrar o dia-a-dia de trabalhadores portadores de deficiência em suas Atividades de Produção e a identificação do uso da comunicação gráfico-visual para mediá-las.

Dentre as razões que justificam esta pesquisa pode-se citar que o estudo das rotinas de produção para diferentes atividades, funções e postos de trabalho de empresas e fábricas necessita utilizar uma linguagem comunicativa adequada à todas as pessoas que circulam e trabalham nestes ambientes, e que tal comunicação possibilite sua participação e entendimento de todos os tipos de informações. Esta pesquisa possui como problema inicial verificar a utilização do desenho-de-comunicação no chão-de-fábrica no subsistema Atividades de Produção. As questões trazidas à tona relacionam-se a: a) como é utilizada a comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica?; e b) o que as pessoas portadoras de deficiência são capazes de compreender no chão-de-fábrica?.

A presente pesquisa possui como objetivo principal apresentar o resultado da observação do trabalho de pessoas portadoras de deficiência em indústria multinacional do ramo metal-mecânico. Como objetivos específicos tem-se: a) classificar as informações coletadas em relação ao subsistema Atividades de Produção; b) verificar a utilização da comunicação gráfico-visual para mediar as Atividades de Produção das pessoas portadoras de deficiência no dia-a-dia do trabalho; c) identificar o tipo de comunicação mais utilizado no ambiente de trabalho; d) definir os elementos de comunicação gráfico-visual mais compreensíveis pelas pessoas portadoras de deficiência que trabalham na empresa; e e) delimitar parâmetros que sirvam de subsídios para o desenvolvimento de um sistema de comunicação gráfico-visual inclusivo. O questionamento

¹ CRYSTAL, D. **The Cambridge Encyclopedia of Language**. Cambridge : CUP/Guild Publishing, 1987.

principal é “o que as pessoas portadoras de deficiência são capazes de compreender através da comunicação gráfico-visual, no chão-de-fábrica?”

A observação possui como hipóteses: a) as pessoas portadoras de deficiência necessitam da comunicação gráfico-visual para cumprir suas atividades; b) a comunicação gráfico-visual utilizada é desenvolvida assistematicamente, sem acompanhamento de profissional do desenho-de-comunicação; e c) há uma grande necessidade de sistematização da comunicação gráfico-visual, extendendo-a a para outros subsistemas das fábricas.

A pesquisa foi conduzida a partir de um Estudo de Caso. Moraes e Mont'alvão (1998) afirmam que há, em termos gerais, dois tipos de pesquisa: a) a descritiva, interessada em descobrir e observar fenômenos, através de descrição, classificação e interpretação; e a b) experimental, que pretende dizer o modo ou por quais causas o fenômeno é produzido. Entre suas diversas formas a pesquisa descritiva apresenta o Estudo de Caso, próprio para a Ergonomia, uma vez que esta poderá, então, avaliar as condições de trabalho e analisar as tarefas. De acordo com Yin (2001, p.21), “o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real”. Ainda conforme Yin (2001, p. 27), “o estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes”, com o objetivo de fazer uma análise generalizante. Moraes e Mont'alvão (1998, p. 36), citam, como um método de pesquisa descritiva a observação, considerando esta como um dos meios que o ser humano mais utiliza para conhecer e compreender pessoas, coisas, acontecimentos e situações. Observar significa aplicar os sentidos a fim de obter uma determinada informação sobre algum aspecto da realidade, entretanto, muitas coisas ao mesmo tempo não podem ser observadas. Por isso é necessário estabelecer um método de observação. Uma vez que, dentre as condições fundamentais para a observação precisa-se: a) limitar: a observação foi realizada no ambiente de produção de uma indústria metal-mecânica, durante 4 semanas; e b) definir: observaram-se as atividades de produção dos trabalhadores portadores de deficiência, nos setores onde eles estão alocados e a transmissão das tarefas, e como a comunicação gráfico-visual auxilia na compreensão das demandas, é o que se deseja observar.

Este estudo optou pela Observação Sistemática, uma vez que esta é a que se realiza sobre condições controladas para responder a propósitos que se definem *a priori*, conforme Moraes e Mont'alvão (1998, p. 37). Como o ambiente onde a observação se deu não apresentava possibilidade de controle, o desenvolvimento da observação exigiu planejamento, assim como instrumentos para coleta de dados e concepção de documentos particulares para a apresentação dos resultados. A Observação Sistemática foi Direta, com o pesquisador acompanhando o dia-a-

dia de trabalho das pessoas portadoras de deficiência, em todas as atividades por elas realizadas; e Indireta, em fotografias realizadas em visitas e em material impresso utilizado pelo Instituto Pestalozzi nos treinamentos dos trabalhadores, planejada baseada em Rudio (1982), citado por Moraes e Mont'Alvão (1998), da seguinte maneira, Figura 42.

1. Delimitação da área da realidade empírica onde as informações podem e devem ser obtidas	Ambiente de produção de indústria GKN Driveline Porto Alegre.
2. Indicação do campo que compreende a população	Trabalhadores portadores de deficiência que fazem parte do Programa Superação do Instituto Pestalozzi Canoas e pertencem ao quadro de funcionários da GKN Driveline Porto Alegre. O Instituto Pestalozzi de Canoas (RS) é a primeira instituição não governamental do Brasil dedicada à educação especial na área da deficiência mental. Seu Núcleo Profissionalizante capacita pessoas com deficiência mental, maiores de 14 anos, para o mundo do trabalho, além de prestar assessoria às empresas na inclusão de pessoas portadoras de deficiência. Entre suas atividades destacam-se a elaboração de Projetos e Programas de Inserção no Trabalho e de Responsabilidade Social; recrutamento e seleção de candidatos, assim como o treinamento e capacitação das pessoas com deficiência para o desempenho das funções às quais foram contratadas; e preparação do ambiente, diagnóstico de acessibilidade, adaptação dos postos de trabalho, adequação das rotinas e procedimentos, bem como a capacitação do quadro de funcionários e dos gestores para acolher trabalhadores com deficiência. O Programa Superação em parceria com a empresa GKN DRIVELINE do Brasil, de Porto Alegre, teve início em julho de 2006 e segue em desenvolvimento. A previsão total de vagas é de 75, sendo que já estão inseridos 48 trabalhadores, nas funções de Auxiliares de Produção Industrial e Operadores de Máquinas Industriais.
3. Circunstâncias	A observação foi dividida em função do Sistema Atividades de Produção, que auxiliam no cumprimento de tarefas, atendimento de metas de produtividade, controle de produtividade, dentre outras.
4. Local	Fábrica da GKN Driveline de Porto Alegre, zona norte da cidade de Porto Alegre. É a maior divisão dentro do grupo GKN e é líder mundial no projeto e produção de componentes e sistemas de transmissão para a indústria automotiva. Seus produtos incluem semi-eixos homocinéticos, eixos cardã, sistemas de gerenciamento de torque e caixas de transferência, compondo uma linha que abrange todas as aplicações, desde os veículos mais simples de tração dianteira até os mais sofisticados veículos com tração nas 4 rodas. As principais instalações de produção no Brasil estão situadas em Porto Alegre.
5. Unidades de observação	Postos de trabalho [Almoxarifado Handling; Almoxarifado MontagemCaixas; Anel AIV; AnelV Forno; Junta Fixa; Kit Montagem; Kit Montagem Posto2; Tripeça].
6. Determinação do tempo e da duração da observação	Durante quatro dias, os últimos dias do mês, durante manhã e tarde, tempo que foi autorizado pela direção da empresa.
7. Definição dos instrumentos utilizados	Instrumentos permitidos pela direção, tais como papel e lápis; os registros fotográficos foram realizados em visitas posteriores à observação, para permitir uma exploração visual da comunicação das informações, de acordo com o sistema descrito acima.

Figura 42- Planejamento da Observação Sistemática Direta
Fonte. Rudio (1982), citado por Moraes e Mont'Alvão (1998)

Inicialmente as informações coletadas durante a coleta de dados foram apresentadas em função de três sub-sistemas: a) atividades de produção, auxiliam no cumprimento de tarefas,

atendimento de metas de produtividade, controle de produtividade, dentre outras; b) procedimentos de segurança, auxiliam no cumprimento das regras de segurança industrial, reconhecimento de caminhos seguros, atenção no controle de máquinas; e c) ações de integração, auxiliam nas ações de treinamento de novos trabalhadores, otimizam os relacionamentos entre os diversos setores da empresa, e integram trabalhadores portadores de deficiência e os demais. Entretanto, após a Banca de Qualificação da Tese, optou-se por estudar apenas o sistema Atividades de Produção, mais alinhado com os objetivos do Programa de Pós-Graduação onde este estudo é desenvolvido, ou seja, estudar as relações entre a comunicação e o cumprimento de tarefas relacionadas à produção em indústrias.

4.3.1.3.1 Pesquisa V: paradigma

A Análise Paradigmática foi realizada a partir das palavras indicadas como desconhecidas pela segunda turma de trabalhadores portadores de deficiência (Figura 43), durante o treinamento para as Atividades de Produção. Estas palavras foram indicadas a partir da leitura nos manuais de trabalho, realizado pelo Instituto Pestalozzi na GKN Driveline.

Posto de Trabalho	Trabalhador	Tipo de Deficiência	Alfabetização
Kit Montagem	Alexandre	Auditiva	Libras
Tripeça	Daiane	Auditiva	Libras
Monitor T1 e T2	Sidnei	Física	
Gaiola-check	Luciano	Intelectual	
Gaiola-check	Richard	Auditiva	Libras
Ponta de Eixo/JF	Anderson	Intelectual	
Gaiola-check	Renan	Física	
Diário de Bordo	Hugo	Auditiva	Libras
Diário de Bordo	Vânia	Auditiva	Libras
Forjaria (Charqueadas)	Jussié	Auditiva	Libras
Forjaria (Charqueadas)	Jaurí	Auditiva	Libras

Figura 43- Turma 2 de trabalhadores do Instituto Pestalozzi, dividida em setor, nome, deficiência e alfabetização

O pesquisador foi autorizado a participar como ouvinte destas reuniões e, posteriormente, de alguns treinamentos. Na primeira reunião, com todos os participantes da turma nova, os chefes dos setores de Recursos Humanos, Engenharia, Melhoria Contínua, Montagem e Medicina do Trabalho participaram de uma dinâmica, a fim de iniciar uma familiarização. Esta dinâmica foi mediada pelo Instituto e por uma intérprete de Libras. Cada um dos novos funcionários deveria se apresentar e dizer o que esperava do trabalho. Um fato que se destacou logo no início da dinâmica foi a seriedade com que todos estavam encarando a oportunidade de trabalho dada pela empresa, mesmo cientes de que a jornada de trabalho e as atividades seriam bastante exaustivas.

A maioria dizia já estar acostumada com o trabalho pesado e com a superação, diária, de dificuldades e barreiras impostas pela sociedade.

4.3.1.3.2 Pesquisa VI: sintagma

A Análise Sintagmática apresenta dados levantados durante observação e acompanhamento do trabalho da primeira turma de pessoas portadoras de deficiência na mesma indústria. Busca destacar a dificuldade existente da compreensão gráfico-verbal; a repetição oral de ordens nas Atividades de Produção; e identificar o uso da comunicação gráfico-visual para mediar situações comunicacionais no chão-de-fábrica. A primeira turma de trabalhadores portadores de deficiência, que faz parte do Programa Superação é formada por 15 pessoas, Figura 44.

Posto de Trabalho	Trabalhador	Tipo de Deficiência	Alfabetização
Junta Fixa	Adriana	Mental	Alfabetizada
Montagem de Caixas	Alexandre	Mental	Alfabetizado
Kit Montagem (posto 2)	Ana	Mental	Alfabetizada
Kit Montagem (posto 2)	Ana Paula	Mental	Alfabetizada
Junta Fixa	Carmen	Mental	Analfabeta
Handling	Fábio	Mental	Alfabetizado
Almoxarifado Novo	Gisele	Mental	Analfabeta
Montagem Caixas	Israel	Mental	Alfabetizado
Junta Fixa	Jony	Físico/ Mental	Analfabeto
Junta Fixa	José	Mental	Alfabetizado
Handling	Maria Isabel	Mental	Alfabetizada
Montagem Caixas	Patricia	Mental	Analfabeta
Montagem Caixas	Rodrigo	Mental	Analfabeto
Handling	Rogério	Físico/ Mental	Alfabetizado
Handling	Rosemari	Mental	Alfabetizado

Figura 44- Turma 1 de trabalhadores do Instituto Pestalozzi, dividida em setor, nome, deficiência e alfabetização

A compreensão desta Análise Sintagmática necessita uma transposição do próprio significado do termo Sintagma, que representa a produção de sentido de uma oração, frase. Assim, esse sentido tem relação direta com o entorno, que conforma o uso daquelas palavras e, em consequência, da frase. Assim, pode-se interpretar o sintagma, com uma relação do indivíduo com o meio, em função da compreensão e construção de significados a partir do uso linear de paradigmas.

As observações na indústria foram direcionadas aos postos de trabalho que possuíam trabalhadores portadores de deficiência. Entretanto, as observações mais ricas foram produzidas naqueles postos onde a instrutora do Instituto Pestalozzi estava mais presente, em função da maior dependência dos trabalhadores. Não era permitido ao pesquisador ficar sozinho nos postos onde havia trabalhadores portadores de deficiência, nem circular desacompanhado pelos postos.

4.3.2 As pesquisas Desenhísticas

A Desenhística, conforme Medeiros (2004, p. 133), designa “a ciência, arte e técnica de projetar desenhando. A expressão pesquisa desenhística é aqui proposta para nomear o estudo sistemático da área do conhecimento cuja representação se efetiva por intermédio do desenho em todas as suas especializações”. As análises Desenhísticas, também chamadas de Análises Bonsiepanas, por referenciam Bonsiete *et al* (1984), tem por objetivo a utilização de técnicas de análise de produto industrial que, em analogia à Gramática (GOMES, 2006), divide-se e classifica-se em três principais: a) morfológica (formas); b) fisiológica (funções); e c) semiológica (significados), preparando o campo de trabalho para, posteriormente, entrar na fase de geração de alternativas.

As pesquisas Desenhísticas foram realizadas em três momentos diferentes. O primeiro foi efetuado com base no levantamento dos recursos gráfico-visual e gráfico-verbal que compõe o treinamento para as Atividades de Produção para os trabalhadores portadores de deficiência da indústria observada, a GKN Driveline. O segundo momento analisa o levantamento fotográfico da comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica; e por fim, a análise de significado da comunicação gráfico-visual por uma pessoa portadora de deficiência auditiva.

4.3.2.1 Pesquisa VII: desenhística I

A primeira Análise Desenhística foi dividida em três partes: a) morfológica: utilizada para compreender a estrutura da comunicação [recursos gráfico-visuais e gráfico-verbais que compõe o treinamento] das Atividades de Produção para os trabalhadores portadores de deficiência na indústria observada, a GKN Driveline; b) fisiológica: a função das imagens utilizadas nos manuais de treinamento para as Atividades de Produção, classificadas em três tipos: componentes, equipamentos de segurança/máquinas de processo e processo de trabalho; e c) semiológica: significado das comunicações. O levantamento de significado foi realizado nas folhas onde são descritas as Atividades de Produção a serem realizadas pelos trabalhadores portadores de deficiência; e nos manuais em *powerpoint* apresentados aos mesmos trabalhadores em treinamento, na empresa GKN Driveline.

4.3.2.2 Pesquisa VIII: desenhística II

As Análises Desenhísticas foram utilizadas em pesquisa que objetiva identificar o emprego da comunicação gráfico-visual no ambiente produtivo e sua influência nas Atividades de Produção. Os dados foram coletados através de levantamento fotográfico obtido em visitas a: três indústrias de a) produtos de consumo (Phillip Morris – cigarros); b) produtos de serviço (Corag – gráfica); e

c) produtos de capital (BR Distribuidora – combustíveis); e também na indústria onde foi realizada a observação, a GKN Driveline. No total foram analisadas 94 fotografias, sendo 62 das três primeiras empresas e 32 da GKN.

O objetivo principal da pesquisa é identificar como a comunicação gráfico-visual é utilizada no chão-de-fábrica para comunicar informações relativas às atividades de produção, a fim de viabilizar uma proposta de comunicação gráfico-visual que seja percebida, também, para os trabalhadores portadores de deficiência auditiva. Os dados consolidados da comunicação gráfico-visual, em várias empresas de diferentes ramos, permitirão entender quais os mais relevantes e como podem ser trabalhados de forma a subsidiar a instalação de fábricas inclusivas no país. Os objetivos secundários são a) classificar o levantamento fotográfico no Sub-Sistema Atividades de Produção; b) identificar a comunicação gráfico-visual comum a todas as empresas pesquisadas; e c) relacionar o uso da comunicação gráfico-visual na melhoria das relações entre os trabalhadores. Possui como hipóteses, a comunicação gráfico-visual nas dependências de produção a) segue regras prescritas pelas normas de segurança e também de gerenciamento visual; b) existe falta de controle na aplicação da comunicação gráfico-visual; e c) não é utilizada como elemento integrador dos trabalhadores portadores e não portadores de deficiência, com vistas a potencializar a percepção dos trabalhadores portadores de deficiência auditiva.

As imagens relacionadas às Atividades de Produção, foram analisadas conforme as técnicas e critérios abaixo descritos. Foram realizados estudos para reconhecer e compreender os artefatos comunicacionais, através da identificação das a) partes (Gráfico-verbal/Gráfico-visual); b) componentes (Gráfico-verbal: Títulos e Frases; Gráfico-visual: pictogramas, logogramas, ilustrações) e c) elementos. Além disso produziu investigação na configuração e forma dos elementos gráficos em relação à acabamento cromático e tratamento das superfícies. Verificou-se a existência de uma parte Gráfico-verbal e uma Gráfico-visual nas placas de comunicação nos ambientes fabris, assim como a utilização de famílias tipográficas com ou sem serifa, a utilização de formas geométricas ou iconografias, assim como o padrão e a hierarquia de Cores. Na Figura 45 apresentam-se os critérios utilizados nas análises Estrutural, Morfológica e Funcional, com base em Gomes, Medeiros e Brod Jr. (2008), a partir de logogramas, para substituir palavras por símbolos nas tabelas e assim criar uma apresentação mais direta das informações.

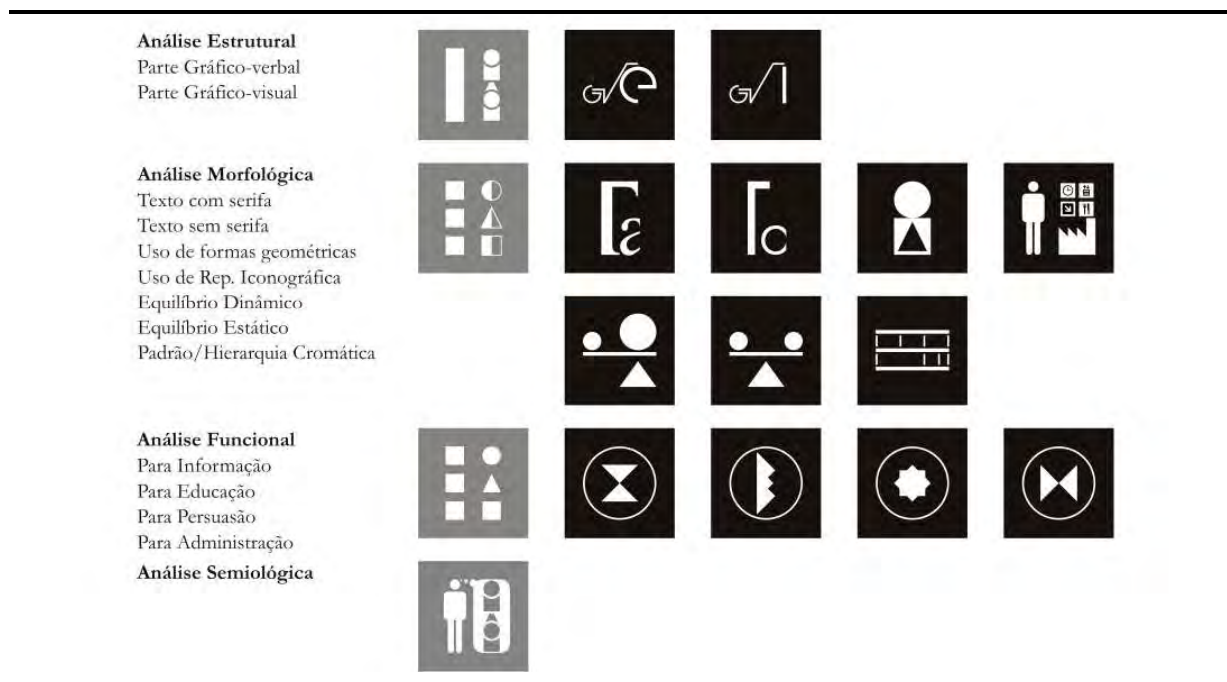


Figura 45- Critérios de Análise Desenhística das imagens coletadas

A Análise Fisiológica preocupou-se em circunscrever as funções dos artefatos comunicacionais, de acordo com Frascara (2006), que classifica os projetos do desenho de comunicação em desenho para Informação, Educação, Persuasão e Administração. Foi realizada uma macro-análise da comunicação gráfico-verbal e gráfico-visual presente no chão-de-fábrica. A Análise Semiológica procurou estudar e compreender a comunicação gráfico-visual utilizada no chão de fábrica, pelo observador, por meio de descrição e interpretação dos artefatos comunicacionais.

4.3.2.3 Pesquisa IX: desenhística III

A terceira Análise Desenhística possui como ênfase a Análise Semiológica, ou seja, uma análise no significado das imagens realizada pela estudante-bolsista não-ouvinte da Faculdade de Design do Centro Universitário Ritter dos Reis. Ela empreendeu uma minuciosa observação, em 106 fotografias que ilustram várias situações comunicacionais presentes no chão-de-fábrica, em diferentes indústrias. Seu objetivo é apresentar o discurso gráfico-verbal da estudante não-ouvinte descrevendo o que ela compreende daquela imagem.

4.3.2.4 Pesquisas desenhísticas avaliadas por meio de Princípios Universais de Projeto

As Análises Desenhísticas foram, ao final, avaliadas de acordo com os Princípios Universais de Projeto. Lidwell *et al.* (2003) afirmam que há quatro perguntas que devem ser feitas em situações de desenho de projeto de produto industrial: a) como posso eu influenciar o modo de um

desenho de produto ser melhor percebido?; b) como posso eu educar e ajudar o cliente a aprender com o desenho de produto?; c) como posso eu tornar o desenho de um produto mais atraente e atrativo?; e d) Como posso eu tomar melhores decisões ao longo de um projeto de desenho de um produto industrial? A primeira pergunta, relacionada ao aumento da percepção em produtos, norteou a avaliação das Análises Desenhísticas, ou seja, como os Princípios Universais de Projeto foram utilizados para ampliar a percepção nos artefatos comunicacionais. Os Princípios Universais de Projeto (LIDWELL *et al.*, 2003), usados para ampliar a percepção dos usuários são: ver Figura 46.

1. Caracterização/Affordance

Propriedade física que alguns produtos possuem que, ao serem desenhados, adequados, proporcionados, apresentam os meios e recursos das suas funções.

2. Alinhamento/Alignment

Colocação, disposição de elementos gráficos (2D) e glíficos (3D), cujas extremidades seguem fileiras ou colunas comuns a todos; ou alinhados pelo centro.

3. Fechamento/Closure

Tendência que o ser humano tem de perceber um conjunto de elementos isolados como parte de um único e reconhecível padrão de figuras conhecidas.

4. Cor/Color

As Cores são usadas para chamar a atenção de algo, agrupar elementos com funções similares, indicar o significado e valorizar a estética industrial.

5. Destino Comum/Common Fate

Elementos que se movimentam na mesma direção são percebidos como mais relacionados do que elementos que se movem em direções diferentes ou estão parados.

6. Consistência e Coerência/Consistency

A usabilidade de um produto é melhor expressa quando partes, componentes e elementos similares têm sua configuração e forma desenhados de maneira consistente.

7. Constância/Constancy

Tendência para perceber objetos como inalterados, apesar da existência de mudanças perceptivas (de luz, cor ou tamanho) na entrada sensorial.

8. Enquadramento/Face-ism Ratio

A relação face/corpo em uma imagem que influencia o modo pelo qual uma pessoa, em enquadramento fotográfico, é percebida.

9. Relação Figura-Fundo/Figure-Ground Relationship

Os elementos são percebidos tanto como figura (objeto enfocado) quanto fundo (o restante do campo perceptual).

10. Organização da ordem e arranjo/Five Hats Racks

Há cinco modos para organizar a informação: categorial, temporal, local, alfabética, e contínua.

15. Efeitos de interferência visual/Interference Effects

Fenômeno no qual o processamento mental é feito mais lento e menos preciso por competir com o próprio processo mental.

16. Lei de Pregnância/Law of Prägnanz

Tendência para interpretar imagens ambíguas como simples e completas, versus complexas e incompletas. Também conhecida como Lei da Boa Configuração.

17. Camadas/Layering

Processo de organização da informação em grupos relacionados, a fim de gerenciar a complexidade e reforçar as relações de informação.

18. Legibilidade/Legibility

Clareza visual de um texto, geralmente baseada no tamanho, tipo, contraste, bloco de texto, e espaçamento dos caracteres usados.

19. Mapeamento/Mapping

Relação entre controles e seus movimentos ou efeitos. Bom mapeamento entre controles e os seus efeitos resulta em uma maior facilidade de utilização.

20. Sensibilidade Orientada/Orientation Sensitivity

Fenômeno de processamento visual em que certas orientações de linha são mais rápidas e facilmente processadas e discriminadas do que outras.

21. Proximidade/Proximity

Elementos que estão próximos são percebidos como mais relacionados do que elementos que estão afastados.

22. Redundância/Redundancy

O uso de elementos a mais do que o necessário para manter o desempenho de um sistema em caso de falha de um ou mais dos elementos.

23. Relação sinal-ruído/Signal-to-noise Ratio

A relação de informação relevante/irrelevante em um display. A relação sinal-ruído mais alta é desejável no Desenho Industrial.

24. Detecção de ameaça/Threat Detection

A habilidade para detectar estímulos de ameaça mais eficiente do que estímulos não ameaçadores.

<p>11. Boa continuidade / <i>Good Continuation</i> Elementos arranjados em linha reta ou em curvas suaves são percebidos como grupo e são interpretados como sendo mais relacionados do que os elementos desalinhados.</p>	<p>25. Projeção tridimensional / <i>Three-Dimensional Projection</i> Uma tendência para ver objetos e padrões como tridimensionais quando determinados sinais visuais estão presentes.</p>
<p>12. Diagrama de Gutemberg / <i>Gutemberg Diagram</i> Diagrama que descreve o padrão geral que os olhos seguem quando olham uma informação homogênea distribuída em um plano. Também conhecido como Regra Gutemberg e Padrão Z de Processamento.</p>	<p>26. Iluminação de Topo / <i>Top-Down Lighting Bias</i> A tendência para interpretar zonas de sombra ou escuridão no objeto como sombras resultantes de uma fonte de luz acima do objeto. Também conhecido como top-lighting preference e lit-from-above assumption.</p>
<p>13. Destacar e ressaltar informações / <i>Highlighting</i> Técnica para chamar a atenção para uma área de texto ou imagem. Salientar uma informação é uma técnica muito efetiva de elementos no desenho de produto industrial.</p>	<p>27. Conectividade Uniforme / <i>Uniform Connectedness</i> Elementos que estão ligados por propriedades visuais uniformes, tais como cor, são melhor percebidos e relacionados do que elementos desconectados.</p>
<p>14. Representação Iconográfica / <i>Iconic Representation</i> O uso de imagens para aumentar o reconhecimento e a lembrança de sinais e controles.</p>	<p>28. Visibilidade / <i>Visibility</i> A usabilidade de um sistema é melhorada quando a sua posição e métodos de utilização estão claramente visíveis.</p>

Figura 46- Tabela com Princípios Universais de Projeto para ampliar percepção
Fonte: Lidwell *et al* (2003)

As pesquisas relacionadas ao levantamento fotográfico e ao estudo de caso iriam, em um primeiro momento coletar informações para três demandas: a) atividades de produção; b) procedimentos de segurança; e c) ações de integração. Porém, como já mencionado, após a banca de Qualificação desta Tese, optou-se por focar apenas nas Atividades de Produção, uma vez que estas possuem uma relação mais direta com o PPGEP/UFRGS. Na parte final do capítulo de Teoria de Dados, apresentam-se as análises e discussões dos resultados das pesquisas Linguísticas e Desenhísticas (MEDEIROS, 2004) cujos diversos estudos foram conectados a partir de pesquisas divididas em: a) Linguísticas: diacrônica e sincrônica, denotativa e conotativa, paradigma e sintagma; e b) Desenhísticas: morfológica, funcional e semiológica.

4.4 Análise e discussão de resultados das pesquisas linguísticas e desenhísticas

4.4.1 Análise e discussão de resultados das pesquisas linguísticas

4.4.1.1 Resultados da pesquisa I: diacrônica

Após a realização de uma pesquisa diacrônica sobre a comunicação gráfico-visual, apresentada em detalhes no capítulo de Teoria de Foco, pode-se concluir que o uso de imagens pictóricas para melhorar o reconhecimento de situações, ou para lembrar, recordar fatos e fenômenos, é um elemento importante de composição das linguagens gráfico-visuais. As representações iconográficas merecem, indubitavelmente, figurar entre os princípios universais a serem considerados no projeto de desenho de produto industrial, como salientam Lidwell *et al.* (2003, p.110-112). Esses mesmos autores recomendam que, sobre o tema “representações

iconográficas”, deve-se consultar um dos principais livros sobre o assunto: *Symbol Sourcebook* de Henry Dreyfuss (1904-1972), publicado, originalmente, em 1972.

Destaca-se, no prefácio desse trabalho clássico, o pensamento do arquiteto e filósofo R. Buckminster Fuller (1895-1983) que apresenta esta frase: “a linguagem ideográfica, fundamentalmente visual, desenvolvida pelos povos primitivos, tende agora a trazer as ferramentas fundamentais da comunicação à compreensão e uso universais” (DREYFUSS, 1972, p.14). Há também, no mesmo livro, dois outros textos que compõem os ensaios introdutórios, escritos por Charle K. Bliss – *One Writing for One World* –, e por Marie Neurath – *Education Through the Eye*, dois estudiosos clássicos da comunicação gráfico-visual através de sinais.

Henry Dreyfuss afirma que “nenhum livro relacionado a símbolos estaria completo caso não referendasse C. K. Bliss em *Semantography*, pois nele, desenvolve-se um completo sistema que atravessa todas as barreiras da linguagem. As linhas e curvas de seus símbolos podem ser traduzidas para todas as línguas e [por isso] suas palavras e idéias estão incluídas em meu livro” (p23). Dreyfuss destaca também o trabalho desenvolvido por Otto e Maria Neurath, no *Isotype Institute Ltda.* Otto Neurath (1882-1945), cientista social e professor austríaco, que incluiu o “isotipo” (de “*isotype*”, acrônimo de *International System Of Typographic Picture Education*) como parte de sua teoria de educação, defendia a idéia de que as figuras possuíam, pelo menos para os estágios iniciais de aquisição de um novo conhecimento, “melhores meios de comunicação do que as próprias palavras”. “Para se traduzir figuras complexas em formas que sejam ambas acuradas e significativas para um grande público, sugere-se não apenas uma série de refinados pictogramas, mas também as técnicas para o seu desenho e aplicação”.

Gomes, Medeiros e Brod Jr. (2008) fundamentam, assim, o desenvolvimento de uma idéia de ensino de projeto em DiD, através de logogramas, a saber: ferramenta fundamental à comunicação universal (a partir de Fuller); linhas e curvas de signos convencionalizados à comunicação efetiva (pela semantografia de Bliss); aprendizagem efetiva nos estágios iniciais do ensino de projeto de produto industrial com algo similar aos isotipos de Neurath.

Dreyfuss contribuiu para essa fundamentação quando sugere meios de como combinar signos básicos para convencionalizar e desenvolver instruções e significados mais complexos. Devem ser ainda mencionados os subsídios metodológicos de Rudolf Modley, colaborador de Neurath, que, já em 1942, orientavam desenhadores na concepção de iconografias: “a) analise o fato ou a situação que quer convencionalizar e selecione os principais elementos ilustrativos; b) selecione aquelas imagens que podem ser simplificadas e, assim, melhor representarem os novos desenhos para os signos do fato ou da situação a ser representada; c) desenvolva leiautes que permitam uma

simples e rápida decodificação da informação, essencial à sua história” (MODLEY, 1976, p.X). Aicher e Krampen (1979) fazem referência a Neurath e a Modley (p.98), quando tratam da história dos pictogramas modernos. João Neves, em “Sistemas de Pictogramas” (2008, p.3), também menciona os austríacos.

Durante a concepção e elaboração dos logogramas, percebe-se estar lidando com “signos” e não com “símbolos”, pois o primeiro, tal como está no Dicionário de Símbolos, de Juan-Eduardo Cirlot (1984, p.531), “é o ponto de apoio que requer a vontade (ou a consciência) para projetar-se a um objetivo pré-fixado”. Ao desenhar logogramas se traça “signos convencionais”, que funcionam como “marcas e ideogramas”, pois “podem possuir sentido simbólico, tanto por sua origem como pelo modo de ressonância que determinam a quem os contempla ou utiliza”. Ao chamá-los “signos convencionais” quer dizer signos que têm determinação com algo, nas relações estabelecidas com a maior ou menor arbitrariedade e, na maioria dos casos, sem essa conexão de profundidade analógica que constitui o autêntico símbolo. “A hidráulica, a topografia, a imprensa, a meteorologia, a matemática, usam sistemas de signos convencionais, que ainda são empregadas na sinalização de trânsito, nas indústrias diversas e na própria música” (CIRLOT, 1984, p.531).

O sistema logográfico desenvolvido por Gomes, Medeiros e Brod Jr (2008) baseia-se na estenografia e taquigrafia, a) a configuração do logograma pode, visualmente, estar distante do elemento fono ou iconográfico que o originou; b) o significado seminal estende-se a situações análogas (GOMES, 1998, p.54); c) suas configurações devem oferecer possibilidades de “combinação estrutural”, mais do que “esboços imitativos” (CAMPOS, 1994, p.14) de idéias.

4.4.1.2 Resultados da pesquisa II: sincrônica

4.4.1.2.1 Resultado da pesquisa II: sincrônica parte I - artigos internacionais

Na pesquisa original foi determinado que apenas os artigos internacionais fariam parte desta nova classificação, uma vez que os nacionais seriam pesquisados a partir dos Congressos de Design, Ergonomia e Engenharia de Produção, conforme poderá ser visto na próxima parte da pesquisa; a lista de artigos internacionais foi dividida em duas partes a serem classificadas com base em Bruce Archer (1974) e Gomes (1996); foi reorganizada, criando planilhas independentes para artigos relacionados à Ciências, Humanidades e Design (este último com uma classificação interna em desenho-de-ambiente, desenho-de-artefato e desenho-de-comunicação). Os dados coletados permitiram construir a Figura 47, onde pode-se verificar o maior número de trabalhos na grande área das Humanidades, totalizando 424 (40,34%), a área das Ciências totalizou 346 (32,92%) e a área do Design 281 (26,73%).

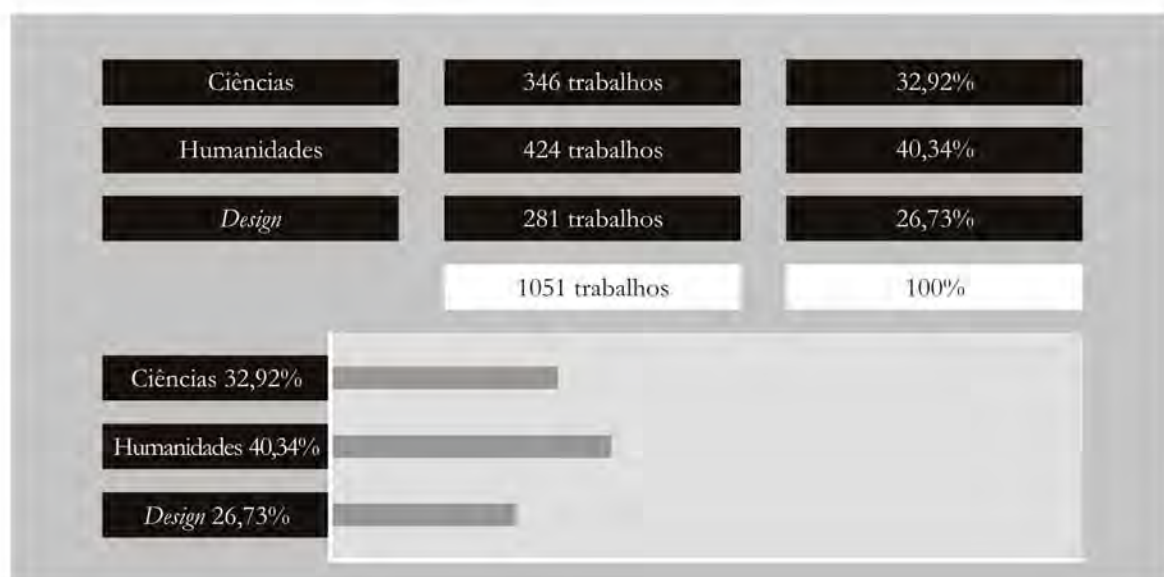


Figura 47- Dados da quantificação dos trabalhos do Periódico Capes, por áreas segundo Archer (1974)

Um exemplo de trabalho das Humanidades possui o título: “Além do Preconceito: pensando em direção à verdadeira inclusão”, versando sobre o desafio de transformar o pensamento e práticas educativas para, então, alcançar a verdadeira inclusão. O artigo analisa os discursos que limitaram as possibilidades disponíveis para a educação de alunos com deficiência, especialmente aquelas com dificuldades de aprendizagem. Um exemplo das Ciências possui o título: “Um estudo de acompanhamento da mortalidade, condições de saúde e deficiências associadas das pessoas com deficiência intelectual na Suécia”, sobre a necessidade de serviços de saúde multidisciplinares.

Uma vez que o interesse da pesquisa era na grande área do Design, os 281 trabalhos (26,73% do total) foram classificados conforme Gomes (1996), fornecendo os subsídios para a criação da Figura 48, onde pode-se perceber a variação entre as três sub-áreas propostas. O desenho-de-ambiente possui 55 trabalhos (19,57%); o desenho-de-artefato, 139 trabalhos (49,46%); e o desenho-de-comunicação, 87 trabalhos (30,96%).

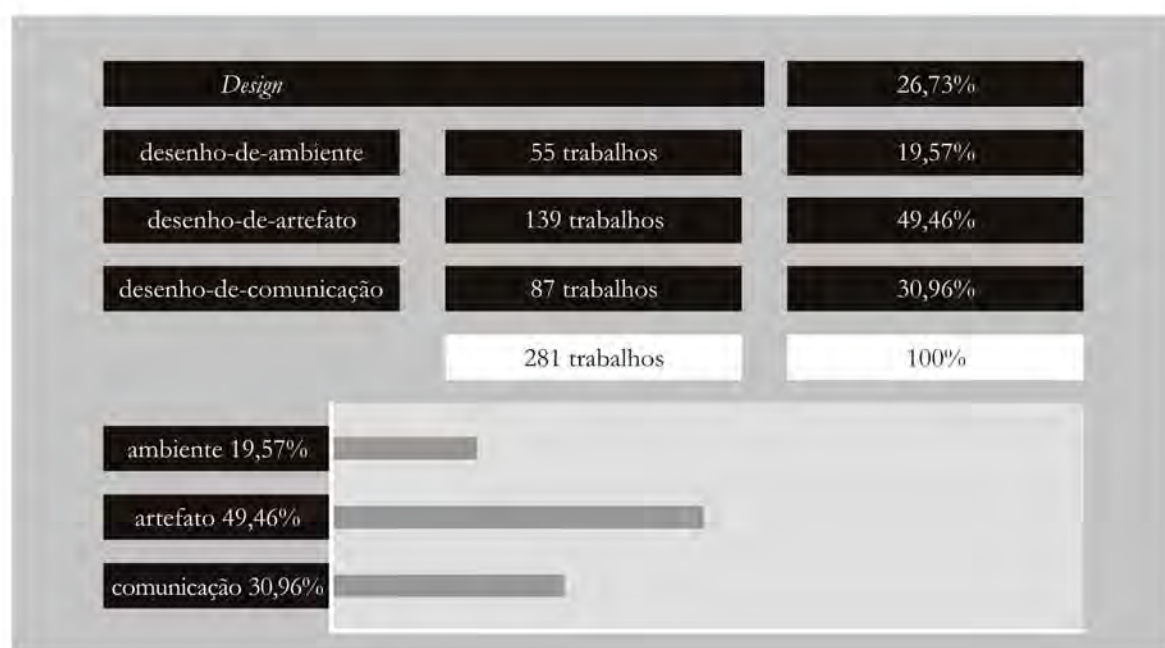


Figura 48- Dados da quantificação dos trabalhos do Periódico Capes, por áreas segundo Gomes (1996)

Os artigos das sub-áreas desenho-de-ambiente e desenho-de-artefato versam, respectivamente, sobre habitações, acessibilidade, objetos e robôs. Como a pesquisa objetiva estudar os textos relacionados ao desenho-de-comunicação passou-se a verificar todos os títulos e palavras-chave de tais trabalhos, permitindo a criação das Figuras 49, 50, 51, 52, 53 e 54 apresentadas nas páginas seguintes, onde pode-se verificar os títulos e palavras-chave de cada um dos 87 trabalhos. Ao final, na última Figura 54, apresenta-se um panorama dos assuntos, com o objetivo de tornar a delimitação mais precisa e relacioná-los com o tema desta Tese: o desenho-de-comunicação gráfico-visual.

1.	<i>Mixing oil and water: transcending method boundaries in assistive technology for traumatic brain injury</i>	<i>HCI design and evaluation techniques, assistive technology, brain-body interface</i>
2.	<i>Using a cyberlink mental interface for relaxation and controlling a robot</i>	<i>brain, computer interface technology, disabled persons</i>
3.	<i>A mobile guide system for visually disabled persons</i>	<i>disabled persons, computer supported works, portable computers</i>
4.	<i>Gaze typing compared with input by head and hand</i>	<i>alternative communication, assistive technology, eye mouse, eye tracking</i>
5.	<i>User and concept studies as tools in developing mobile communication services for the elderly</i>	<i>service needs, mobile communication</i>
6.	<i>Assistive applications: a visual recipe book for persons with language impairments</i>	<i>aphasia, assistive technology, heuristics, multi-modal interfaces</i>
7.	<i>Automating content extraction of html documents</i>	<i>DOM trees, HTML documents, accessibility, content extraction</i>
8.	<i>Engineering client systems: do text transcoders improve usability for disabled users?</i>	<i>text transcoders, web server systems, text-only version, web page, browser</i>
9.	<i>Accessibility: the user experience: designs and adaptations</i>	<i>web accessibility, web design, standards, usability</i>
10.	<i>Essential elements for assessment of persons with severe neurologic impairments for computer access utilizing assistive technology devices: a delphi study</i>	<i>inclusion, persons with disabilities, access, computers, assistive technology</i>
11.	<i>Guidelines: designing search engine user interfaces for the visually impaired</i>	<i>internet, accessibility, search engine, usability, user interface design</i>
12.	<i>Designing human-computer interfaces for quadriplegic people</i>	<i>accessibility, assistive technology, augmentative communications, disability</i>
13.	<i>INPH, a navigation interface for motor-disabled persons</i>	<i>INPH, motor impaired person, navigation, software interface, web access</i>
14.	<i>Strategies to increase web accessibility and usability in higher education</i>	<i>Web accessibility, usability, higher education</i>
15.	<i>Principles & methodology: twenty years of eye typing: systems and design issues</i>	<i>eye typing, alternative communication, eye tracking</i>
16.	<i>Quality in web design for visually impaired users</i>	<i>bobby test, blind, dyslexic, legislation, partially sighted, website design</i>

Figura 49. Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 1 a 16

17.	<i>Improving the performance of the cyberlink mental interface with “yes / no program”</i>	<i>assistive technology, cyberlink, locked in syndrome, mental interface, ody interface</i>
18.	<i>A novel approach to adaptive morse code recognition for disabled persons</i>	<i>Friedman test, Morse code, adaptive signal processing, multiple comparison</i>
19.	<i>Evaluating web resources for disability access</i>	<i>accessibility, disability, evaluation, usability, web resources</i>
20.	<i>Legal, social, theoretical and fundamental aspects: designing users interfaces for severely handicapped persons</i>	<i>accessibility, disability, disabled persons, elderly persons, interface design</i>
21.	<i>On-line japanese character recognition system for visually disabled persons</i>	<i>on-line japanese character, recognition, visually disabled persons</i>
22.	<i>Late breaking results: overcoming human limitations: the integrated communication 2 draw (ic2d): a drawing program for the visually impaired</i>	<i>access, audio feedback, blind users, drawing</i>
23.	<i>A script-based aac system for transactional interaction</i>	<i>non-speaking people, AAC (Augmentative and Alternative Communication)</i>
24.	<i>An improvement on on-line japanese character recognition system for visually disabled persons</i>	<i>on-line japanese character, recognition, visually disabled persons</i>
25.	<i>Interpretation of iconic utterances based on contents representation: semantic analysis in the pvi system</i>	<i>technological aid, Augmentative and Alternative Communication (AAC)</i>
26.	<i>Syntactic pre-processing in single-word prediction for disabled people</i>	<i>no verbal communication, Augmentative and Alternative Communication</i>
27.	<i>“User sensitive inclusive design”— in search of a new paradigm</i>	<i>research methodologies, development of Universal Usability</i>
28.	<i>Timing of articulatory and acoustic targets—evidence from electropalatography</i>	<i>speech training, deaf children, articulatory gestures</i>
29.	<i>Impaired vision and the ability to take medications</i>	<i>visual acuity, contrast sensitivity, stereopsis, medications, adherence</i>
30.	<i>Internet surfing for the blind: a prototype</i>	<i>blind people, computer applications, internet</i>
31.	<i>Accessible advertising for visually-disabled persons: the case of color-deficient consumers</i>	<i>advertising, design, disabled people, internet</i>
32.	<i>Creating accessible web sites: an introduction</i>	<i>information superhighway, information technology, World Wide Web</i>

Figura 50-Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 16 a 32

33.	<i>The campus web: a connecting device or a trap?</i>	<i>disabled people, equal opportunities, information online retrieval</i>
34.	<i>Implementing a web-accessible database</i>	<i>National Internet Accessibility Database, special educational needs</i>
35.	<i>Web-sight for visually-disabled people: does title iii of the americans with disabilities act apply to internet websites?</i>	<i>internet, visually-disabled persons, Americans with Disabilities Act</i>
36.	<i>Disability laws take flight - regulations make web sites be more accessible.</i>	<i>Federal Rehabilitation Act, redesign, Web sites, accessed, disabled persons</i>
37.	<i>The phonic "EYE"</i>	<i>deaf person, verbal communication, education of the deaf, technology</i>
38.	<i>A client database used in administering the uconn senior design projects to aid persons with disabilities</i>	<i>design, class projects, aid persons with disabilities</i>
39.	<i>St2000 home automation system [for persons with disabilities]</i>	<i>person with disabilities, control appliances, infrared remote controller</i>
40.	<i>A more efficient man/ machine interface: fusion of the interacting telethesis and smart wheelchair projects</i>	<i>man/ machine interface, smart wheelchair project, interacting telethesis</i>
41.	<i>An improvement of on-line japanese character recognition system for visually disabled persons</i>	<i>electric tablet, writing, character, hand controller, controlling the system</i>
42.	<i>A natural language processing approach for mobile service robot control</i>	<i>operation, mobile robots, design, man-machine interface</i>
43.	<i>On-line japanese character recognition system for visually disabled persons</i>	<i>interface systems, online recognition, visually disabled persons</i>
44.	<i>Assistive technology (at) is becoming increasingly important in improving mobility, language and learning capabilities</i>	<i>language, learning, capabilities of persons, social opportunities</i>
45.	<i>Morse code recognition using support vector machines</i>	<i>Morse code, Augmentative-Alternative Communication, assistive technology</i>
46.	<i>An online prototype speech-enabled information access tool using java speech application programming interface</i>	<i>WWW, technology, information</i>
47.	<i>Unstable morse code recognition with adaptive variable-ratio threshold prediction for physically disabled persons</i>	<i>alternative communication channel, individuals with physical limitations</i>
48.	<i>Adaptive emg-driven communication for the disabled</i>	<i>communication method, severely disabled persons, Morse code</i>

Figura 51- Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 33 a 48

49.	<i>Automatic morse code recognition with adaptive variable-ratio threshold prediction for physically impaired persons</i>	<i>communication method, severely disabled persons, Morse code</i>
50.	<i>Voxybox [disabled persons aid]</i>	<i>hardware, software, interface, educational or social situation</i>
51.	<i>A system for converting braille into print</i>	<i>method, braille, computer, print</i>
52.	<i>Virtual reality: a training tool in the 21st century for disabled persons and medical students</i>	<i>Virtual Reality (VR), technology, tool, training</i>
53.	<i>Improving web accessibility through an enhanced open-source browser</i>	<i>internet and the handicapped, open source software</i>
54.	<i>Intention reading is essential in human-friendly interfaces for the elderly and the handicapped</i>	<i>computers and the handicapped, man machine systems, design</i>
55.	<i>Mind over matter</i>	<i>computers and the handicapped, user interfaces (computers)</i>
56.	<i>Adaptive software for head-operated computer controls</i>	<i>adaptive signal processing, computers and handicapped, computer simulation</i>
57.	<i>Empowering persons with disabilities with decision-support technology</i>	<i>handicapped, decision support systems</i>
58.	<i>Hear my voice</i>	<i>user interfaces (computers), apparatus for the handicapped, paralysis</i>
59.	<i>Improving web accessibility</i>	<i>internet and the handicapped</i>
60.	<i>The ADA is an opportunity</i>	<i>handicapped, signs, Americans With Disabilities Act</i>
61.	<i>Answers to vexing questions</i>	<i>architecture and the handicapped, municipal departments, purchasing</i>
62.	<i>A proposed architecture for integrating accessibility test tools</i>	<i>computers and the handicapped, usability testing</i>
63.	<i>Access all areas</i>	<i>internet and the handicapped, personal digital assistants, wireless LANs</i>
64.	<i>Accessibility requirements for systems design to accommodate users with vision impairments</i>	<i>user interfaces (computers)/ design, computers and the handicapped</i>

Figura 52- Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 49 a 64

65.	<i>Disability-related risks</i>	<i>computers and the handicapped</i>
66.	<i>Evaluating accessibility by simulating the experiences of users with vision or motor impairments</i>	<i>computers and handicapped, software engineering, design for usability</i>
67.	<i>Managing usability for people with disabilities in a large web presence</i>	<i>internet and the handicapped</i>
68.	<i>Semantic triage for increased web accessibility</i>	<i>XHTML (computer language), internet and the handicapped</i>
69.	<i>Cyberaccess: web accessibility and corporate america</i>	<i>corporate web sites, design, computers and the handicapped</i>
70.	<i>Internet accessibility: beyond disability</i>	<i>internet and the handicapped, testability, internet, access control</i>
71.	<i>3 toward a human-friendly user interface to control an assistive robot in the context of smart homes</i>	<i>design, robot, person with disabilities</i>
72.	<i>Entertaining software for young persons with disabilities</i>	<i>disabled people, computer games</i>
73.	<i>First user test results with the predictive typing system fasty</i>	<i>system, increasing, text generation, disabled persons</i>
74.	<i>Multimedia software training tool (mstt) for persons with visual and mobile impairments in four languages</i>	<i>multimedia software, training, persons with visual and mobile impairments</i>
75.	<i>Matching typing persons and intelligent interfaces introduction to the special thematic session</i>	<i>text production, disabled persons, interfaces</i>
76.	<i>Developing of predictive communication system for the physically disabled people</i>	<i>obtaining information, communication possibilities, appropriate technological</i>
77.	<i>Re-imagining the (dis)abled body</i>	<i>disability, images, advertising</i>
78.	<i>Disabling written descriptors and attitudes among persons with spinal cord injury</i>	<i>disabling speech - attitudes toward disabilities</i>
79.	<i>Telemanipulation and telepresence</i>	<i>human-computer interaction, human-machine interfaces, telemanipulation</i>
80.	<i>Communication aid system for users with physical impairments</i>	<i>morse code, adapted computer access, assistive technology</i>

Figura 53- Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 65 a 80

81.	<i>Besoins en information et problèmes d'utilisation des transports ferroviaires par les personnes déficientes visuelles</i>	<i>orientation, information, blind, rain, direction-finding, information, survey</i>
82.	<i>Disability terminology in the media: a comparison of newspaper reports in Canada and Israel</i>	<i>disability, language, media, newspapers, Canada, Israel</i>
83.	<i>Designing dependable assistive technology systems for vulnerable people</i>	<i>software development, smart homes, assistive technology, automated homes</i>
84.	<i>Telecare in practice: a telecare initiative focusing on carers of older people based on action</i>	<i>telecare, usability, elderly, videophone, videoconferencing, telematics, carers</i>
85.	<i>Designing web sites for the blind</i>	<i>handicapped people, blindness, web site design, guidelines</i>
86.	<i>Reaching positive diabetes outcomes for patients with low literacy</i>	<i>diabetes, improving health education, patients</i>
87.	<i>Visual acuity and the ability of the visually impaired to read medication instructions</i>	<i>medical information, writing, distance visual, read instructions</i>

1. tecnologia assistiva	30. internete e computadores	59. internete e ppd
2. interface computadorizada	31. projeto de sites virtuais	60. sinais e ppd
3. computador portátil	32. informação na Web	61. arquitetura e ppd
4. tecnologia assistiva	33. informação online	62. computadores e ppd
5. comunicação móvel	34. acessibilidade a banco de dados	63. internete e ppd
6. tecnologia assistiva	35. internete e ppd	64. interfaces, computadores e ppd
7. acessibilidade e documentos HTML	36. sites virtuais e ppd	65. computadores e ppd
8. página internete	37. educação e comunicação de surdos	66. engenharia de software
9. usabilidade e acessibilidade web	38. projeto acadêmico para ppd	67. internete e ppd
10. tecnologia assistiva	39. controle de aplicativos	68. internete e ppd
11. usabilidade e acessibilidade web	40. interface homem/máquina	69. computadores e ppd
12. tecnologia assistiva	41. controle elétrico de sistemas	70. internete e ppd
13. interface de software	42. interface homem/máquina	71. robôs e ppd
14. usabilidade e acessibilidade web	43. interface de sistemas	72. jogos eletrônicos e ppd
15. comunicação alternativa	44. linguagem e aprendizagem	73. geração de textos e ppd
16. projeto de sites virtuais	45. código morse e tecnologia assistiva	74. programas multimídia
17. tecnologia assistiva	46. informação e tecnologia	75. interface de computadores e ppd
18. código morse	47. código morse e comunicação	76. informação e comunicação
19. usabilidade e acessibilidade na Web	48. código morse e comunicação	77. imagens em publicidade
20. acessibilidade e projetos interface	49. código morse e comunicação	78. discurso e ppd
21. caracteres japoneses	50. interface de software e hardware	79. interface homem/máquina
22. acessibilidade para usuários cegos	51. braille e computadores	80. código morse e tecnologia assistiva
23. comunicação n-verbal e tecnologia	52. tecnologia e realidade virtual	81. orientação, informação para cegos
24. caracteres japoneses	53. internete e ppd	82. linguagem e mídias
25. auxílio tecnológico	54. sistemas homem/máquina	83. tecnologia assistiva e software
26. comunicação n-verbal e tecnologia	55. interfaces, computadores e ppd	84. usabilidade e tecnologia assistiva
27. usabilidade universal	56. simulação por computador e ppd	85. sites virtuais e pessoas cegas
28. crianças surdas	57. sistemas de suporte a decisão e ppd	86. educação de pacientes diabéticos
29. acuidade visual	58. interfaces, computadores e ppd	87. informação médica e leitura

Figura 54- Títulos dos trabalhos classificados na sub-área desenho-de-comunicação, 81 a 87

Ao observar a Figura 54 a partir dos dados agrupados pode-se fazer algumas considerações. Na parte inferior desta figura estão listados os assuntos de cada um dos artigos. Esta verificação apresentou uma realidade interessante: a tônica dos trabalhos está na alta tecnologia. Ao perceber a quantidade de vezes que, por exemplo, o assunto “tecnologia assistiva” se repetia, assim como os assuntos “interface e computadores”, “computadores e PPD”, “internet e PPD”, “jogos eletrônicos e PPD”, “usabilidade e acessibilidade”, “internet e computadores”, dentre outros.

Esta realidade motivou uma busca mais precisa, baseada em números. Para isso, todas as palavras-chave de todos os artigos foram contabilizadas e transcritas para uma tabela. O total de palavras foi de 226. Após esta listagem foi identificada a frequência que cada uma delas aparecia com o objetivo de construir um panorama mais sólido acerca dos temas dos artigos.

Na Figura 55 pode-se ver a listagem das palavras e a frequência. Houve uma palavra que apareceu 16 vezes (*web*), independente do assunto que relacionava-se, o que podia ser diretamente a rede mundial de computadores ou seu acesso, projeto, navegação, sítios virtuais, pesquisas na rede, sistemas de servidores e páginas na rede. Foi a palavra que mais repetiu-se.

Em segundo lugar foi a palavra *assistive technology*, com nove repetições. Dois assuntos ficaram em terceiro lugar, com oito repetições, foram eles: *computers and the handicapped* e *disable peoples*. Em quarto lugar estão os assuntos *adherence, design, disability, internet and the handicapped* e *morse code*, com seis repetições. Interessante perceber que um sistema de comunicação por sinais, como é o código morse, possui tantas referências e pesquisas, ainda nos dias de hoje. Dois assuntos, *accessibility* e *usability*, estão na quinta posição, com cinco citações nas palavras-chave.

Três assuntos, *Augmentative and Alternative Communication (AAC)*, *internet* e *visually disabled persons*, estão em na sexta posição, como os quatro assuntos mais citados nas palavras-chave. Com três citações estão os assuntos *adaptive signal processing, blind, computer, disabled people, handicapped, information, person with disabilities, technology* e *user interfaces (computers)*; e com duas citações, estão os seguintes assuntos: *access, advertising, alternative communication, Americans with Disabilities Act, browser, communication method, elderly, eye typing, Friedman test, graphical keyboard, Interface, man/machine interface, multiple comparison test, on-line japanese character, recognition, severely disabled persons, training* e *writing*.

Os assuntos citados uma vez podem ser vistos na Figura 55 e também possuem termos ligados à tecnologia. Esta situação, a tecnologia envolvida na discussão destes trabalhos, pode ser ocasionada pelo contexto social dos países dos quais partiram estes trabalhos, países do chamado primeiro mundo, onde as demandas sociais são deveras diferentes do Brasil. Um assunto que será melhor tratado na seção seguinte, onde alguns destes termos serão discutidos.

<i>web</i>	14
<i>assistive technology</i>	9
<i>computers and the handicapped, disabled persons</i>	8
<i>adherence, design, disability, internet and the handicapped, morse code</i>	6
<i>accessibility, usability</i>	5
<i>Augmentative and Alternative Communication (AAC), internet, visually disabled persons</i>	4
<i>adaptive signal processing, blind, computer, disabled people, handicapped, information, person with disabilities, technology, user interfaces (computers)</i>	3
<i>access, advertising, alternative communication, Americans with Disabilities Act, browser, communication method, elderly, eye typing, Friedman test, graphical keyboard, interface, man/machine interface, multiple comparison test, on-line japanese character, recognition, severely disabled persons, training, writing</i>	2
<i>accessed, adapted computer access, agrammatics, aid persons with disabilities, alternative communication, channel, aphasia, apparatus for the handicapped, appropriate technological, architecture and the handicapped, articulatory gestures, attitudes toward disabilities, audio feedback, augmentative communications, automated homes, blind people, blind users, blindness, bobby test, braille, brain, brain-body interface, Canada, carers, character, class projects, communicate, communication possibilities, computer applications, computer games, computer input devices, computer interface technology, computer supported works, content extraction, contextual inquiry, contrast sensitivity, control appliances, controlling the system, corporate Web sites/design, cyberlink, deaf children, deaf person, deafness, decision support systems, design for usability, development of Universal Usability, Diabetes, difficulty in hearing, direction-finding, disabling speech, distance visual, DOM trees, drawing, dyslexic, education of the deaf, educational or social situation, effective, electric tablet, equal opportunities, evaluation, eye mouse, eye tracking, eye tracking, Federal Rehabilitation Act, guidelines, hand controller, hardware, HCI design and evaluation techniques, head mouse, heuristics, higher education, home automation, HTML documents, human-computer interaction, human-machine interfaces, images, impaired mobility, improving health education, inclusion, increasing, individuals with physical limitations, information online retrieval, Information superhighway, Information technology, infrared remote controller, INPH interacting teletext project, interface design, interface systems, internet/access control, Israel, language least-mean-square algorithm, legislation, locked in syndrome, man machine systems/design, manual control, media, medical information, medications, mental interface, method, mobile communication, mobile computing, mobile robots, motor impaired person, motor-impaired users, mouse simulation, multimedia software, multi-modal interfaces, municipal departments/Purchasing, municipal motor vehicles, National Internet Accessibility Database, navigation, neck/computer simulation, newspapers, no verbal communication, non-speaking people, obtaining information, ody interface, online recognition, open source software, operation, orientation, paralysis, partially sighted, patients, patients are unable to read instructions, personal digital assistants, persons with visual and mobile impairments, phone, physical and/or mental disabilities, portable computers, print, quadriplegic people, redesign, reformatting, research methodologies, rights, robot, robotic manipulators, scanning selection, search engine, service needs, signs, single-switch input, smart homes, smart wheelchair project, software, software development, software engineering, software interface, special educational needs, special user interfaces, speech rendering, speech training, standards, stereopsis, survey, system, technological aid, tele care, tele manipulation, tele matics, testability, text generation, text production, text summarization, text transcoders, text-only version, tongue-contact patterns analogous, tool, train, transportation, usability testing, user adaptation, user interface design, verbal communication, videoconferencing, videophone, Virtual Reality (VR), visual acuity, wifsid, Wireless LANs, word-prediction, XHTML (Computer language)</i>	1

Figura 55- Palavras-chave dos artigos e sua frequência de repetição

Ao observar a Figura 55, destaca-se o termo *Assistive Technology*, traduzido no Brasil como Tecnologia Assistiva. Ele foi criado em 1988 como elemento jurídico dentro da legislação norte-americana conhecida como *Public Law* 100-407 e que foi renovada em 1998 como *Assistive Technology Act* de 1998 (P.L. 105-394, S.2432). Compõe, com outras leis, o *American with Disabilities Act* (ADA), que regula os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA, além de prover a base legal dos fundos públicos para compra dos recursos que estes necessitam (BERSCH; TONOLLI, 2009). É utilizado para identificar “recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e conseqüentemente promover vida independente e inclusão”.

Os autores Bersch e Tonolli (2009) destacam, dentre as categorias da Tecnologia Assistiva, a CAA (CSA) Comunicação Aumentativa (suplementar) e Alternativa, definindo-a como recursos, eletrônicos ou não, que permitem a comunicação expressiva e receptiva das pessoas sem a fala ou com limitações da mesma. É alternativa quando o indivíduo não apresenta outra forma de comunicação e, ampliada quando o indivíduo possui alguma comunicação, mas essa não é suficiente para suas trocas sociais. Ela tem origem na educação de crianças, em situações quando um aluno não é capaz de falar. O conceito de Comunicação Alternativa é “outras formas de comunicação como o uso de gestos, língua de sinais, expressões faciais, o uso de pranchas de alfabeto ou símbolos pictográficos, até o uso de sistemas sofisticados de computador com voz sintetizada” (GLENNEN, 1997).

Para representar as mensagens, podem ser usados vários tipos de símbolos, divididos em a) sinais que não necessitam de recursos externos: o indivíduo utiliza apenas o seu corpo para se comunicar. São exemplos desse sistema os gestos, os sinais manuais, as vocalizações e as expressões faciais; e b) sinais que necessitam de recursos externos: requerem instrumentos ou equipamentos além do corpo do usuário para produzir uma mensagem. Esses sistemas podem ser muito simples, ou de baixa tecnologia ou tecnologicamente complexos ou de alta tecnologia.

Os tipos de sinais utilizados na CAA pode ser classificados em: a) objetos reais: podem ser idênticos ao que estão representando ou similares, onde há variações quanto ao tamanho, cor ou outra característica; b) miniaturas: precisam ser selecionados com cuidado para que possam ser utilizados como recursos de comunicação. Devem ser consideradas as possibilidades visuais e intelectuais dos indivíduos na sua utilização; c) objetos parciais: em situações onde os objetos a serem representados são muito grandes a utilização de parte do objeto pode ser muito apropriada; d) fotografias: coloridas ou preto e branco podem ser utilizadas para representar objetos, pessoas, ações, lugares ou atividades. Nas escolas muitas vezes são utilizados recortes de revistas ou embalagens de produtos.

Destacam-se os (e) sinais gráficos (visuais) desenvolvidos para facilitar a comunicação de pessoas com necessidades educativas especiais. Fernandes (2009), classifica estes sinais em três tipos: os *Blissymbols*, compostos por um número pequeno de elementos básicos usados em várias combinações para representar milhares de significados. Este sistema utiliza basicamente sinais ideográficos organizados sintaticamente em pranchas de comunicação, onde cada grupo possui uma cor específica; o *Pictogram Ideogram Communication Symbols* (PIC): sistema basicamente pictográfico onde os sinais constituem-se de desenhos estilizados em branco sobre um fundo preto. Apesar dos sinais serem de fácil reconhecimento, este sistema é menos versátil pois não são combináveis. Segundo sua concepção original, as pranchas de comunicação devem ser organizadas semanticamente; o *Picture Communication Symbols* (PCS): sistema criado para indivíduos com comprometimento em sua comunicação oral e que não conseguiram compreender um sistema gráfico mais ideográfico. Ele é basicamente pictográfico, beneficia indivíduos de qualquer idade, portadores de qualquer patologia, para quem um nível simples de expressão seja aceitável. Isto porque o sistema tem um vocabulário limitado, apesar de aceitar a inclusão de outros desenhos e fotos. Segue a mesma divisão sintática e cores dos Símbolos Bliss. Estes três são os mais utilizados no Brasil, conforme a Figura 56.

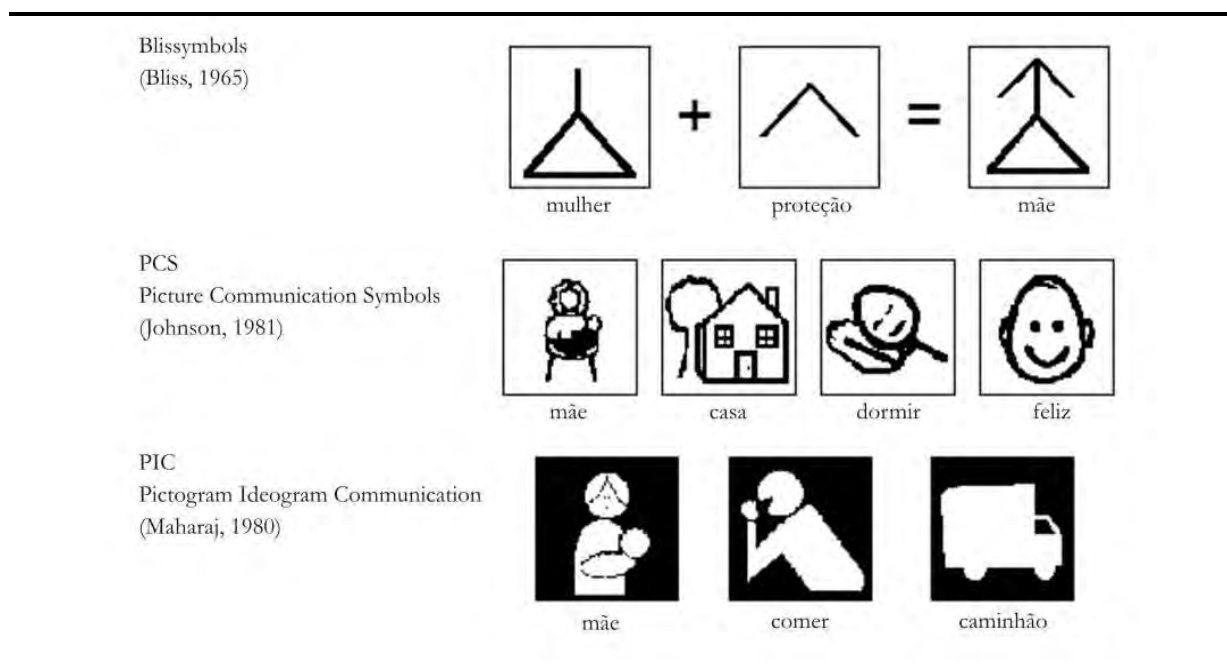


Figura 56-Tipos de Símbolos Gráfico-visuais mais utilizados no Brasil para a CAA
 Fonte. http://www.clik.com.br/caa_01.html, adaptado por Brod Jr. (2008)

Estes sistemas de sinais gráfico-visuais, utilizados extensivamente em inúmeros tipos de atividades de aprendizado, tem sido utilizados com mais sucesso em situações educacionais e de inclusão de crianças na escola e podem ser adquiridos através de compra em sítio virtual.

Entretanto, sua aplicação dentro do chão-de-fábrica não foi localizada. Destaca-se a possibilidade de novos arranjos de sinais, criando novos sistemas, a partir da união destes. Outro ponto positivo a ser destacado nesta Comunicação Ampliada e Alternativa é a utilização de um pequeno número de elementos gráficos, mesclados a vários tipos de representações gráficas (fotografias, pictogramas, ideogramas).

4.4.1.2.2 Resultado da pesquisa II: sincrônica parte II - artigos nacionais

A área que mais apresenta trabalhos publicados é a de congressos em Ergonomia (77), seguido pelos congressos de Desenho Industrial/Design (68), e por último, de Engenharia de Produção (12). Nos congressos de Desenho Industrial/Design, a classificação nas sub-áreas propostas por Gomes (1996) possui a seguinte realidade: desenho-de-ambiente, 26 trabalhos (38,24%); desenho-de-artefato, 29 (42,65%); e desenho-de-comunicação, 13 trabalhos (19,12%). Nos congressos de Ergonomia, a classificação nas sub-áreas apresenta-se assim: desenho-de-ambiente, 54 trabalhos (50,13%); desenho-de- artefato, 18 trabalhos (23,38%); e desenho-de-comunicação, 5 trabalhos (6,49%). Nos congressos de Engenharia de Produção, a classificação dos artigos, nas sub-áreas propostas por Gomes (1996) é: desenho-de-ambiente, 10 trabalhos (83,33%); desenho-de-artefato, 1 trabalho (8,33%); e desenho-de-comunicação, 1 trabalho (8,33%). Dois exemplos de trabalhos da área do Desenho Industrial/Design, nas sub-áreas de ambiente e artefato possuem os seguintes títulos: a) “Avaliação de acessibilidade para pessoas portadoras de deficiências em edifício de uso coletivo”; e (b) “Projeto de tatames especiais destinados a pessoas portadoras de deficiências múltiplas e pessoas não portadoras”. Pode-se perceber a preocupação em acessibilidade física das pessoas portadoras de deficiência, Figura 57.

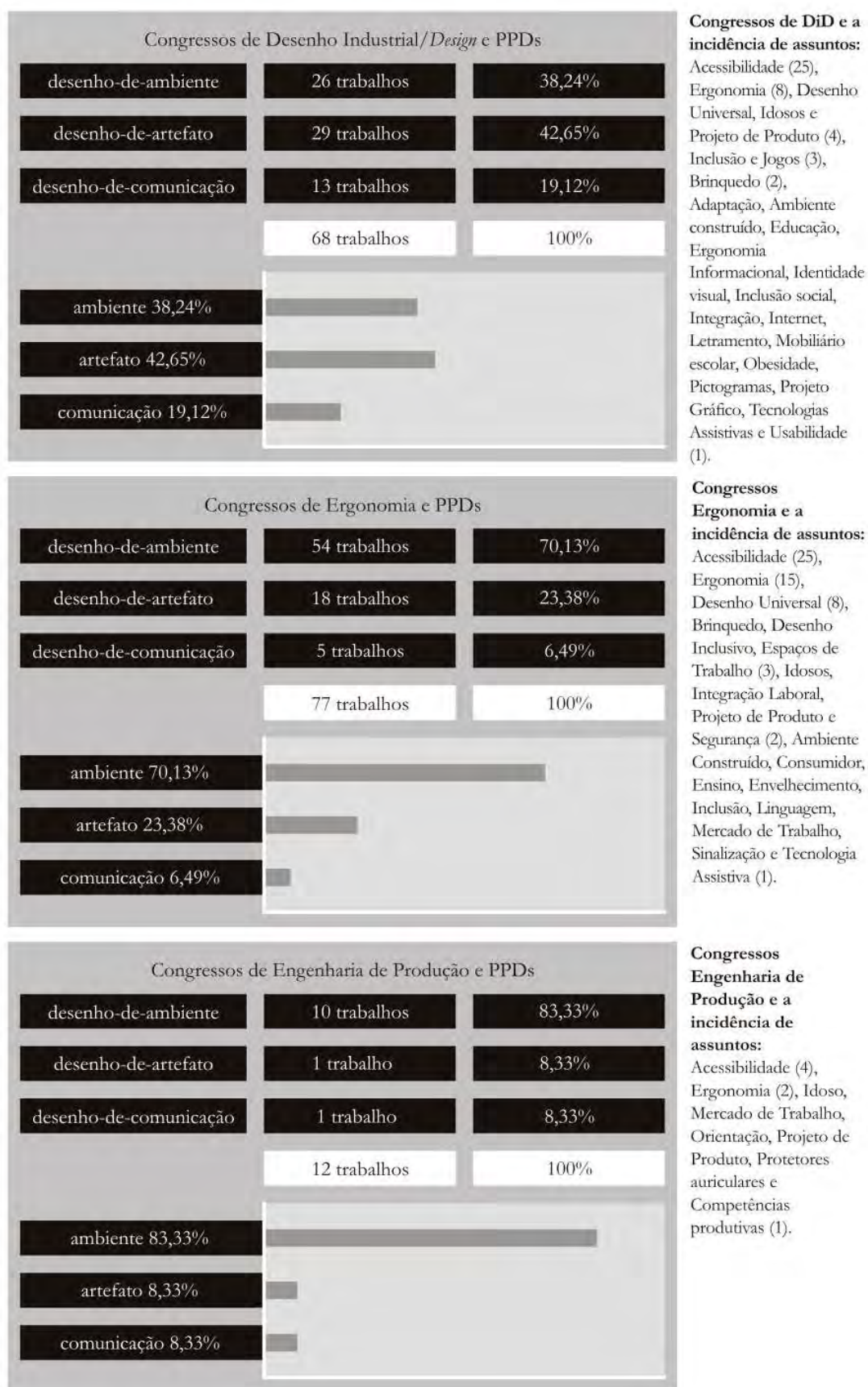


Figura 57- Trabalhos em Congressos e incidência de assuntos

Outros dois exemplos de trabalhos da área da Ergonomia, nas sub-áreas de ambiente e artefato possuem os seguintes títulos: a) “Desenho eqüitativo e a acessibilidade na empresa”; e b) “Telefone Público: o *redesign* a favor de todos”. Mais uma vez percebe-se o mesmo tipo de abordagem nos problemas. Por último, dois exemplos de trabalhos na área de Engenharia de Produção, nas sub-áreas de ambiente e artefato são: a) “O papel da ergonomia para viabilização da acessibilidade das pessoas portadoras de necessidades especiais ao mercado de trabalho”; e b) “Otimização de uma cadeira de rodas popular numa perspectiva de tecnologia apropriada”. Uma vez que o interesse da pesquisa era na sub-área do desenho-de-comunicação, os 19 trabalhos catalogados no total forneceram os subsídios para a criação dos gráficos apresentados na Figura 61, onde pode-se perceber a grande variação entre as três sub-áreas, e o desenho-de-comunicação com o menor número de trabalhos apresentados, e em cada área, sempre apresentou o menor número também.

4.4.1.2.2.1 Avaliação das publicações

Ao observar as tabelas construídas e apresentadas na Figura anteriores, e verificar a quantidade de temas ligados às pessoas portadoras de deficiência foi identificada a necessidade de estabelecer algumas relações sobre esses assuntos. Como pode-se perceber, questões de Acessibilidade dominam os trabalhos apresentados sobre pessoas portadoras de deficiência nos congressos brasileiros, das três áreas estudadas. Os primeiros trabalhos identificados no congresso P&D Design, no ano de 1994, tratavam diretamente de artefatos destinados a melhorar a vida das pessoas portadoras de deficiência: cadeira de banho (LOPES; MAGALHÃES; CONTRERAS, 1994); projeto de produto (PASCHOARELLI; PLÁCIDO DA SILVA, 1994); e *kit* para deficientes visuais (NAVEIRO *et al.*, 1994). No ano de 2002 surge um texto tratando do Desenho Universal (SANTIAGO; COUTINHO; SAWAKY, 2002) e, em 2004, Design Universal e produtos (SANTOS; SILVA, 2004), além de pessoas obesas (KELLER; MUELLER, 2004) e idosas (MORAES; MELO; PUERARI, 2004); e crianças com paralisia cerebral (FRISONI; POFFO; JARUFE, 2004).

No ano de 2006, a acessibilidade tornou a ser tema, citado em trabalhos que tratam, por exemplo, de ambientes de reabilitação e domésticos, principalmente para idosos. O projeto de produto para pessoas portadoras de deficiência surgiu em trabalhos que abordavam artefatos para estimulação postural, crianças com paralisia cerebral, colete infantil para tratamento, antropometria de obesos, traje de ginástica para obesos, abridor de latas, equipamentos lúdicos para crianças, jogos para estimulação de crianças com deficiência visual, acessório para

jardinagem. Os trabalhos que abordavam o desenho de comunicação, os que foram encontrados também são do ano de 2006, com trabalhos de pesquisa e desenvolvimento de materiais gráficos destinados a cegos (SOUZA; GREGAREK; VIEIRA, 2006), projetos didáticos aplicados ao letramento bilíngüe de crianças surdas (COUTO, 2006), jogos para aprendizagem de Libras (MARIANO; ARAÚJO, 2006) e Braille (MARQUES; FALLER; KINDLEIN JR., 2006), sistemas de estudos para crianças com paralisia cerebral (MARTINS; ANDREO, 2006).

É necessário destacar os trabalhos encontrados em congressos como o ErgoDesign, em sua primeira, segunda, terceira e sexta edições, respectivamente: acessibilidade em edifício de uso coletivo (BINS ELY; DISCHINGER; RAMOS, 2001); acessibilidade e mobiliário urbano (MARTINS; ARAÚJO SILVA, 2001); moradia da terceira idade (BINS ELY; RIBAS, 2002); circulação da cadeira de rodas de população idosa (BOMM; BINS ELY; SZÜCS, 2003); adequação ergonômica de embalagens de produtos farmacêuticos dirigidos a idosos (exemplo do desenho-de-comunicação) (GONÇALVES; NUNES; DE AGUIAR, 2003); equipamento antropométrico para idosos (FRANCO; PLÁCIDO DA SILVA; PASCHOARELLI, 2003); acessibilidade do mobiliário urbano (LAUFER; OKIMOTO; RIBAS, 2003); mobiliário escolar adaptado para pessoa portadora de necessidades especiais (PEREIRA; BRONDANI, 2003); projeto de tatames especiais destinados a pessoas portadoras de deficiências múltiplas e pessoas não portadoras (BERGER; SANTOS; BATISTA JR., 2003); escada de piscina para idosos (SILVA; BRONDANI; WENTZ, 2006); necessidades espaciais de idosos em áreas livres públicas de lazer (BINS ELY; DORNELES, 2006); adequação da habitação de interesse social à pessoa com restrições (SUCZS; PEREIRA, 2006); propostas de acessibilidade para a moradia estudantil (BINS ELY; PINTO; PEREIRA, 2006); acessibilidade em centro cultural (BINS ELY; OLIVEIRA, 2006); Desenho Universal em hotéis (SUCZS; PINTO, 2006); uso da macroergonomia na APAE (ZERBETTO; NEGRÃO; ROVINA; BENTO, 2006); acessibilidade em edificações de uso coletivo (RAMOS; ALBUQUERQUE; ALMEIDA, 2006); rampas pré-fabricadas de microconcreto armado (RAMOS; SANTOS; ALBUQUERQUE, 2006); acessibilidade em edifícios públicos (MESSIAS; RESENDE; ALONSO, 2006); mobilidade dos idosos (PACHOARELLI; EGYDIO, 2006); acessibilidade de cadeirantes (VIDRICH FILHO; LIGIERO, 2006); cadeiras de rodas (BALTAR *et al*, 2006); acessibilidade e orientabilidade (BINS ELY; GHIZI, 2006); acessibilidade física de pessoas com dificuldade de locomoção (SANTIAGO, 2006).

O congresso Design da Informação, de 2005, apresentou um trabalho sobre usabilidade de interfaces para crianças e idosos (KUHN, 2005), uma mudança no quadro de trabalhos, onde a acessibilidade física sempre foi a tônica. Outro congresso, o Pesquisa em Design, também

apresenta alterações na abordagem dos trabalhos. Em 2005, o trabalho “Design orientado ao surdo: um estudo de pictogramas para o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES)” (FORMIGA; MILANI, 2005) inicia as discussões sobre o uso do desenho-de-comunicação na pesquisa de soluções para problemas comunicacionais das pessoas portadoras de deficiência auditiva. Entretanto, não aprofunda o assunto, focalizando na utilização de pictogramas para intermediar o processo de comunicação de informações. Em 2007, o mesmo congresso, apresenta trabalhos com abordagens tais como: redesenho da identidade visual de uma associação de deficientes visuais (BLUM, 2007); percepção visual e percepção tátil de deficientes visuais (MORAIS; SANTOS; FILIPOV, 2007); programa computacional educativo para crianças autistas (GOMES; SILVA, 2007); laboratório de informática para inclusão digital itinerante (MARTINS; DUARTE; GOULART, 2007); avaliação de sítios eletrônicos com pessoas cegas (SOUZA; FREITAS, 2007); carrossel adaptado a PNEs (BRENDLER; BRONDANI; SENA, 2007); projeto de linha de pisos táteis (DISCHINGER; GOMES; LIMA, 2007); segurança de banheiro domiciliar para idosos cariocas (MORAES; STAMATO, 2007); idosos e o ônibus (MORAES, 2007). Neste congresso, a comunicação gráfico-visual e as pessoas portadoras de deficiência tiveram uma interação maior nas pesquisas, mas nada que se aproximasse das necessidades identificadas por esta Tese.

Nos congressos de Ergonomia (Abergo), a tônica das pesquisas esteve relacionada ao desenho-de-ambiente. Os temas de trabalho que estudaram o desenho-de-comunicação, nestes congressos, abordaram assuntos como: o uso da tecnologia assistiva (MALLIN, 2000); modelos de ensino interdisciplinar (MACHADO; FIALHO, 2002); sistema de sinalização através de pisos táteis (MARTINS; ARAÚJO SILVA, 2002); linguagem e envelhecimento (BINS ELY; AGUIAR; ZENI, 2002); e sinais de segurança inclusivo (DUARTE; REBELO, 2006). Destacam-se, no Abergo 2002, dois textos escritos por José Antonio Juncà Ubierna, intitulados: a) *Hacia la inclusión mediante el Diseño por un mundo sin barreras*; e b) *Accesibilidad y Territorio. Entorno físico e territorio accesibles: una aproximación a partir de los requerimientos de la persona*.

Já nos congressos de Engenharia de Produção, no Enegep 2003, houve a publicação de um trabalho sobre reconhecimento de fala e uso de EPIs (protetor auricular) (FERNANDES, 2003). Os demais textos que abordavam PPDs enfatizavam o ambiente (QUALHARINI; ANJOS, 1997); (QUALHARINI; ANJOS, 1998); (MARTINI; GODOY, 2001); (CARNEIRO; CAMAROTO, 2003); (BAPTISTA; SANTOS; MARTINS, 2003); (BITENCOURT; BALLARDIN; GUIMARÃES; BUSTOS; VARGAS, 2005); (LINS; CAMPELLO; LINS, 2006); (MELO; SILVA, 2006); (PILON; XAVIER, 2007); (XAVIER; MARTINS, 2007) e artefato (BARBOSA FILHO; LOPES; ROCHA, 2002).

Conclui-se que há uma lacuna entre a atividade desenvolvida pelo Desenho Industrial/Design, mais especificamente o desenho de comunicação, no equacionamento dos fatores Ergonômico, Filosófico e Psicológico e a identificação de necessidades para projetos na Engenharia de Produção. Não houve registro de pesquisas que descrevessem a relação existente entre as três áreas e as pessoas portadoras de deficiência, demonstrando a necessidade do desenho de comunicação assumir a sua responsabilidade no projeto de situações comunicacionais, identificadas pela Macro-Ergonomia para utilização na Engenharia de Produção.

4.4.1.3 Resultados da pesquisa III: denotação

O primeiro levantamento de palavras foi realizado em material impresso (ver Apêndice 1) que descrevia diversas informações e que estavam com o Instituto Pestalozzi. Esse material não apresentava nenhum recurso gráfico-visual e, em nenhum momento era consultado pelos trabalhadores durante o exercício de suas atividades. Esse material foi dividido em 15 grupos e, na sequência, são apresentadas as palavras apontadas como desconhecidas pela estudante-bolsista não-ouvinte (Figura 58).

Manual 1GKN	célula, auxiliar, rolando, reforçar, determinar, providenciar, sistema check esferas ponta de eixo;
Manual 2GKN	solicitar, empilhadeira, cintas, cantoneiras, Paletas, pré-definido
Manual 3GKN	almoxarifado, abastecimento, mangas, pallet
Manual 4GKN	justificativa, orientar, colaboradores, pallet
Manual 5GKN	check, chacada, célula, reforçar, ponta de eixo
Manual 6GKN	dispostas, eficiência, ampliar, acrescentado, operacionaliza, conversão, fixada, células, respectivos, implantação, fornecendo, auxílio, comprometer, aspecto crucial, confundidas, correspondam, adequados, sistema de identificação
Manual 7GKN	célula, esteira, pallets, esferas, junta fixa, acomodá-las, ponta de eixo, silo armazenador, abastecer mesa de montagem, alternar tarefa conforme demanda
Manual 8GKN	balaio, esteira, calibre, relógio spline
Manual 9GKN	frangueira, mangas, suportes, fitas, silicone, rolamentos, cone
Manual 10GKN	tripeça, cota calibre, brochadeira, escaninho, com o “dispositivo”, verificação da “castanha”, colocar caixas azuis no carro de “entrada”
Manual 11GKN	nenhuma palavra desconhecida
Manual 12GKN	solicitar, cintas, cantoneiras, pré-definido, fechar caixas de forma específica
Manual 13GKN	handling, almoxarifado, paleteira, frangueiras, KIT, prioridade, caixa mangas, echer, confeccionar
Manual 14GKN	superação, junta fixa, ponta de eixo, procedimento, EPI's, célula, pallets, esferas, esteira, silo armazenador, reposições de esferas, abastecer mesa de montagem, reposições de esferas no silo armazenador, alternar tarefa conforme demanda
Manual 15GKN	GKN, ramal, evento, festa para terceiros, DAM, cesta básica, solicitações, salário mínimo regional

Figura 58- Palavras e expressões de Atividades de Produção desconhecidas pela estudante-bolsista não-ouvinte

O segundo levantamento de palavras e expressões (ver Apêndice 2) foi realizado nas apresentações em *powerpoint* que o Pestalozzi utiliza no treinamento dos trabalhadores. Estas folhas foram divididas em 8 grupos, Figura 59.

Manual 1GKN	manga, frangueiras, paleteira, pallets, empilhadas, confeccionar os códigos de rastreabilidade, etiquetas para o lado de fora
Manual 2GKN	posição, paleteira, sequência, observando, armazenagem, localizar pallets, tipo caixa A,B,C,M e L, distribuir, alinhados na mesma
Manual 3GKN	correta, =2; posicionar; medidor simples de spline, puxar balaio com anéis AIV, colocar peça no balaio ao seu lado esquerdo, caibre para limpar a parte interna do anel AIV
Manual 4GKN	lotar, esteira, resfriar, lateralizada, automação, encaixar gancho, seguirem em direção
Manual 5GKN	abastecer, acomodar, reposição, alternar, defletores, carregando de forma correta
Manual 6GKN	posicionar, suportes, fitas de acordo com produção
Manual 7GKN	recolocar, desencaixar, sobre o rolamento e pressionar para baixo
Manual 8GKN	cota, tração, acordo, pistola, destacar, preencher, castanhas visual e com dispositivo, verificar roletes, batendo na mesa e afastando as partes da tripeça

Figura 59-Palavras e expressões de Atividades de Produção desconhecidas pela estudante-bolsista não-ouvinte

Esta pesquisa, cujo objetivo era verificar o domínio de vocabulário por parte de uma pessoa portadora de deficiência auditiva, apresenta várias contribuições o trabalho. A pessoa escolhida para realizá-la possuía um nível de escolaridade maior do que os trabalhadores portadores de deficiência contratados pela empresa GKN Driveline e mesmo assim apresentou um domínio relativamente baixo dos significados destas palavras. A relação que se faz é: se esta pessoa, que cursa uma graduação em nível superior apresenta este reconhecimento de termos, o que esperar de indivíduos com baixo nível de escolaridade. A Análise Denotativa serve, justamente, para ampliar o vocabulário, assim, levando em consideração que o ser humano não possui obrigação em saber a denotação de todas as palavras, especialmente de termos com os quais não entra em contato diariamente, buscou-se o significado literal para cada uma das palavras listadas anteriormente. Destaca-se o uso de termos muito particulares à indústria e termos em língua estrangeira, como *pallets*, *handling*, *kit*, *spline*, *check*.

4.4.1.4 Resultados da pesquisa IV

4.4.1.4.1 Resultados da pesquisa IV: conotação Parte I – palavras e sinais em Libras

A estudante-bolsista empreendeu uma pesquisa tendo como base as palavras listadas na Análise Denotativa, em duas etapas: a) com as palavras da Denotação, procurar em Dicionário de Libras se existe gesto correspondente; b) listar os gestos existentes para tais palavras, para ampliação de repertório de gestos e movimentos na Língua Brasileira de Sinais, utilizada pela comunidade não-ouvinte no país. As palavras que foram verificadas se possuíam sinais na Língua Brasileira de Sinais, são aquelas relacionadas às Atividades de Produção, apresentadas na Figura 60:

Abastecer	Acomodar	Acordo	Acrescentar (ado)	Adequados
Afastar	Alinhadas	Almoxarifado	Alternar	Ampliar
Anel	Armanezador	Armazenagem	Aspecto	Automação
Auxílio	Azuis	Baixo	Balaio	Básica
Bater	Brochadeira	Caixa	Calibre	Cantoneira
Carregando	Carro	Castanhas	Célula	Cesta
Checar (da)	Check	Cintas	Códigos	Colaboradores
Colocar	Comprometer	Cone	Confeccionar	Conforme
Confundidas	Conversão	Correspondam	Correta	Cota
Crucial	Defletores	Demanda	Desencaixar	Destacar
Determinar	Direção	Dispositivo	Disposta	Distribuir
Eficiência	Eixo	Empilhadas	Empilhadeira	Encaixar
Encher	Entrada	EPI's	Escaninho	Esferas
Específica	Esquerdo	Esteira	Etiquetas	Evento
Fechar	Festa	Fitas	Fixa	Fixada
Fora	Forma	Fornecendo	Frangueira	Gancho
Handling	Identificação	Implantação	Interna	Junta
Justificativa	Kit	Lado	Lateralizada	Limpar
Localizar	Lotar	Manga	Medidor	Mesa
Mínimo	Montagem	Observando	Operacionalizar	Orientar
Paletas	Parte	Peça	Pistola	Ponta
Posição	Posicionar	Pré-definir	Preencher	Pressionar
Prioridade	Procedimento	Produção	Providenciar	Puxar
Ramal	Rastreabilidade	Recolocar	Reforçar	Relógio
Reposição	Resfriar	Respectivos	Rolamentos	Roletes
Sálario	Seguir(em)	Sequência	Silicone	Silo
Simples	Sistema	Sobre	Solicitação(ões)	Solicitar
Spline	Superação	Suportes	(Trans) Paleteira	Tarefa
Terceiros	Tração	Tripeça	Verificar	Visual

Figura 60- Palavras de Atividades de Produção que foram submetidas à Análise Conotativa

A lista na Figura 61 foi construída a partir de pesquisa no Dicionário Capovilla de Libras. De todas as palavras anteriormente listadas na Análise Denotativa, apenas estas possuem Sinais.

Acordar(o)	Anel	Auxiliar(o)	Azul	Baixo
Bater	Caixa	Carregar(ndo)	Carro	Cesta
Checar(da)	Cinta	Colocar	Confundidas	Corresponder
Distribuir	Eficiência	Entrada	Esferas	Evento
Fechar	Festa	Fora	Lado	Limpar
Lotar	Medidor	Mesa	Parte	Pistola
Produzir(ção)	Puxar	Relógio	Rolamentos	Sálario
Simples	Sobre	Solicitar	Terceiro(s)	Verificar
Visual				

Figura 61- Palavras de Atividades de Produção que possuem sinais na Enciclopédia de Sinais Capovilla

Apesar da Enciclopédia de Sinais Capovilla apresentar uma grande quantidade de sinais em Libras, ela não supre a necessidade de informar palavras e termos destinados à Atividades de Produção. Isto demonstra a necessidade de ampliar, também, este vocabulário.

4.4.1.4.2 Resultados da pesquisa IV: conotação Parte II – compreensão da cidadania

A Figura 62 classifica as palavras que formam os três artigos utilizados na pesquisa para verificar qual classe de palavras apresenta mais desconhecimento por parte dos três grupos pesquisados.

a	artigo definido	a	preposição	à	preposição
acessível	adjetivo	acrescentarão	verbo	Alimentação	substantivo
amizade	substantivo	ao	preposição	as	artigo definido
assegurar	verbo	assegure	verbo	assim como	conjunção
assistências	substantivo	atividades	substantivo	bem como	conjunção
bem-estar	substantivo	capaz	adjetivo	casos	substantivo
circunstâncias	substantivo	coadjuvará	verbo	com	preposição
compatível	adjetivo	compreensão	substantivo	condições	substantivo
contra	preposição	controle	substantivo	crianças	substantivo
cuidados	substantivo	da	preposição	das	preposição
de	preposição	dentro	advérbio	desemprego	substantivo
desenvolvimento	substantivo	dignidade	substantivo	direito	substantivo
direitos	substantivo	distinção	substantivo	do	preposição
doença	substantivo	dos	preposição	e	conj. aditiva
elementar	adjetivo	elementares	adjetivo	em	preposição
em caso de	conjunção	em prol de	preposição	emprego	substantivo
entre	preposição	escolha	substantivo	especiais	adjetivo
está baseada	verbo (voz passiva)	existência	substantivo	família	substantivo
favoráveis	adjetivo	filhos	substantivo	fora	advérbio
fortalecimento	substantivo	fundamentais	adjetivo	gênero	substantivo
gozarão	verbo	gratuita	adjetivo	graus	substantivo
grupos	substantivo	habitação	substantivo	homem	substantivo
humana	adjetivo	igual	adjetivo	inclusive	advérbio
indispensáveis	adjetivo	infância	substantivo	ingressar	verbo
instrução	substantivo	interesses	substantivo	invalidez	substantivo
justa	adjetivo	justas	adjetivo	lhe	p. pessoal oblíquo
liberdades	substantivo	livre	adjetivo	manutenção	substantivo
maternidade	substantivo	matrimônio	substantivo	médicos	adjetivo
meios	substantivo	mérito	substantivo	mesma	adjetivo
na	preposição	nações	substantivo	Nações Unidas	substantivo
nascidas	adjetivo	necessário	adjetivo	neles	preposição
no	preposição	nos	preposição	o	artigo
obrigatória	adjetivo	organizar	verbo	os	artigo definido
ou	conjunção	outros	pronome	padrão	substantivo
país	substantivo	para	preposição	paz	substantivo
pelas	preposição	pelo menos	preposição	pelos	preposição
perda	substantivo	personalidade	substantivo	pleno	adjetivo
por	preposição	prioridade	substantivo	promoverá	verbo
proteção	substantivo	qualquer	pron.indefinido	que	pron. relativo
raciais	adjetivo	religiosos	adjetivo	remuneração	substantivo
respeito	substantivo	satisfatória	adjetivo	saúde	substantivo
se	conj. condicional	se	conj. integrante	segurança	substantivo
sem	preposição	sentido	substantivo	será	verbo
será ministrada	verbo (voz passiva)	será orientada	verbo (voz passiva)	serviços	substantivo
seu	pron. possess.	seus	pron. possess.	si	pronome
sindicatos	substantivo	sociais	adjetivo	social	adjetivo
sua	pron. possess.	subsistência	substantivo	superior	adjetivo
técnico-profissional	adjetivo	tem	verbo	todas	pronome
todo	pron. indefinido	todos	art. indefinido	tolerância	substantivo
trabalha	verbo	trabalho	substantivo	um	art. indefinido
uma	art. indefinido	velhice	substantivo	vestuário	substantivo
vida	substantivo	viuvez	substantivo		

Figura 62- Classificação palavras que formam os Artigos 23, 25 e 26 da Declaração Universal dos Direitos Humanos

	Gradação ouvintes								Funcionários								Gradação n-ouvintes					
Artigo 23	1 f	2 f	3 f	4 f	5 m	6 m	7 m	8 m	9 f	10 f	11 f	12 f	13 m	14 m	15 m	16 m	17 f	18 f	19 f	20 m	21 m	22 m
acrescentarão																			•	•		•
assegure																		•			•	•
compatível																	•	•	•	•		
condições																		•			•	
desemprego																				•		
dignidade																	•	•	•	•		•
distinção																	•	•	•		•	
emprego																				•		
existência																		•	•	•		
favoráveis																		•				
igual																						
ingressar																			•			
interesses																		•				
justas																		•				
necessário																				•		
proteção																		•		•	•	•
remuneração									•	•	•							•		•	•	•
satisfatória																	•	•	•	•	•	•
sindicatos																			•			
Artigo 25																						
assegurar																		•	•	•	•	•
assistências																		•	•	•	•	•
circunstâncias																		•	•	•	•	•
controle																					•	
desemprego																					•	
gozarão																		•	•	•		•
inclusive																					•	
indispensáveis																		•	•	•	•	•
invalidez																		•	•	•	•	•
maternidade																					•	•
matrimônio																		•	•	•	•	•
padrão																		•				
proteção																		•		•		
subsistência																		•	•			
vestuário																		•			•	
viuvez																		•				
Artigo 26																						
acessível																		•	•		•	•
baseada																		•	•	•	•	•
coadjuvará																		•	•	•	•	•
compreensão																		•			•	•
desenvolvimento																						•
fortalecimento																				•		
gênero																		•				
gratuita																		•	•	•	•	•
instrução																		•	•	•	•	•
manutenção																					•	•
mérito																		•	•	•	•	•
ministrada																						•
nações																		•				
obrigatória																						•
orientada																		•		•		•
personalidade																						•
pleno																			•	•		
prioridade																			•		•	
prol																		•	•	•	•	•
promoverá																					•	•
raciais																					•	•
religiosos																						•
superior																						•
tolerância																					•	•
unidas																						•

Figura 63-Palavras assinaladas como desconhecidas nos Artigos 23, 25 e 26

A Figura 63 apresenta as palavras marcadas como desconhecidas pelos participantes da pesquisa. A pesquisa foi realizada com 22 indivíduos, com três repetições (os artigos) em uma instituição de ensino superior, sendo 8 funcionários, 6 alunos da graduação não ouvintes e 8 alunos ouvintes. Os alunos e funcionários foram submetidos a leitura de três artigos e assinalaram as palavras por eles desconhecidas. Os alunos ouvintes não informaram palavras desconhecidas, os funcionários desconheciam apenas 8 palavras (5 vezes o adjetivo “compatível” no artigo 26 e 3 vezes o substantivo “remuneração” no artigo 23), os alunos não ouvintes não reconheceram 147 palavras, resultados na Figura 63.

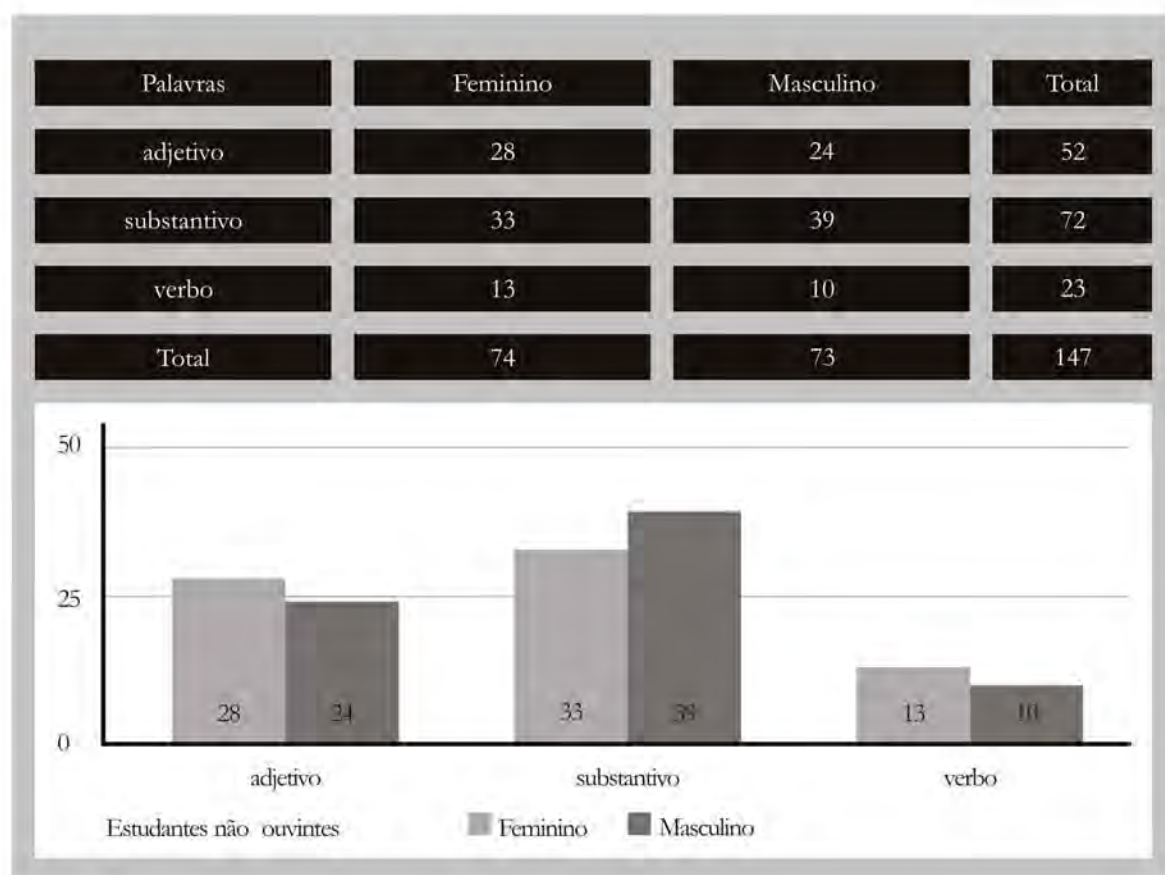


Figura 64. Classes de palavras desconhecidas pelos estudantes não ouvintes

Com base nos dados que ilustram a Figura 64, é possível verificar que, das dez classes de palavras existentes na linguagem gráfico-verbal, três são as que mais os estudantes desconhecem, sendo os substantivos os maiores desconhecidos. Isto é um problema, pois o vocabulário destes estudantes torna-se muito pequeno, inviabilizando a compreensão de muitas situações onde a leitura é exigida para a participação ativa como cidadão. Não foi realizado o teste estatístico do qui-

quadrado, pois a condição de apresentar no mínimo 5 para o valor esperado, não existe para os funcionários e alunos ouvintes. Verifica-se a tendência dos alunos não ouvintes desconhecerem o maior número de palavras (147 das 155 desconhecidas, aproximadamente 95%).

4.4.1.4.2.1 Resultados da interpretação dos textos dos artigos

Na Figura 65 pode-se visualizar o resultado da avaliação da interpretação e compreensão dos Artigos pela professora da área de Letras, nos textos produzidos pelos participantes da pesquisa.

Artigo XXIII – Trabalho

1. Todo homem tem direito ao trabalho, à livre escolha do emprego, a condições justas e favoráveis de trabalho e à proteção contra o desemprego. 2. Todo homem, sem qualquer distinção, tem direito a igual remuneração por igual trabalho. 3. Todo homem que trabalha tem direito a uma remuneração justa e satisfatória, que lhe assegure, assim como à sua família, uma existência compatível com a dignidade humana, e a que se acrescentarão, se necessário, outros meios de proteção social. 4. Todo homem tem direito a organizar sindicatos e a neles ingressar para proteção de seus interesses.

RESULTADOS DA INTERPRETAÇÃO DOS TEXTOS – GRADUAÇÃO OUVINTE

Participante 1 Bom nível de compreensão e interpretação textual	Participante 2 bom nível de compreensão e interpretação textual	Participante 3 compreensão e interpretação no item 1, os itens 2, 3 e 4 não foram mencionados	Participante 4 não houve compreensão do texto; a leitura se refere à “igualdade e liberdade de pensamentos e atitudes”, não mencionados; quanto ao item 3, há menção de “proteção e respeito”; o 4 passou despercebido
Participante 5 compreensão e interpretação textual	Participante 6 nível completo de compreensão e interpretação textual	Participante 7 bom nível de compreensão e interpretação textual; entretanto, não há menção à remuneração, no item 3, portanto, incompleto	Participante 8 nível completo de compreensão e interpretação textual

RESULTADOS DA INTERPRETAÇÃO DOS TEXTOS – FUNCIONÁRIOS IES

Participante 1 bom nível de compreensão e interpretação do texto	Participante 2 boa compreensão dos itens 1, 2 e 3; o 4 não é mencionado; ressalta a palavra não entendida (remuneração)	Participante 3 nível de compreensão médio no que tange aos itens 1 e 2; quanto ao 3, mais longo, a compreensão é baixa; já o 4, não é mencionado; não entendeu sublinhar , e riscou as palavras	Participante 4 possui nível médio de compreensão; há falta de referências ao item 3, mais longo; item 4 não é mencionado; somente a primeira parte é percebida; grau de atenção ao final do texto, pode-se dizer, é nulo
--	---	---	--

Participante 5

apresenta um nível de leitura médio, interpreta em termos de uma vida melhor e não a partir do texto; itens 2, 3 e 4 não foram desenvolvidos

Participante 6

não compreende totalmente o texto; o leitor generaliza sobre o item 1 e acresce informações que não há e inferência equivocada; itens 3 e 4 não são mencionados

Participante 7

apresentou alto nível de compreensão, abordou todos os itens

Participante 8

não interpreta, confunde emprego com profissão e acrescenta [certa] “estabilidade” que não é mencionada; item 4 não é apontado

RESULTADOS DA INTERPRETAÇÃO DOS TEXTOS – GRADUAÇÃO NÃO-OUVINTE**Participante 1**

inicia copiando o texto, há um nível compreensível; após, confunde “homem” - gênero humano -, com “homem” - gênero masculino, aquele que sustenta a família ou a si próprio; não menciona item 4

Participante 2

o texto é pobre com lacunas importantes na estrutura. As palavras não compreendidas referem-se a substantivos que, como se sabe, portam a “carga” significativa das frases. Há um verbo e um adjetivo. Observa-se que o texto produzido prende-se à realidade, ou seja, desemprego, “falta de trabalho”, produção, resultando na família, dinheiro, consequentemente, fome

Participante 3

há uma compreensão e atenção maior às palavras “emprego” e “trabalho” e suas relações à família e desenvolvimento; as palavras de nível abstrato não são atingidas em sua significação; aliás, algumas estão sublinhadas; o item 4 não é mencionado

Participante 4

aprofunda a interpretação quanto à aquisição de renda - dinheiro - divide o homem entre os que tem e não tem dinheiro; não há no texto menção à genética; o nível interpretativo ou inferencial não estão presentes; o item 4 não é mencionado

Participante 5

apresenta um nível de compreensão dos três itens mencionados no texto; orém, nos Artigos seguintes não repete o desempenho

Participante 6

apresenta um nível de compreensão bom quanto aos itens 1, 2 e 3; o item número 4 não é mencionado; aspectos de conceituação não são encontrados

Artigo XXV – Saúde

1. Todo homem tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família, saúde e bem estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis, e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora do seu controle. 2. A maternidade e a infância tem direito a cuidados e assistências especiais. Todas as crianças, nascidas dentro ou fora do matrimônio, gozarão da mesma proteção social.

RESULTADOS DA INTERPRETAÇÃO DOS TEXTOS – GRADUAÇÃO OUVINTE**Participante 1**

Bom nível de compreensão e interpretação textual

Participante 2

bom nível de compreensão e interpretação textual

Participante 3

bom nível de compreensão e interpretação textual

Participante 4

não houve compreensão do item 1 e o 2 não foi mencionado

Participante 5

houve compreensão e interpretação apenas do item 1; quanto ao 2, não foi mencionado

Participante 6

num primeiro momento, houve compreensão do texto, no final, refe-se à “definição do que seria a assistência social (...)”, completamente fora de contexto

Participante 7

compreensão parcial do item 1; o item 2 está equivocado, não houve compreensão

Participante 8

nível completo de compreensão e interpretação textual

RESULTADOS DA INTERPRETAÇÃO DOS TEXTOS – FUNCIONÁRIOS IES**Participante 1**

discorre sobre o item 1, demonstra compreensão e interpretação. Quando ao 2 não é mencionado. Não são sublinhadas palavras não compreendidas

Participante 2

nível completo de compreensão e interpretação do texto

Participante 3

bom nível de compreensão quanto ao item 1; item 2 não é mencionado

Participante 4

apresenta um bom nível de compreensão

Participante 5

interpreta o item 1, dando seu próprio exemplo; entretanto, o 2 não foi mencionado

Participante 6

apresenta um nível de compreensão baixo, pois ocorreu generalização e acréscimo de itens não mencionados e o item 2 não foi desenvolvido

Participante 7

apresentou alto nível de compreensão, abordou todos os itens

Participante 8

apresenta um nível compreensivo do texto como um todo, mas, não aponta as palavras que não compreende

RESULTADOS DA INTERPRETAÇÃO DOS TEXTOS – GRADUAÇÃO NÃO-OUVINTE**Participante 1**

apresenta um nível compreensivo inserido ao dia-a-dia da experiência; item 2 não foi mencionado. Obs.: É possível afirmar que as lacunas de estrutura frasal devem-se ao fato de que o não-ouvinte comunica-se por meio de outro código linguístico

Participante 2

não atinge nível de inferência ou abstração; permanece na “realidade”; a incompreensão de palavras no texto dificulta a interpretação; produção de texto permeado de lacunas, devido ao fato de a ser escrita diferente de seu código de comunicação, ou seja, uma língua “estrangeira”

Participante 3

há menção ao item 1, portanto, maior compreensão; quanto ao 2, não é sequer mencionado; nível de compreensão baixo, retido à denotação

Participante 4

não houve compreensão textual; o leitor refere-se à família e apoio mútuo; item 2 não é mencionado

Participante 5

há um nível de compreensão do item 1, inclusive adicionando palavras do texto; não acontece inferência; o item 2 passa despercebido

Participante 6

a leitura prende-se à relação com a família e sua abrangência; não são mencionados todos os tópicos; é apontado o que é relevante

Artigo XXVI – Educação

1. Todo homem tem direito à instrução. A instrução será gratuita, pelo menos nos graus elementares e fundamentais. A instrução elementar será obrigatória. A instrução técnico-profissional será acessível a todos, bem como a instrução superior, esta baseada no mérito. 2. A instrução será orientada no sentido do pleno desenvolvimento da personalidade humana e do fortalecimento do respeito pelos direitos do homem e pelas liberdades fundamentais. A instrução promoverá a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e grupos raciais ou religiosos, e coadjuvará as atividades das Nações Unidas em prol da manutenção da paz. 3. Os pais tem prioridade de direito na escolha do gênero de instrução que será ministrada a seus filhos.

RESULTADOS DA INTERPRETAÇÃO DOS TEXTOS – GRADUAÇÃO OUVINTE

Participante 1 há compreensão e interpretação sobre o item 1, entretanto, o mesmo não ocorre no que concerne aos itens 2 e 3, que não são mencionados	Participante 2 bom nível de compreensão e interpretação textual	Participante 3 não houve compreensão em relação ao item 1; o item 2 foi mencionado de forma sucinta, sem maior interpretação; e o 3, não houve menção	Participante 4 houve compreensão e menção somente ao item 1
Participante 5 nível de compreensão dos itens 1 e 2; não houve referência ao item 3	Participante 6 nível de compreensão e interpretação dos itens 1 e 2; o item 3 não é mencionado	Participante 7 nível completo de compreensão e interpretação	Participante 8 compreendidos e interpretados apenas os itens 1 e 2, o 3 não foi mencionado

RESULTADOS DA INTERPRETAÇÃO DOS TEXTOS – FUNCIONÁRIOS IES

Participante 1 preocupa-se com a instrução, acesso e injustiças; os itens 2 e 3 não são mencionados; uma palavra é sublinhada	Participante 2 retrata sua situação de dificuldades – “nossos filhos/nossos nomes”. Entende a gratuidade mas a estende só à classe média e alta; não há interpretação do item 2 e 3, que não são apontados	Participante 3 não houve compreensão ou interpretação do texto	Participante 4 detém-se no item 1 e menciona o 3; o item 2, talvez por ser mais longo, não é mencionado
Participante 5 compreensão do texto está retida no item 1, com restrições; o leitor aproveita o momento para questionar o acesso à instrução; por outro lado, os itens 2 e 3 não são mencionados	Participante 6 compreendeu o item 1, entretanto, quanto aos outros, não houve menção	Participante 7 não houve compreensão do texto; o leitor fala do direito de escolha da "profissão" e não sobre instrução; afirma que os pais têm prioridade em escolher "o que o filho vai ser"; enfim, a leitura está toda equivocada e não menciona os itens elencados	Participante 8 incompleto, não aborda todos os itens

RESULTADOS DA INTERPRETAÇÃO DOS TEXTOS – GRADUAÇÃO NÃO-OUVINTE

Participante 1 apresenta um nível de abstração, compreensão e interpretação nulos; leitor preso à “realidade”, à sobrevivência; item 1 é referido, o que não acontece com os 2 e 3	Participante 2 não há indícios de compreensão, a leitora traz à tona sua dificuldade na frase três	Participante 3 a leitura não é completa, a reflexão não acontece; a compreensão quanto à obrigatoriedade é confusa; há percepção do desenvolvimento em relação aos anos de estudo; educação é tomada como “escola”, a saber, o conceito não é abstraído o que se percebe é o “local” onde se estuda	Participante 4 detém-se em sua experiência; não há compreensão; os assuntos tratados são outros que não os do texto
--	--	---	---

Participante 5 a instrução é tomada como profissão; a compreensão permanece no nível das palavras, que são mal interpretadas; a “preocupação” constitui-se no dia-a-dia	Participante 6 tenta escrever sobre a importância de estudar, para, depois, revelar que não entendeu o texto
---	--

Figura 65. Resultados da interpretação dos textos dos artigos da Declaração Universal dos Direitos Humanos

4.4.1.4.3 Resultados gerais da pesquisa IV

Esta análise, cujo objetivo da primeira parte era (a) com as palavras da Denotação, procurar em Dicionário de Libras a existência de gestos correspondentes; (b) listar os gestos existentes para tais palavras, para ampliação de repertório de gestos e movimentos na Língua utilizada pela comunidade não-ouvinte no Brasil, a Libras. Esta primeira pesquisa demonstrou que há um repertório de sinais bastante restrito, o que exige a elaboração de novos, o mais rápido possível para a sua imediata inclusão nas Atividades de Produção onde há trabalhadores não-ouvintes incluídos. O conhecimento deste vocabulário permite uma maior fluência e compreensão dos termos envolvidos em várias atividades. O sinal em Libras é muito importante, pois sem ele, o portador de deficiência auditiva não consegue se expressar. A segunda parte da pesquisa procurou apresentar um trabalho de compreensão de textos, onde três grupos de pessoas, divididas em Graduandos Ouvintes, Funcionários da Limpeza Ouvintes e Graduandos Não-ouvintes foram submetidos à leitura e interpretação dos mesmos textos.

Pode-se concluir, após este trabalho, que há um déficit no vocabulário dos estudantes de graduação não-ouvintes, principalmente de substantivos. Isso é particularmente preocupante pois esta classe de palavras é a responsável por nomear as coisas e objetos. Entretanto, ao verificar a avaliação da compreensão e interpretação dos textos, percebe-se que as interpretações incompletas não são exclusivas dos estudantes não-ouvintes. Das 22 pessoas, apenas uma teve um avaliação de interpretação completa dos três artigos, um estudante de graduação ouvinte.

O fato do indivíduo ser letrado, não garante sua autonomia. Conforme Foucambert (1994), poucos indivíduos no Brasil são letrados, enquanto muitos são apenas alfabetizados e indaga-se por que, alfabetizados não se tornam letrados. Há um processo de exclusão social, chamado de iletrismo, que atinge tanto os alfabetizados quando os analfabetos, e disso resulta um afastamento de ambos das condições que lhes permitiriam participar das redes sociais. Este processo torna-se mais grave ao verificar-se que a alfabetização, no Brasil, “procura encobrir a exclusão da maioria em relação às efetivas condições sociais e às razões de uso da escrita”. Quando estudantes de graduação ouvintes não atingem os níveis de interpretação completa de textos simples, em língua

portuguesa, descortina-se o quadro de irresponsabilidade para com a educação gráfico-verbal dos brasileiros. Ao estudar os resultados das interpretações dos estudantes de graduação não-ouvintes depara-se com esta realidade: frases muito simples e curtas, frases com mais palavras de conteúdo do que de função, uso inadequado do tempo das frases, dificuldades no uso de pronomes, falta de coordenação de idéias, uso incorreto dos sinais de pontuação e erros frequentes de omissão, substituição, adição e troca da ordem das palavras (JIMÉNEZ *et al.*, 1993, p. 352), questiona-se como estes cidadãos irão conseguir sua autonomia intelectual com tão baixo vocabulário.

4.4.1.5 Resultados da pesquisa V: paradigma

O dia de treinamento iniciou com várias apresentações motivacionais, em *powerpoint*, após, a turma visitou cada um dos postos de trabalho, guiados pelas funcionárias do Instituto Pestalozzi e foram distribuídas luvas, jalecos e aventais. Após a visita, voltaram para a sala de aula. Durante a apresentação dos manuais em *powerpoint* sobre os postos de trabalho, houve a intermediação da intérprete, sinalizando em Libras, ao mesmo tempo que a funcionária do Instituto falava. Durante a apresentação, algumas dicas de segurança foram mencionadas, como “não pegar o palete sem a luva”. Porém, havia algumas palavras que ficaram sem tradução para Libras, pois não havia o sinal correspondente, tal como a palavra “rastreadibilidade”. Cada um dos postos foi apresentado, o Handling; o Anel V Forno; o Anel A I V; a Junta Fixa, neste vários elementos de EPIs foram lembrados de seu uso; o Kit Montagem; o Kit Montagem posto 2; a Tripeça; a Montagem de Caixas. Após todos manusearam as peças que iriam produzir. Como visto anteriormente, palavras correspondem à Paradigmas e, se desconhecidas, interferem no Sintagma do texto. Esta análise busca enfatizar o problema relacionado ao vocabulário verbal muito básico dos trabalhadores, as consequências disso na aprendizagem das Atividades de Produção. Durante as observações do treinamento foi realizada uma pequena pesquisa com esta turma de trabalhadores. Ela foi dividida em pequenos grupos e, com as apresentações dos manuais de trabalho impressas de cada posto em mãos, deveriam apontar as palavras que desconheciam. A pesquisa resultou nas palavras apresentadas na Figura 66.

anel	balaio	Bandejas	brochadeira
caixa com suportes	calibre	Cone	esferas
fita	flux	Frangueira	gaiolas
handling	manga	Medidor	oleadeira
pallets	ponta de eixo	rolamentos	roletes
spline	suportes		

Figura 66- Palavras/Paradigmas desconhecidas pela turma 2 de trabalhadores

Houve repetição de várias palavras, em grupos diferentes, apontando o desconhecimento comum a elas em vários grupos, mesmo após a visualização da apresentação e tendo a impressão da apresentação na sua frente. Alguns desenharam a imagem do que representava a palavra.

Este exercício, de apontar palavras desconhecidas, já havia sido utilizado durante o experimento com os textos da Declaração Universal dos Direitos Humanos. A diferença é que neste, o discurso gráfico-verbal estava relacionado diretamente com o discurso gráfico-visual e, mesmo assim, as palavras foram apontadas. Neste momento, a Análise Paradigmática, proposta a partir dos estudos de Saussure e atualizada nos textos de Brito (2003) foi utilizada para demonstrar que, se para a Linguística, uma frase é composta por várias palavras, cada uma delas corresponde a um paradigma, na Desenhística, esta lógica pode ser a mesma. Quando os paradigmas/palavras são desconhecidos, o sentido do texto, o Sintagma, torna-se vago, perde o sentido para o leitor.

Assim, cada palavra, citada como desconhecida, teve a frase onde está aplicada identificada nas apresentações. A partir da frase e da palavra, a imagem, utilizada no manual de treinamento, referente à palavra utilizada será isolada. A Análise Paradigmática, conforme pode ser visto na Fase de Identificação, tem relação com os paradigmas compositivos das frases, ligado com a Linguística. Em cada frase, a palavra corresponde ao paradigma a ser apresentado. Se tal paradigma é desconhecido é necessário alterá-lo, e em consequência, alterar o Sintagma. Alterar o paradigma significa alterar a palavra, e isso pode significar a busca por sinônimos ou termos mais adequados para aquele público em treinamento. Na Figura 67 serão mostradas todas as frases onde as palavras desconhecidas são utilizadas, classificando-as em relação ao que ela designa, se a) componente: necessário para produzir a peça; b) equipamento /máquina de processo; ou c) processo de trabalho.

Anel

Componente

Frases, dos Manuais, onde a palavra “anel” aparece.

1. **Anel** V
2. Parte 1 - forno do **anel** V (com automação).
3. Parte 3 - forno do **anel** V (forno sem automação).
4. **Anel** A I V.
5. “Calibre” para limpar a parte interna do **anel** A I V.
6. Relógios para medir “*spline*” do **anel** (“*spline*”= buraco da peça).
7. Puxar “balaio” com **anéis** A I V.
8. Passar o “calibre” dentro do **anel** A I V.
9. Posicionar **anel** A I V no “medidor simples” de spline (modelos de carros: Audi, Fox, Kombi).
10. Posicionar **anel** A I V no “relógio” para medir o “spline” (modelos de carros: Corsa e Meriva).
11. Localizar gaiolas, **anéis** e esferas.
12. Reposição de **anéis**, gaiolas e esferas na mesa de montagem.
13. Pintar com tinta industrial, colocar grampos, defletores e **anéis** de proteção.

Balaio

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a palavra “balaio” aparece.

1. Parte 2 - puxar o “balaio” de dentro do forno.
2. Colocar os “balaio” no carrinho para resfriar as peças menores.
3. Após resfriados, colocar os “balaio” nas mesas.
4. Puxar “balaio” com anéis A I V.
5. Após medir, colocar peça no “balaio” ao seu lado esquerdo.

Bandejas

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a palavra “bandeja” aparece.

1. Retirar 48 tripeças da "oleadeira", usar **bandejas** para colocar peças nas caixas.
2. Buscar pallets e **bandejas**, no almoxarifado, usando a paleteira.
3. Encaixar **bandeja** na posição correta.
4. Buscar **bandeja**, carregando de forma correta.
6. Localizar pallets e **bandejas** na área de trabalho.
5. Retirar peças da esteira, acomodar peças na **bandeja**.

Brochadeira

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a palavra “brochadeira” aparece.

1. Preencher o cartão de rastreabilidade, observar número da “brochadeira”.

Caixa com “suportes”

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a expressão “caixa com suportes” aparece.

1. Caixas com “suportes”.

Calibre

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a palavra “calibre” aparece.

1. “Calibre” para limpar a parte interna do anel A I V.
2. “Calibre” e “medidor” simples de spline.
3. Pegar “calibre”, “relógio” e “medidor simples”.
4. Passar o “calibre” dentro do anel A I V.

Cone

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a palavra “cone” aparece.

1. Desencaixar o “cone”.
2. Colocar a “manga” no **cone**, sobre o “rolamento” e pressionar para baixo.
3. Molhar o “cone” com silicone líquido.
4. Recolocar o “cone”.
5. Colocar o "rolamento" no “cone”.
6. Retirar a parte de cima do “cone”.

Esferas

Componente

Frases, dos Manuais, onde a palavra “esfera” aparece.

1. Localizar gaiolas, anéis e **esferas**.
2. Reposição de anéis, gaiolas e **esferas** na mesa de montagem.
3. Reposição de **esferas** no silo armazenador.

Fita

Componente

Frases, dos Manuais, onde a palavra “fita” aparece.

1. Encaixar “fita” na “manga”.
2. “fita”
3. Buscar “frangueiras” com “mangas”, “suportes” e “fitas” de acordo com produção.

Flux

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a palavra “flux” aparece.

1. Retirar peças da esteira do **flux** e colocar no container, usando o gancho.
2. Esteira do **flux**.
3. Parte 4 - o “**flux**” vem após o caracol.

Frangueira

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a palavra “frangueira” aparece.

1. Colocar a peça pronta na “**frangueira**” do seu lado esquerdo.
2. Buscar “**frangueiras**” com “mangas”.
3. Colocar peça montada dentro da “**frangueira**” á sua direita.
4. Buscar “**frangueiras**” com “mangas”, “suportes” e “fitas” de acordo com produção.
5. **Frangueiras**
6. Retirar código antigo de rastreabilidade das **frangueiras** (colocar no lixo).
7. Organizar frangueiras de acordo com cor\código.
8. Localizar cor da **frangueira** de acordo com cor\código da manga.
9. Colocar as “mangas” nas “**frangueiras**”.
10. Organizar **frangueiras** no pallet (4 **frangueiras** na base + 4 **frangueiras** empilhadas etiquetas para o lado de fora).
11. Colocar os novos códigos de rastreabilidade nas **frangueiras**.

Gaiolas

Componente

Frases, dos Manuais, onde a palavra “gaiola” aparece.

1. Localizar **gaiolas**, anéis e esferas.
2. Reposição de anéis, **gaiolas** e esferas na mesa de montagem.

Handling

Processo de trabalho

Frases, dos Manuais, onde a palavra “handling” aparece.

1. Almoxarifado - Manual do **handling**

Manga

Componente

Frases, dos Manuais, onde a palavra “manga” aparece.

1. **Manga**
2. Localizar cor da frangueira de acordo com cor\código da **manga**.
3. Colocar as “**mangas**” nas “frangueiras”.
4. Buscar “frangueiras” com “**mangas**”, “suportes” e “fitas” de acordo com produção.
5. Encaixar “fita” na “**manga**”.
6. Encaixar “suporte” na “**manga**”.
7. Buscar “frangueiras” com “**mangas**”.
8. Colocar a “**manga**” no cone, sobre o “rolamento” e pressionar para baixo.

Medidor

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a palavra “medidor” aparece.

1. Posicionar anel A I V no “**medidor** simples” de spline (modelos de carros: audi, fox, kombi).
2. Pegar “calibre”, “relógio” e “**medidor** simples”.
3. “calibre” e “**medidor**” simples de spline.

Oleadeira

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a palavra “oleadeira” aparece.

1. Fazer teste de tração e colocar peças na “**oleadeira**”.
2. Retirar peças da “**oleadeira**” e colocar no “carro de saída”.

- Retirar 48 tripeças da “oleadeira”, usar bandejas para colocar peças nas caixas.

Pallets

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a palavra “pallets” aparece.

- Destacar a parte branca do cartão e colocar no "escaninho", empilhar caixas azuis no **pallet**.
- Buscar **pallets** e bandejas, no almoxarifado, usando a paleteira.
- Localizar **pallets** e bandejas na área de trabalho.
- Pregar o fundo da caixa, nos 4 cantos, observar prego embaixo do **pallet**.
- Colocar caixa em cima do **pallet**, observando posição do logotipo empresa.
- Distribuir **pallets** no chão, alinhados na mesma posição.
- Localizar **pallets** e trazer para posto trabalho.
- Organizar frangueiras no **pallet** (4 frangueiras na base + 4 frangueiras empilhadas etiquetas para o lado de fora).

Ponta de Eixo

Componente

Frases, dos Manuais, onde a expressão “ponta de eixo” aparece.

- Identificar a peça que está sendo usada (**ponta de eixo**).

Rolamentos

Componente

Frases, dos Manuais, onde a palavra “rolamentos” aparece.

- Colocar a “manga” no cone, sobre o “**rolamento**” e pressionar para baixo.
- Colocar o “**rolamento**” no “cone”.
- Buscar “**rolamentos**”.

Roletes

Componente

Frases, dos Manuais, onde a palavra “roletes” aparece.

- Verificar “**roletes**”, batendo na mesa e afastando as partes da tripeça.

Spline

Equipamento

Frases, dos Manuais, onde a palavra “spline” aparece.

- Medir “**spline**” com a pistola (**spline** = centro da peça).
- Medida correta do “**spline**” = 2.
- Posicionar anel A I V no "relógio" para medir o “**spline**” (modelos de carros: corsa e meriva).
- Posicionar anel A I V no “medidor simples” de **spline** (modelos de carros: audi, fox, kombi).
- Relógios para medir “**spline**” do anel (“**spline**”= buraco da peça).
- “calibre” e “medidor” simples de **spline**.

Suportes

Componente

Frases, dos Manuais, onde a palavra “suporte” aparece.

- Buscar “frangueiras” com “mangas”, “**suportes**” e “fitas” de acordo com produção.
- Caixas com “**suportes**”.
- “**suporte**”
- Molhar “**suporte**” no silicone.
- Encaixar “**suporte**” na “manga”.

Figura 67- Frases, dos Manuais de Treinamento, onde as palavras desconhecidas são utilizadas

4.4.1.5.1 Resultados da análise paradigmática

Esta análise, cujo objetivo era verificar a relação entre o desconhecimento de uma palavra/paradigma com a compreensão da frase/sintagma, apresenta detalhes significativos ao

desenvolvimento da Tese. Destaca-se, antes de mais nada, que a terceira dicotomia saussuriana, as relações Paradigmáticas e Sintagmáticas, procura compreender e resolver problemas derivados das várias relações presentes e não presentes numa frase, que exista na língua em questão (BRITO, 2004, p. 51). Conforme Brito (2004, p. 55), qualquer frase, para Saussure, é uma sequência de signos, em que cada signo contribui com alguma coisa para o significado do todo e em cada um se opõe a todos os outros signos da língua. Para Llovet (1979, p. 99), uma frase pode ser considerada como uma cadeia sintagmática, como uma reunião de sintagmas. Entende-se por sintagma a reunião de vários paradigmas, então se pode dizer que uma frase é uma combinação de sintagmas (combinação de morfemas ou de palavras que se seguem e produzem um sentido), e por isso, uma combinação linear de paradigmas (conjunto de termos substituíveis entre si numa mesma posição da estrutura a que pertencem).

Do ponto de vista de uma relação sintagmática, isto é, de uma relação linear entre os signos que estão presentes na frase, a compreensão do sentido daquela frase depende diretamente do entendimento isolado de cada termo. Levando em consideração que a indicação das palavras desconhecidas foi realizada sobre um material que não continha apenas palavras e frases, elas estavam ilustradas por fotografias, percebe-se que para garantir o entendimento dos termos, para o público não-ouvinte, é necessário outro tipo de recurso cognitivo, mais adequado à sua percepção. As palavras/paradigmas indicadas como desconhecidas referenciavam na sua maioria a equipamentos e máquinas (12), seguido de componentes (9) e processo de trabalho (1). Apesar desta indicação representar uma ignorância natural de quem inicia uma atividade nova, para os trabalhadores portadores de deficiência auditiva é particularmente pior, pois tais imagens não fazem parte do seu repertório de palavras, causando desconforto e constrangimento. É importante destacar também que as frases onde as palavras foram utilizadas relacionam-se a diversas atividades em postos diferentes. Assim, se uma palavra é desconhecida para uma atividade em específico, a sua repetição, em outra atividade, representa um novo desconhecimento e um novo desafio. As frases, na sua grande maioria, representam ações do processo de trabalho, podendo-se concluir, com isso, que o cumprimento daquela atividade de produção fica comprometida e também a sua aprendizagem mais demorada.

4.4.1.6 Resultados da pesquisa VI: sintagma

A Análise Sintagmática tem por objetivo apresentar os dados levantados durante observação e acompanhamento do trabalho de pessoas portadoras de deficiência no chão-de-fábrica. Busca salientar como a dificuldade existente da compreensão verbal de ordens interfere no contexto do

dia-a-dia de trabalhadores portadoras de deficiência em suas Atividades de Produção e a identificação do uso da comunicação gráfico-visual para mediá-las.

1. Posto de trabalho Halmoxarifado / Handling

Descrição das Atividades

Os trabalhadores devem conhecer o componente “Manga” e o equipamento “Frangueira”. Para começar as atividades devem buscar a paleteira, usada para trazer os pallets para o posto de trabalho. Em uma caixa de papelão são guardados os equipamentos utilizados para confeccionar os códigos de rastreabilidade: fitas adesivas, tesoura, fios plásticos de lacre, pincel atômico, folhas de papel e porta-etiquetas. Os trabalhadores devem saber reconhecer a necessidade da produção diária na montagem (quantas “frangueiras” de cada cor/código). Ao trazer as frangueiras para o posto de trabalho devem retirar das mesmas o antigo código de rastreabilidade e colocar no lixo. Precisam também organizar as “frangueiras” de acordo com cor/código e localizar a cor da “frangueira” de acordo com cor/código da manga. Após estas operações relativas ao processo de trabalho, colocar as “mangas” nas “frangueiras” e escrever novos códigos de rastreabilidade. Com as “frangueiras” carregadas, organizá-las no pallet (4 “frangueiras” na base mais 4 “frangueiras” empilhadas - etiquetas para o lado de fora). Para finalizar, colocar os novos códigos de rastreabilidade nas “frangueiras” e, no final da atividade, limpar o posto de trabalho.

Detalhes Observados

este setor é dividido em Almojarifado “velho”, onde trabalham mais pessoas, e um “novo”, onde há uma trabalhadora que, frequentemente, trabalha sozinha	segundo relato dos trabalhadores, há problemas na transmissão das ordens	em diversos momentos da observação não havia “frangueiras”, nas cores necessárias, suficientes para cumprir a rotina de trabalho	um trabalhador faz as etiquetas com os códigos a serem rastreados, por escrito e, assim, outro trabalhador identifica e prepara as “frangueiras” para serem carregadas
o rendimento do trabalho varia de acordo com a afinidade da dupla de trabalho, há uma clara dependência entre as duplas já formadas	setor acessado por um longo corredor, onde existem várias prateleiras com diversas matérias primas, é aberto nas laterais, exposto ao frio e ao vento	este corredor é o início do deslocamento de um dos trabalhadores, quando precisa levar as “frangueiras” com as peças necessárias para o setor KitMontagem	há dois trabalhadores que, por problemas de coluna, foram retirados da montagem e fazem as etiquetas
como há deslocamento entre setores, os trabalhadores ficam muito expostos ao trânsito das empilhadeiras, que possuem a preferência	devido a problemas de higiene pessoal, a supervisora do setor solicitou que um dos trabalhadores não conversasse com os chefes, durante o almoço	como não sabem ver as horas, os trabalhadores tem dificuldade de cumprir o horário no trabalho	um operador demonstra que sabe, através das cores, se é uma caixa, qual o tipo de caixa ou se é um engradado de metal o local de onde vai retirar matéria prima
este mesmo operador relata a preferência em trabalhar neste setor por considerá-lo mais dinâmico	os próprios trabalhadores solicitam aos colegas que façam mais mais códigos para as “frangueiras”; precisavam 1 <i>pallet</i> com: 4 “frangueiras” verdes, 4 pretas, 4 marrons, 4 lilás	as cores devem estar sinalizadas nos quatro lados das “frangueiras”, quando estas caem, precisam ser repostas	as caixas pequenas, depois de montadas, devem ser disponíveis e organizadas em estante próxima, assim como as cantoneiras e sacos plásticos, necessários para compor a Caixa A.

2. Posto de trabalho Montagem de Caixas

Descrição das Atividades

Os trabalhadores, ao chegar ao posto de trabalho precisam localizar a paleteira e saber a produção diária. A seguir, utilizando a paleteira, localizar e buscar *pallets*, trazendo para o posto trabalho. A sequência de procedimentos pede que os *pallets* sejam distribuídos no chão e alinhados na mesma posição. A seguir, devem localizar as caixas, cintas, cantoneiras, pregos, martelo e sacos plásticos, todos componentes e equipamentos necessários para o processo de trabalho. Para iniciar a montagem propriamente dita da caixa, devem montar primeiro a parte de baixo da caixa, observando a posição do logotipo da empresa. Existe uma sequência de fechamento para o fundo caixa que deve ser seguido. A colocação da caixa, em cima do *pallet*, deve observar a posição do logotipo da empresa. Cada caixa deve ser pregada no *pallet*, para isso eles usam uma baliza que é colocada internamente nos cantos da caixa que indica o local onde o prego deve ser batido. Ao pregar o fundo da caixa, nos 4 cantos, o trabalhador deve observar se o prego sai embaixo do *pallet* e não no lado. Após estes procedimentos, devem colocar a cinta de segurança dentro da caixa, para isso ela deve ser dobrada, também de uma maneira que permita sua justa colocação dentro da caixa. Após, colocar 4 cantoneiras e 1 saco plástico dentro da caixa; fechar a caixa na sequência correta; empilhar caixas e levar para local de armazenagem, usando a paleteira. Por fim, devem limpar o posto de trabalho.

Detalhes Observados

<p>muita preocupação dos trabalhadores com a mudança de horários das atividades, pois haveria uma troca de turnos e uma ampliação do horário de trabalho para sábados e domingos.</p>	<p>dois trabalhadores, os montadores de caixas, não reconhecem o número 20, assim, na ordem de trabalho é indicado 10/10</p>	<p>sinalização corporal, por parte de um trabalhador, demonstrando que não gosta do setor onde foi colocado, caracterizada por uma atitude apática e lenta</p>	<p>o rendimento do trabalho varia de acordo com a afinidade da dupla de trabalho</p>
<p>setor acessado por um longo corredor, onde existem várias prateleiras com diversas matérias primas, mas é aberto nas laterais, exposto ao frio e ao vento. É o mesmo local do posto anterior</p>	<p>dependendo da caixa montada é preciso colocar dentro dela: cinta, cantoneira e saco plástico; ou caixas menores</p>	<p>como há deslocamento entre setores, os trabalhadores ficam muito expostos ao trânsito das empilhadeiras, que possuem a preferência</p>	<p>a circulação segura foi ensinada depois de muito esforço</p>
<p>como não sabem ver as horas, os trabalhadores tem dificuldade de cumprir o horário no trabalho</p>	<p>um dos trabalhadores é muito metucioso ao preparar o local de trabalho para iniciar a montagem das caixas, demora para iniciar o trabalho</p>	<p>a ordem de montagem é: <i>pallet</i>, caixa, prego, reforço/cinta, cantoneira e plástico, não pode ser alterada</p>	<p>o trabalhador da tarde não atinge a mesma produção da manhã. A empresa cobra a mesma produtividade nos turnos</p>
<p>este setor é onde o pesquisador mais permaneceu, pois devia ficar apenas onde o Instituto permitia</p>	<p>a produção, num turno, pode ser de até 35 caixas. Entretanto, no turno da tarde, em função da outra dupla de trabalho, o pedido de trabalho é menor, pois o ritmo é lento</p>	<p>muito próximo deste setor há um grande mural com dicas de segurança para as empilhadeiras, que fica junto ao corredor de trânsito das empilhadeiras</p>	<p>para levar a paleteira, com as caixas montadas, os trabalhadores devem circular por um pátio onde há muita movimentação de caminhões</p>

3. Posto de trabalho Anel A I V

Descrição das Atividades

Neste posto os trabalhadores devem conhecer o que é um Anel A I V; o que é um “Calibre”, que serve para limpar a parte interna do Anel A I V; o que é um “Medidor” simples de “*spline*”; e os relógios, utilizados para medir “*spline*” do anel (“*spline*” é o buraco da peça). Para iniciar, devem puxar o “balaio” com Anéis A I V e pegar “calibre”, “relógio” e “medidor simples”. A seguir, passar o “calibre” dentro do Anel A I V e posicionar o Anel A I V no “medidor simples” de “*spline*” para os modelos de carros: Audi, Fox, Kombi. Após a medição, colocar a peça no “balaio” ao seu lado esquerdo. O próximo procedimento é posicionar o Anel A I V no “relógio” para medir o “*spline*” dos modelos de carros: Corsa e Meriva. A medida correta do “*spline*” é 2. Após medir, colocar a peça no “balaio” ao seu lado esquerdo e limpar o posto de trabalho.

Aqui não houve observação, nenhum dos trabalhadores desta turma exercia atividades neste local.

4. Posto de trabalho Anel V / Forno

Descrição das Atividades

O trabalhador precisa conhecer o que é o Anel V. Os procedimentos aqui estão divididos em quatro partes. Na parte 1, eles devem utilizar o forno do Anel V (com automação) e o “caracol”. As peças que saem do forno devem ser empurradas para a direção do “caracol”. O trabalhador deve puxar para a esteira as peças que saem do forno. Se a esteira lotar, organizar as peças lateralizadas encaixar o “gancho” e colocar as pelas no “container”. Na parte 2 das atividades do posto, deve puxar o “balaio” de dentro do forno e colocar os “balaos” no carrinho, para resfriar as peças menores. Deve, então, empurrar o carrinho para baixo do “caracol”. Após resfriados, colocar os “balaos” nas mesas. Na parte 3 das atividades deste posto, no forno do Anel V (forno sem automação), quando as peças saírem do forno, colocar no container ao lado para seguirem em direção ao caracol. Na parte 4, o “flux”, outro equipamento, vem após o caracol, assim como a esteira do “flux”. O operador deve retirar as peças da esteira do “flux” e colocar no container, usando o gancho. Por fim, precisa limpar posto de trabalho.

Aqui não houve observação, nenhum dos trabalhadores desta turma exercia atividades neste local. Na turma nova há previsão de ocupar este espaço com trabalhadores portadores de deficiência.

5. Posto de trabalho Junta Fixa

Descrição das Atividades

Neste posto, os trabalhadores são lembrados constantemente a usar o equipamento de proteção individual (EPI). Algo que acontece em todos os postos. Mas nesse, salienta-se mais, até mesmo no próprio manual impresso. O trabalhador deve iniciar buscando o pano no escritório. A seguir precisa localizar os *pallets* e as bandejas na área de trabalho, assim como localizar as gaiolas, anéis e esferas. Todos componentes e equipamentos necessários para o processo de trabalho. A seguir, o trabalhador precisa identificar a peça que está sendo usada, no caso, a ponta de eixo e abastecer a mesa de montagem. Precisa, então, retirar as peças da esteira, acomodar as peças na bandeja. A bandeja deve ser buscada carregando de forma correta, assim como encaixadas na posição correta. A reposição de anéis, gaiolas e esferas na mesa de montagem também faz parte das atribuições do trabalhador, assim como a reposição de esferas no silo armazenador. Como este posto possui várias atribuições, a recomendação é que os trabalhadores alternem tarefas. Devem também buscar pallets e bandejas no almoxarifado, usando a paleteira. E pintar com tinta industrial, colocar grampos, defletores e anéis de proteção. Por fim, limpar o posto de trabalho.

Detalhes Observados

os trabalhadores portadores de deficiência dividem espaço com os demais trabalhadores e podem trocar de célula, buscando trabalho nas células vizinhas	haverá ampliação da jornada de trabalho destes trabalhadores para 8hs	para alertar sobre o horário de almoço, uma das trabalhadores colocou o celular no modo vibratório, porém, carregar o celular no chão-de-fábrica não é permitido	neste setor há uma trabalhadora que se destaca pela pró-atividade, ao terminar a atividade de seu posto, vai até outra célula para auxiliar o colega
esta trabalhadora possui uma atitude diferente de seus colegas do Programa Superação, segundo a instrutora, ela não se considera uma pessoa portadora de deficiência, tanto que não senta com seus colegas de Programa no horário de almoço	outra trabalhadora demonstra grande motricidade fina ao montar uma peça por encaixe, com precisão	esta trabalhadora exerce suas atividades num posto de trabalho muito alto, em relação à sua estatura	há vários painéis presentes nas linhas, com gráficos, números e cartazes informando a temperatura correta do banho, que fazem parte do sistema de gerenciamento visual da fábrica

6. Posto de trabalho KitMontagem

Descrição das Atividades

O trabalhador deste posto de trabalho deve buscar as “frangueiras” com “mangas”, “suportes” e “fitas” de acordo com produção do dia. Ele precisa reconhecer as caixas com “suportes”, os “suportes”, a “manga”, e a “fita”. Para iniciar os procedimentos de trabalho deve posicionar os materiais no posto de trabalho e encaixar a “fita” na “manga”. Após, molhar o “suporte” no silicone e encaixar o “suporte” na “manga”. Na sequência, colocar a peça montada dentro da “frangueira” à sua direita. Por fim, limpar o posto de trabalho.

Detalhes Observados

uma trabalhadora relatou problema de saúde, uma dermatite na perna causada em função do contato do óleo que existe nas peças que ela manipula e a sua pele	a perna foi afetada pois ela apóia a mão, com a luva suja de óleo no banco para sentar-se, e, com isso, molha o banco e o óleo entra em contato com a calça e a perna	os trabalhadores dividem espaço com os demais trabalhadores e podem trocar de célula, buscando trabalho nas células vizinhas	uma máquina estragou e atrasou o trabalho de toda a manhã, paralisou o trabalho de produção deste setor
esta máquina parada afetava a produção do Almojarifado / Handling	com a máquina parada, as trabalhadoras foram para outras funções	o trabalho realizado neste posto é repetitivo	um trabalhador veio consertar a máquina e, devido ao sapato liso, escorregou e quase caiu
um dos trabalhadores do setor Junta Fixa veio buscar a carga de materiais para o seu setor	há uma trabalhadora que perturba seus colegas de Programa com muita conversa e isso perturba a concentração dos mesmos. Fato relatado pelo supervisor do posto ao instrutor do Programa		

7. Posto de trabalho KitMontagem / Posto 2

Descrição das Atividades

Neste posto, o trabalhador inicia buscando as “frangueiras” com “mangas”. Precisa, reconhecer as “mangas” e buscar os “rolamentos”. Nos procedimentos de trabalho, retira a parte de cima do “cone”, coloca o “rolamento” no “cone”, recoloca o “cone”, molha o “cone” com silicone líquido, coloca a “manga” no cone, sobre o “rolamento” e pressiona para baixo, desencaixando o “cone”. Por fim, colocar a peça pronta na “frangueira” do seu lado esquerdo e no final do dia limpar o posto de trabalho.

Neste posto não havia nenhum trabalhador portador de deficiência, desta turma, exercendo atividades neste local. Havia outro trabalhador da empresa exercendo as atividades; há previsão de ocupar este posto com a turma nova de trabalhadores do Programa Superação.

8. Posto de trabalho Tripeça

Descrição das Atividades

Para iniciar, o trabalhador deve localizar plano de trabalho. Após, localizar as peças a serem montadas, ao lado da mesa de montagem e colocar as caixas azuis no “carro de entrada”. Após medir o “*spline*” com a pistola (*spline* = centro da peça), separar as tripeças de acordo com cor/classe (quando necessário). A verificação das castanhas é realizada visualmente e com dispositivo. Para verificar os “roletes”, deve bater na mesa e afastar as partes da tripeça. Após, medir a cota do “calibre” da tripeça, com relógio e fazer teste de tração. Colocar as peças na “oleadeira” e pintar com tinta industrial, de acordo com cor do turno. Ao retirar as peças da “oleadeira”, colocar no “carro de saída”. O trabalhador precisa retirar 48 tripeças da “oleadeira” e usar as bandejas para colocar peças nas caixas. Ao preencher o cartão de rastreabilidade, observar número da “brochadeira” e destacar a parte branca do cartão e colocar no “escaninho”. Para finalizar empilhar caixas azuis no pallet e limpar o posto de trabalho.

Neste posto não havia nenhum trabalhador portador de deficiência, desta turma, exercendo atividades neste local. Há previsão de ocupar este posto com a turma nova de trabalhadores.

4.4.1.6.1 Resultados da análise sintagmática

A primeira atividade (Almoxarifado/*Handling*) e a segunda (Montagem de Caixas) observadas foram as que o pesquisador mais manteve contato. A razão disso reside nas ações da instrutora do Instituto, que permanecia mais nestes postos, pois estes demandavam mais atenção no controle dos trabalhadores portadores de deficiência que ali estavam. Não foi observado, em nenhum momento, o uso dos manuais que descreviam as ações nas Atividades de Produção. Nem mesmo uma versão impressa para consulta caso surgisse uma dúvida. Todas as ações eram lembradas oralmente pela instrutora. Os trabalhadores conheciam a rotina, entretanto, perdiam a concentração facilmente e precisavam ser alertados. Outro ponto, o constante deslocamento da instrutora, visitando os postos, fazia com que o ritmo de produção fosse alterado: mais rápido quando ela estava presente e mais lento quando estava ausente. Pode-se dizer que o ritmo do trabalho é ditado pela afinidade da dupla de trabalho, o simples fato de haver troca de duplas já influenciava a quantidade de peças produzidas. A localização dos dois setores, mais afastados, apresentava risco quando os trabalhadores se deslocavam, o trânsito de empilhadeiras pelos corredores de acesso era constante. Os trabalhadores desenvolveram sistemas de alerta particulares, como o celular em modo vibratório para alertar o horário de almoço, e um código visual para a indicação das tarefas, auxiliados pelo Instituto Pestalozzi. Em todos os setores observados foi identificado um uso restrito da comunicação gráfico-visual e, em relação à comunicação gráfico-verbal, o resultado do contato dos trabalhadores com esta, nos treinamentos não é potencializado com o uso constante de guias, cartazes ou manuais impressos. Um problema enfrentado é baixa escolaridade dos trabalhadores ou seu analfabetismo, problema que inibe a disseminação da palavra. As ordens aos trabalhadores eram todas oralizadas, após registradas em uma tabela para então serem seguidas.

Pode-se concluir que, mesmo com todos os problemas relacionados à comunicação de ordens, os trabalhadores possuíam um rendimento satisfatório em relação às demandas diárias de produção, mais relacionado com a criação de artifícios visuais de sinalização de produção, do que pelo desenvolvimento sistemático de situações comunicacionais mediadas pelo desenho de comunicação. Lembrando que todos os recursos gráfico-visuais e gráfico-verbais utilizados para o seu treinamento eram desenvolvidos pelo Instituto Pestalozzi, os quais serão apresentados em detalhe nas Análises Desenhísticas, que seguem.

4.4.2 Análise e discussão de resultados das pesquisas desenhísticas

4.2.2.1 Resultados pesquisa VII: desenhística I

A estrutura da comunicação das Atividades de Produção, para os trabalhadores portadores de deficiência na GKN Driveline é composta de duas partes: a) gráfico-verbal e b) gráfico-visual, conforme pode ser visto nos Apêndice 1 e 2.

A parte gráfico-verbal, Apêndice 1, é composta por uma série de folhas impressas que descrevem diversas informações e que foram fornecidas ao pesquisador pelo Instituto Pestalozzi em arquivos digitais. Essas folhas não apresentavam nenhum recurso gráfico-visual (exceto 11) e, em nenhum momento eram consultadas pelos trabalhadores durante o exercício de suas atividades. Estas folhas foram divididas em 15 grupos, entre listas de procedimentos, tabelas e diagramas.

Os itens 1 (Sistema Check Esferas Ponta de Eixo), 2 (Montagem de Caixas – modelos 1A, 1B, 1C, 1L, 1M), 5 (Check Esferas Ponta de Eixo), 7 (Manual de Procedimentos Junta Fixa/Ponta de Eixo), 8 (Manual Anel A e V), 9 (Manual Kit Montagem), 10 (Manual Tripeça Final e Embalamento), 11 (Manual JF Prensa), 12 (Montagem de Caixas – 1B, 1C, 1L, 1M), 13 (Manual Procedimentos Handling/Almoxarifado) e 14 (Manual de Procedimentos Junta Fixa/Ponta de Eixo), referem a descrições em tópicos dos procedimentos de cada setor. Observa-se uma linguagem coloquial nestas descrições, permeada por várias expressões cujo significado é restrito àquele universo de produção. O item 8 possui diversas sequências de procedimentos, dependendo do modelo de automóvel a ser o destino da peça; assim como o item 9, que é dividido em dois postos de trabalho. O item 10 merece destaque pois neste é apresentado um pequeno vocabulário de termos utilizados naquele posto, com os seus significados. Apenas o item 11 utiliza para apoiar o discurso gráfico-verbal uma sequência de imagens.

Os itens 3 e 4 são formados por formulários que devem ser preenchidos nos postos Almoxarifado Novo Handling e Kit Mangas, respectivamente. Possuem a função de marcar a produção naquele posto naquele turno. O item 6 (Identificação das Esferas através de Cores) é uma comunicação que informa sobre um sistema de identificação através de cores, que permite aos trabalhadores do Programa Superação buscar as esferas solicitadas pelos operadores com maior eficiência. Esta mudança, sugerida pelos funcionários da indústria às preparadoras laborais do Instituto Pestalozzi, busca ampliar a participação dos funcionários e facilitar o auxílio prestado aos operadores das máquinas. Há apenas texto nesta comunicação.

O item 15 apresenta Informações Variadas, relacionadas ao uso da Lavanderia, Estacionamento, Salão de Festas, Academia, Ótica, Nutricionista, Horários de Café da Manhã, Almoço, Lanche da Tarde, Jantar, Lanche da Noite, Ceia, Cesta Básica e Farmácia. Apenas informação textual.

A parte gráfico-visual, Apêndice 2, é composta pelos manuais em *powerpoint* apresentados durante o período de treinamento das turmas. Cada posto possui um manual, sendo no total oito documentos. Eles foram impressos seguindo a ordem de observação dos postos de trabalho.

Pode-se verificar que cada caso gera uma apresentação específica, incluindo uma solução destinada ao trabalhador de nome Israel. Nessa, além da apresentação em *powerpoint*, há um guia de atividades e horários que ele deverá cumprir para atingir as metas de produção do seu posto de trabalho naquele turno. Além disso, verifica-se a existência de um número variável de pranchas em cada uma das apresentações e não há uma classificação dos dados nas mesmas.

Por hora esta análise objetiva apresentar a situação real dos manuais de treinamento. Mais adiante tais documentos serão analisados segundo os Princípios Universais de Projeto.

A Análise Funcional, conforme pode ser visualizada no Apêndice 3, objetivou identificar a função de cada uma das imagens utilizadas nos manuais de treinamento das Atividades de Produção. As funções foram divididas em: a) imagens de componentes: elementos que fazem parte da montagem de uma peça; b) imagens de equipamentos/máquinas: utilizados no apoio à confecção das peças; e c) imagens de processo de trabalho: ilustram a sequência de procedimentos necessários para o cumprimento da atividade nos postos. Pode-se verificar que a grande maioria das imagens destina-se a ilustrar o Processo de Trabalho. Assim, conclui-se que nesta função o apoio de comunicação gráfico-visual torna-se mais urgente.

A Análise Semiológica foi realizada a partir da leitura da parte gráfico-verbal (Apêndice 1) e observação da parte gráfico-visual (Apêndice 2) pela estudante-bolsista não ouvinte. Nesta análise pode-se verificar que a compreensão dos documentos está comprometida em função do desconhecimento do grande número de palavras. Na sequência são apresentadas as palavras apontadas como desconhecidas pela estudante-bolsista não-ouvinte no material gráfico-verbal: abastecer, abastecimento, acomodar, acrescentado, adequados, almoxarifado, alternar, ampliar, armanezador, aspecto, auxiliar, auxílio, Azuis, balaio, brochadeira, caixas, calibre, cantoneiras, carro, castanha, células, cesta básica, chacada, check, cintas, colaboradores, colocar, comprometer, cone, confeccionar, conforme, confundidas, conversão, correspondam, cota, crucial, DAM, esferas, demanda, determinar, dispositivo, dispostas, eficiência, eixo, empilhadeira, encher, entrada, EPI's, escaninho, específica, esteira, evento, fechar, festa para terceiros, fitas, fixa, fixada, forma, fornecendo, frangueira, GKN, handling, identificação, implantação, junta, justificativa, KIT, mangas, mesa, montagem, operacionaliza, orientar, paletas, paleteira, pallet, ponta, pré-definido, prioridade, procedimento, providenciar, ramal, reforçar, relógio, reposições,

respectivos, rolamentos, rolando, salário mínimo regional, silicone, silo, sistema, solicitações, solicitar, *spline*, superação, suportes, tarefa, tripeça, verificação.

O segundo levantamento para a Análise Semiológica foi realizado em palavras e expressões utilizados nas apresentações em *powerpoint* que o Instituto Pestalozzi utiliza no treinamento dos trabalhadores. Estas folhas foram divididas em 8 grupos. Na sequência são apresentadas as palavras apontadas como desconhecidas pela estudante-bolsista não-ouvinte: abastecer, acomodar, acordo, afastando, alinhados, alternar, anel AIV, armazenagem, automação, baixo, balaio, balaio com anéis AIV, batendo, caixa, calibre, carregando, castanhas, códigos, colocar, confeccionar, correta, cota, de fora, defletores, desencaixar, destacar, dispositivo, distribuir, em direção, empilhadas, encaixar, esquerdo, esteira, etiquetas, fitas, forma, frangueiras, gancho, interna, lado, lateralizada, limpar, localizar, lotar, manga, medidor, mesa, mesma, observando, paleteira, *pallets*, para, partes, peça, pistola, posição, posicionar, preencher, pressionar, produção, puxar, rastreabilidade, recolocar, reposição, resfriar, rolamento, roletes, seguirem, sequência, simples, sobre, *spline*, suportes, tipo, tração, tripeça, verificar, visual.

Pode-se aferir que o grande número de palavras desconhecidas compromete a significação dos textos. O problema aparece quando a palavra desconhecida corresponde a um substantivo (que nomeia o objeto) ou um verbo (que representa uma ação). Desta maneira, mesmo que leia a palavra, se esta não fizer parte do seu vocabulário, não haverá compreensão do texto. Esta análise complementa a Análise Paradigmática, apresentada nas Análises Linguísticas.

4.2.2.2 Resultados pesquisa VIII: desenhística II

4.2.2.2.1 O primeiro levantamento fotográfico

Os locais escolhidos para proceder este levantamento foram definidos pela disponibilidade das empresas em permitir as fotografias e por possuírem trabalhadores ouvintes e não-ouvintes. Através desta pesquisa espera-se verificar se o uso da comunicação gráfico-visual no ambiente de trabalho opera como um reforço à percepção da comunicação, tornando os ambientes mais compreensíveis para todos que nele circulam. O levantamento fotográfico teve início no segundo semestre de 2006, quando foi solicitada autorização às indústrias para realizar uma pesquisa sobre Comunicação/Sinalização no chão-de-fábrica. Para realizar tal pesquisa foi necessário realizar fotografias, do sistema de comunicação gráfico-visual nos ambientes, selecionando 94 para realizar a análise. Nas próximas páginas será apresentada a análise de algumas destas fotografias, que retratam a comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica das empresas, respectivamente: BR Distribuidora, Phillip Morris International e Corag.



Análise Estrutural



Parte Gráfico-verbal



Parte Gráfico-visual



Parte Gráfico-verbal



Parte Gráfico-visual



Análise Morfológica



Texto sem serifa



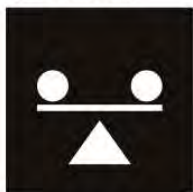
Uso de Rep. Iconográfica



Texto sem serifa



Uso de Rep. Iconográfica



Equilíbrio Estático



Padrão Cromático



Equilíbrio Estático



Padrão Cromático



Análise Funcional



Para Informação



Para Informação



Análise Semiológica

Significa um chamado de atenção, indicando que a partir de determinado local é obrigatório: usar o cinto de segurança, não exceder a velocidade máxima de 20km/h, e usar os equipamentos de proteção individual obrigatórios (calçado, capacete e luvas); é proibido fumar e usar o celular. A comunicação é realizada através de linguagem gráfico-verbal e gráfico-visual, com símbolos e pictogramas.

Significa que a partir deste local é proibido buzinar. Está comunicado através de linguagem gráfico-verbal e gráfico-visual (pictograma).

Figura 69- Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria BR Distribuidora



Análise Estrutural



Parte Gráfico-verbal



Parte Gráfico-visual



Análise Morfológica



Texto sem serifa



Uso de formas geométricas



Uso de Rep. Iconográfica



Equilíbrio Estático



Padrão Cromático



Análise Funcional



Para Informação



Para Administração



Para Educação



Análise Semiológica

Indicação de procedimentos dentro do almoxarifado. Usa da linguagem gráfico-verbal e linguagem gráfico-visual (pictogramas) para informar os trabalhadores.

Figura 70- Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria Phillip Morris



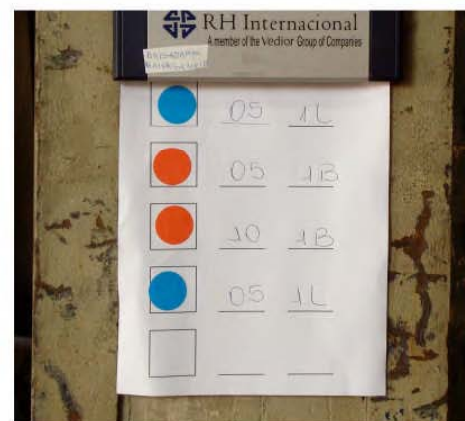
Figura 71- Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria Corag

4.2.2.2.1.1 Considerações sobre o primeiro levantamento fotográfico

Pode-se constatar que o uso de comunicação gráfico-visual é restrito às situações de recomendações de uso de EPI's e procedimentos de circulação no pátio (não buzinar, usar cinto de segurança, atentar para a velocidade máxima permitida, não fumar, não usar o celular e o descarte do lixo), Figura 69. Identificou-se o uso de famílias tipográficas sem serifa e um padrão cromático que respeita as cores institucionais das empresas e as normas de segurança industrial. Em relação à função das imagens, a sua grande maioria destina-se à informação de procedimentos destinados à administração da produção. Há uma imagem classificada como educacional, que apresenta a separação do lixo a ser descartado, Figura 70. Convém destacar o uso incipiente de representações iconográficas na Corag, a única destas três empresas que utilizava mão de obra de trabalhadores portadores de deficiência auditiva. As únicas situações foram aquelas de aviso sobre não alimentar-se no ambiente fabril, não fumar e utilizar protetores auriculares (EPI's), Figura 71.

4.2.2.2.2 O segundo levantamento fotográfico

Este levantamento fotográfico teve início no primeiro semestre de 2007, quando foi solicitada autorização à indústria para realizar uma pesquisa sobre Comunicação/Sinalização no chão-de-fábrica. Tem o objetivo de identificar o emprego da comunicação gráfico-visual no ambiente produtivo e sua influência nas Atividades de Produção. Os dados foram coletados através de fotografias obtidas durante o período de observação em indústria metal-mecânica que possui trabalhadores portadores de deficiência. O local escolhido para proceder este levantamento foi definido pela disponibilidade da empresa em permitir as fotografias e por esta possuir um programa de inclusão pelo trabalho de pessoas portadoras de deficiência em seus quadros de funcionários. Através desta pesquisa procura-se verificar o uso da comunicação gráfico-visual no ambiente de trabalho e se esta opera como um reforço à comunicação, tornando os ambientes mais compreensíveis para todos que nele circulam.



Análise Estrutural



Parte Gráfico-verbal



Parte Gráfico-visual



Parte Gráfico-verbal



Parte Gráfico-visual



Análise Morfológica



Texto sem serifa



Uso de formas geométricas



Texto sem serifa



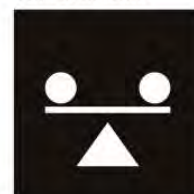
Uso de formas geométricas



Equilíbrio Dinâmico



Padrão Cromático



Equilíbrio Estático



Padrão Cromático



Análise Funcional



Para Informação



Para Administração



Para Informação



Para Administração



Análise Semiológica

Esta placa, feita pelo Instituto Pestalozzi para auxiliar na administração da produção da equipe de ppds significa todos os tipos de mangas que eles devem trabalhar, representadas através de código número e cromático.

Esta folha, fixada logo abaixo do relógio, apresenta a produção do turno do setor de Montagem de Caixas. Está fixada embaixo do relógio digital para os operadores relacionarem a produção ao tempo. Cada cor corresponde a um tipo de caixa e também à quantidade. Como os operadores desconhecem o número 20, está aplicada assim: montar 5 caixas tipo 1L; 5 caixas tipo 1B; 10 caixas tipo 1B; e mais 5 caixas tipo 1L.

Figura 72- Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria GKN (1)

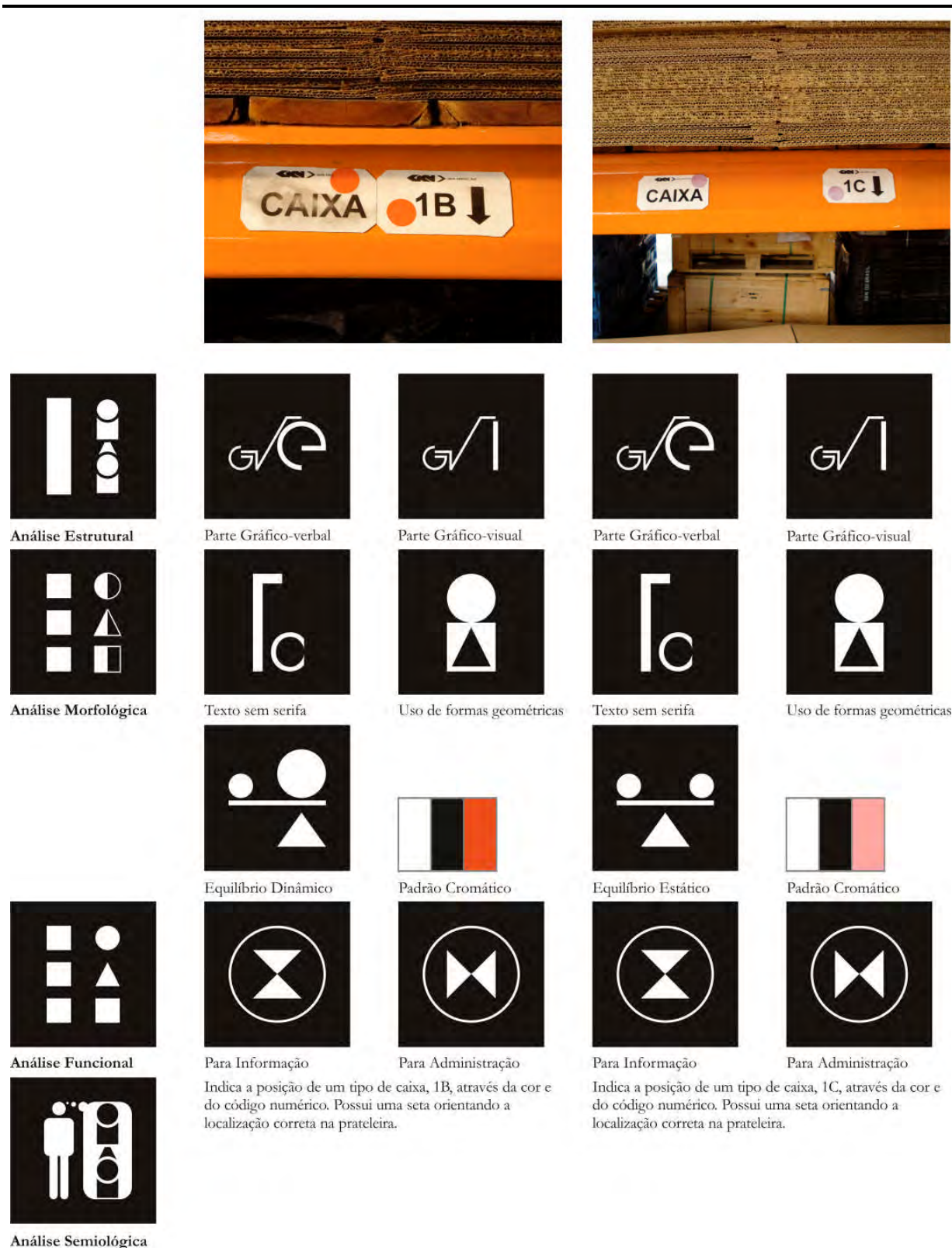


Figura 73- Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria GKN (2)



Figura 74- Análises Desenhísticas em imagens obtidas na indústria GKN (3)

4.2.2.2.1 Considerações sobre o segundo levantamento fotográfico

Neste caso, também, a grande maioria de comunicações gráfico-verbais apresenta-se em forma de placas. A comunicação gráfico-visual se fez presente no uso de representações iconográficas para o uso de EPI's e para as normas de segurança, também indica a rota de empilhadeiras (esquemas e ícones pintados no chão), a produção de caixas e o enchimento das frangueiras, a indicação de componentes usados na produção e a indicação de locais da fábrica onde o gerenciamento visual é utilizado. As famílias tipográficas sem serifa foram as mais utilizadas. As cores respeitam o padrão da empresa. Destaque para os padrões cromáticos criados para orientar o trabalho das pessoas portadoras de deficiência. Este recurso é apresentado na Figura 72, as duas fotografias apresentam a forma que o Instituto Pestalozzi encontrou para orientar a produção do setor de Enchimento de Frangueiras e Montagem de Caixas. Trata-se de um sistema de identificação através de cores bastante rudimentar, materializado através de círculos adesivos coloridos encontrados em livrarias, fixados sobre uma folha branca, com códigos escritos com caneta. Este sistema funciona, pois foi ensinado aos trabalhadores e, através de repetição, tornou-se familiar. A Figura 73 apresenta uma variação deste sistema, com círculos imantados que são fixados nas prateleiras do almoxarifado, identificando o local de armazenamento de um tipo de matéria-prima necessária para aquele posto de trabalho. A Figura 74 ilustra a utilização de linguagem gráfico-visual através de pictogramas. Sua função, nestas placas é alertar sobre a existência de trânsito de empilhadeiras e reforçar a necessidade de uso de Equipamentos de Proteção Individual, em todo o ambiente fabril.

4.2.2.3 Resultados pesquisa IX: desenhística III

A terceira Análise Desenhística possui como ênfase a análise no significado e na compreensão da mensagem nas imagens. Ela foi realizada pela estudante-bolsista não-ouvinte da Faculdade de Design do Centro Universitário Ritter dos Reis e, para isso, empreendeu uma minuciosa observação em 106 fotografias que ilustram várias situações comunicacionais presentes no chão-de-fábrica, em diferentes indústrias. Seu objetivo foi apresentar o discurso gráfico-verbal da estudante não-ouvinte que descreve a sua compreensão do que percebe naquela imagem. Na Figura 75, destaca-se o texto de algumas observações utilizado para representar a sua interpretação e compreensão.



Placa 01

Vejo caixas de lixo de cores diferentes (vermelho, amarelo, azul, verde e preto). Cada um tem tipo de lixo para jogar. Há símbolo de reciclável, identidade visual da Petrobrás. Entendo que as lixeiras servem para jogar os lixos que não serão usados ou sujos.



Placas 02

Uma placa branca com o símbolo de proibido e no fundo há a forma de buzina. Embaixo dele, há um aviso que não pode buzinar na rua. Entendo que a placa serve para informar as pessoas, um pedido para que não buzinar por algum motivo.

Figura 75- Interpretação e compreensão das placas por parte de estudante não-ouvinte

Pode-se verificar, através da descrição ao lado da imagem, que houve compreensão, de um modo geral, de todas as imagens que foram apresentadas à estudante-bolsista. Mesmo que a comunicação gráfico-visual e gráfico-verbal presente nas fotografias não esteja sistematizada, ou seja, padronizada e respeitando os princípios de percepção, houve o entendimento. O fato de haver uma imagem representando as mensagens deve ser destacado. Pode-se dizer que, mesmo que a mensagem seja totalmente verbal, o apoio de uma imagem auxilia na sua compreensão, conforme as duas primeiras imagens da Figura 76. O contrário não acontece, conforme a última imagem da Figura 76, onde pode-se verificar a compreensão equivocada da informação.

Escreva o que significa essa placa:

03



Placa 03

Placa retangular, com letras grossas, embaixo da frase há 5 símbolos que permite ou proibido e há informações ou significados destes símbolos (usar cinto, velocidade máxima permitido, não fumar, proibido celular, usar os EPI's obrigatórios). A placa informa para o público que o lugar permite ou não permite fazer ou abusar.

Escreva o que significa essa placa:

52



Placa 52

Há 6 placas, todas de cor azul no fundo, o primeiro mostra o número 02, a Segunda mostra as figuras de proibido embaixo dele escrito: Não fume e nem utilize chamas expostas nesta área. A terceira, a figura de pessoa com cinto, embaixo escrito: Use cinto de segurança nas atividades em altura. A Quarta placa, figura de setas opostas, escrito embaixo: Use as faixas de segurança. A Quinta, figura de sapatos, escrito: Use calçados de segurança e a última placa, tem a figura de uma empilhadeira, escrito: Cuidado! Trânsito de empilhadeiras. Todas as placas são para avisar os funcionários.

Escreva o que significa essa placa:

37



Placa 37

Placa de segurança com umas frases sobre existência. Na lateral inferior direito, há a identidade visual da FIXART. A placa mostra onde está a segurança (os guardas).

Figura 76- Interpretação e compreensão das placas por parte de estudante não-ouvinte

Através desta análise pode-se dizer que o uso da comunicação gráfico-visual é necessária para a transmissão de informações no chão-de-fábrica, principalmente para as Atividades de Produção, pois, praticamente todas foram compreendidas pela observadora. Ao somar o verbo com a imagem, o resultado é uma possibilidade maior de compreensão da mensagem.

4.5 Avaliação das análises desenhísticas através de princípios de percepção

Para finalizar o capítulo de Teoria de Dados, apresenta-se agora uma avaliação das Análises Desenhísticas com base em Princípios Universais de Projeto, aplicados à ampliação da percepção, propostos por Lidwell *et al* (2003). Segundo os autores, dentre os questionamentos realizados em situações de desenho de projeto de produto industrial encontra-se este: “Como posso eu influenciar o modo de um desenho de produto ser melhor percebido?” Esta pergunta, relacionada ao aumento da percepção em produtos, norteou a avaliação das Análises Desenhísticas, ou seja, como os Princípios Universais de Projeto foram utilizados para ampliar a percepção nos artefatos comunicacionais observados nas análises.

A partir dos levantamentos realizados nas Análises Desenhísticas, os Princípios de Percepção citados por Lidwell *et al* (2003) foram identificados. A seguir apresentam-se considerações sobre a presença/ausência destes Princípios na comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica.

4.5.1 Caracterização / *Affordance*²

A Caracterização ou *Affordance* é a propriedade física que alguns produtos (artefatos e ambientes) possuem que, ao serem desenhados, adequados, proporcionados, apresentam os meios e recursos das suas funções. Isso significa dizer que as características físicas influenciam a forma como os produtos funcionam e são susceptíveis de serem utilizados. Apesar desta tradução poder ser questionada, arrisca-se a assumir tal denotação, por considerá-la válida para este trabalho.

Conforme Lidwell *et al* (2003), quando a caracterização ou *affordance* de um produto corresponde à sua função, o desenho terá uma performance mais eficiente e de mais fácil uso. Inversamente, quando a caracterização ou *affordance* do produto conflitar com a sua função, o desenho terá performance menos eficiente e de mais difícil uso. Imagens de objetos e ambientes físicos comuns podem melhorar a usabilidade de um produto. Os autores destacam que o termo caracterização ou *affordance* refere-se apenas à propriedade de um objeto físico ou um ambiente. Quando imagens de objetos físicos ou ambientes são usadas, as imagens, em si mesmo, não *afford*/permitem nada. O conhecimento da caracterização ou *affordances* do botão existe na mente de quem o percebe, baseado na experiência com o botão físico, e isto não é uma propriedade da imagem. Portanto, o *affordance* está sendo percebido. Nos exemplos fotografados não foi encontrado nenhum exemplo deste Princípio.

² O primeiro trabalho sobre *affordances* é “*The Theory of Affordances*” de James Gibson, em *Perceiving, Acting, and Knowing* de R.E. Shaw & J. Bransford (Eds), Lawrence Erlbaum Associates, 1977; e *The Ecological Approach to Visual Perception* de James Gibson, Houghton Mifflin, 1977. Uma abordagem mais popular do *affordances* pode ser encontrada em *The Design of Everyday Things* de Donald Norman, Doubleday, 1990.

4.5.2 Alinhamento / *Alignment*

Este princípio observa a colocação e disposição de elementos gráficos (2D) e glíficos (3D), cujas extremidades seguem fileiras ou colunas comuns; ou seus corpos estão centrados em único eixo.

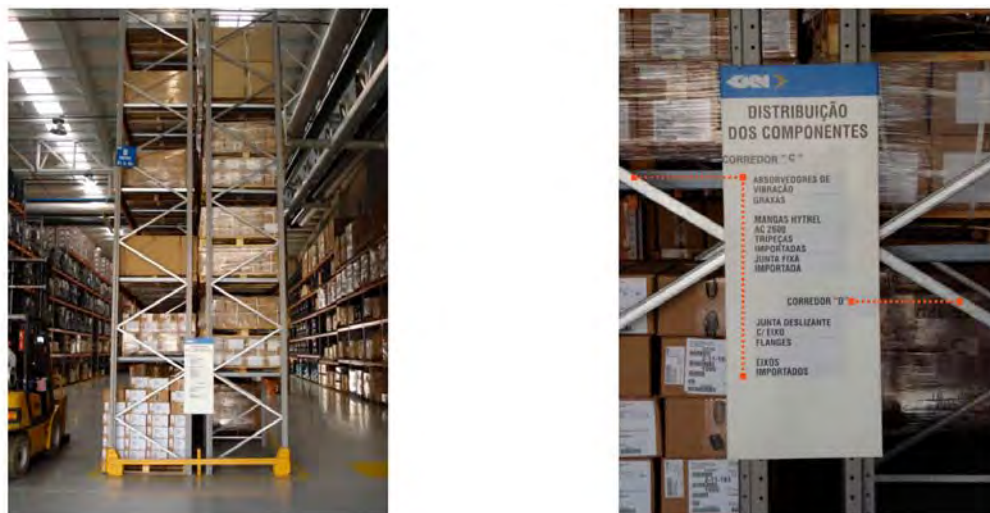


Figura 77- Princípio de Percepção – Alinhamento

Na Figura 77 pode-se observar que a placa que indica a “Distribuição dos Componentes”, fixada em uma grande prateleira, inicia a aplicação do Princípio do Alinhamento. Na ampliação da imagem percebe-se que os elementos do desenho estão alinhados com dois eixos principais, um à esquerda que indica o corredor “C”, e um à direita, indicando o corredor “D”. Trata-se de uma maneira poderosa de conduzir o trabalhador através do almoxarifado, criando um senso de unidade e coesão, que contribui para a localização, ordem e arranjo dos componentes.

Outro ponto que pode ser destacado é o alinhamento à esquerda do texto, que representam um claro sinal visual, do que textos com alinhamento centralizado (do título da placa), que fornece mais ambiguidades visuais e dificultam a conexão com outros elementos. Torna-se altamente recomendável o uso do Princípio de Alinhamento, como forma de sugerir sinais visuais mais claros que orientem a leitura de informações gráfico-verbais e gráfico-visuais.

4.5.3 Fechamento / *Closure*

Este princípio declara que, na medida do possível, o ser humano tende a perceber um conjunto de elementos individuais como um padrão único reconhecível, ao invés de elementos múltiplos.

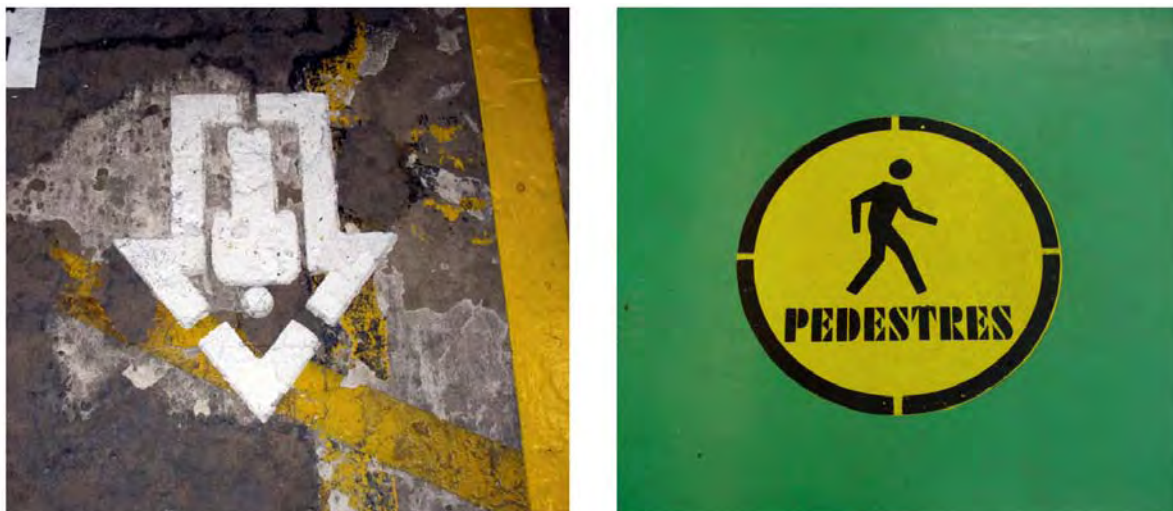


Figura 78- Princípio de Percepção – Fechamento

Com base nele pode-se dizer que as figuras acima, onde são posicionados segmentos de linha individuais ao longo de um caminho em formato de seta e circular, são percebidos primeiro como uma seta e círculo, e então como elementos múltiplos, independentes. Trata-se de uma orientação comum, destinada a perceber a informação de modo automático e subconsciente. De acordo com Lidwell *et al* (2003) isso faz parte de uma preferência natural pela simplicidade ao contrário da complexidade e de padrões ao invés de casuísmos.

Nos casos ilustrados acima, a aproximação dá-se com elementos simples e padrões facilmente reconhecíveis, por isso o Princípio de Fechamento torna-se mais forte. Quando os padrões utilizados não são simples, pode-se combinar elementos de maneira a criar elementos transitivos, ou seja, criar sugestões visuais mais sutis que orientem o olhar a localizar o padrão.

Os autores recomendam utilizar o Princípio de Fechamento para reduzir a complexidade e aumentar o interesse no produto. Lidwell *et al* (2003) afirmam que se a energia exigida para achar ou formar um padrão é maior que a energia exigida para perceber os elementos individualmente, o fechamento não acontecerá.

4.5.4 Cor / Color

De acordo com este Princípio, as cores são usadas para chamar a atenção de algo, agrupar elementos com funções similares, indicar o significado e valorizar a estética industrial.

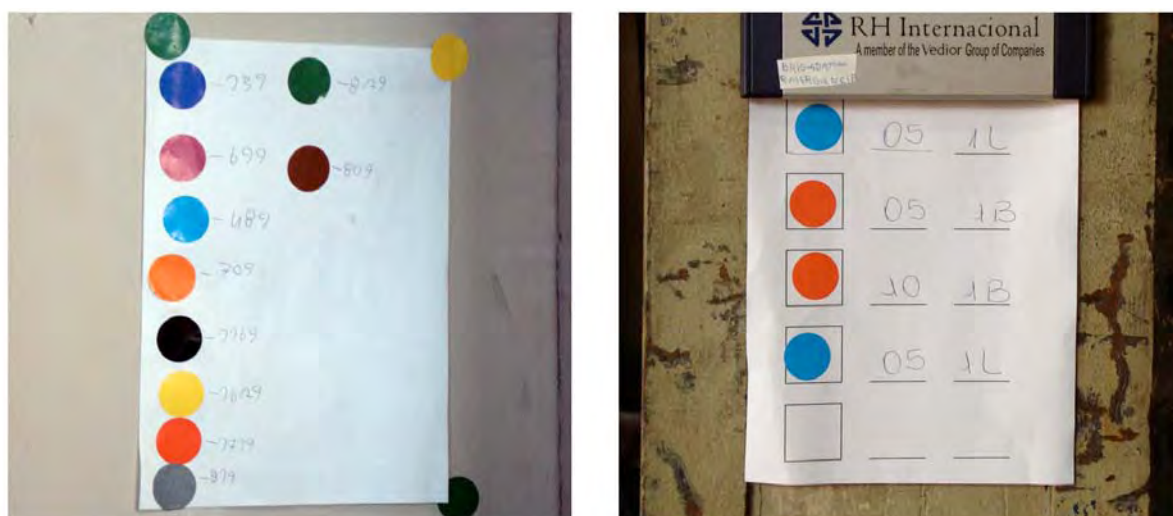


Figura 79- Princípio de Percepção – Cor

A Figura 79 apresentam recursos para a aprendizagem das Atividades de Produção, desenvolvidas pelas Instrutoras Laborais do Instituto Pestalozzi que fazem uso das cores para orientar os procedimentos no trabalho. Na primeira imagem cada cor corresponde a um número, que refere-se a um tipo de componente utilizado nas atividades daquele posto de trabalho; e na segunda, as cores indicam o tipo de componente e a quantidade que deve ser produzida naquele turno e posto de trabalho.

Com base no Princípio de Cor, Lidwell *et al* (2003) sugerem as seguintes diretrizes para o uso da cor: a) número de cores: limitar a paleta ao que o olho pode processar em um olhar, aproximadamente cinco cores, dependendo da complexidade do desenho; e não usar a cor como único meio para informar; b) combinação de cores: construir combinações de cor usando cores análogas, complementares, posicionadas nos cantos de um polígono (triádico e quadrático) simétrico circunscrito no Círculo Cromático, ou combinações de cor encontradas na natureza. Usar cores mais quentes para elementos de primeiro plano, e cores mais frias para elementos de fundo. Cinza é uma cor segura para agrupar elementos sem competir com outras cores; c) saturação: usar cores puras quando chamar a atenção é a prioridade. Deve-se ter cuidado ao combinar cores saturadas, como elas podem interferir visualmente com uma outra e aumentar a fadiga do olho.

Nos exemplos identificados, que utilizam o Princípio de Cor, pode-se perceber o uso de várias cores, saturadas, na grande maioria. O recurso criado para a instrução utiliza-se de papéis adesivos coloridos encontrados no comércio e não fundamenta a escolha das cores em critérios de facilidade de percepção visual.

4.5.5 Destino Comum / *Common Fate*³

Neste Princípio, elementos que se movimentam na mesma direção são percebidos como mais relacionados do que aqueles elementos que se movem em direções diferentes ou estão parados.



Figura 80- Princípio de Percepção – Destino Comum

Geralmente este Princípio refere-se a elementos em movimento, porém também pode ser observado com objetos estáticos, que brilham ou vibram. Nesse caso, a afinidade é mais forte quando os elementos vibrarem ao mesmo tempo e com a mesma frequência e intensidade, formando um padrão ou ritmo.

Com base neste Princípio, na Figura 80 é possível perceber a afinidade entre os elementos presentes na mesma placa, uma vez que o movimento entre eles ocorre no mesmo sentido, sugerindo também o mesmo tempo e velocidade. Uma vez que as relações de Destino Comum podem influenciar a forma como os elementos são percebidos (como figura ou como fundo), pode-se dizer que os elementos que representam estar em movimento fazem parte da figura, já os parados são entendidos como elementos do fundo. Deve-se utilizar-se o Destino Comum como um agrupamento estratégico, quando houver necessidade de exibir informações com indicação de movimento. Neste caso, os elementos relacionados devem mover-se ao mesmo tempo,

³ O trabalho inspirador em *Common Fate* é “*Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt, IP*” [*Laws of Organization in Perceptual Forms*] de Max Wertheimer, *Psychologische Forschung* 1923, vol 4, p. 301 – 350, reimpresso em *A SourceBook of Gestalt Psychology* de Willis D. Ellis (ed.), Routledge & Kegan Paul, 1999, p. 71v88. Ver também “*Generalized Common Fate: Grouping by Common Luminance Changes*” de Allison B. Sekuler e Patrick J. Bennett, *Psychological Science*, 2001, Vol. 12 (6), p. 437 – 444. E “*Common Fate as a Determinant of Figure-Ground Organization*” by Joseph Lloyd Brooks, Stanford-Berkeley Talk, 2000, Stanford University, May 16, 2000.

velocidade e direção. Se a informação for uma imagem em movimento, os elementos devem vibrar ao mesmo tempo, com a mesma frequência e intensidade. Quando estas variáveis não forem iguais, é necessário criar um padrão reconhecível.

4.5.6 Consistência e coerência / *Consistency*

De acordo com este Princípio, a usabilidade de um produto expressa-se melhor quando as partes, os componentes e os elementos similares têm sua configuração e forma desenhados de maneira consistente e coerente.



Figura 81- Princípio de Percepção – Consistência e Coerência

Este Princípio permite: a) transferir conhecimentos a novos contextos; b) aprender coisas novas rapidamente; e c) centrar a atenção sobre os aspectos mais relevantes de uma tarefa. De acordo com Lidwell *et al* (2003) existem quatro tipos de Consistência e Coerência: a) estética (reforça o reconhecimento, comunica filiação e define expectativas emocionais), b) funcional (refere-se a consistência de sentido e de ação), c) interna (consistência com outros elementos do sistema) e d) externa (consistência com outros elementos do ambiente).

Nas imagens analisadas, Figura 81, pode-se reconhecer a presença do Princípio da Consistência e Coerência em suas quatro manifestações. A primeira, Coerência Estética, manifesta-se através da consistência de estilo da família tipográfica utilizada e de aparência da placa. A Coerência Funcional melhora a usabilidade e a capacidade de aprendizagem, capacitando às pessoas alavancar o conhecimento existente sobre o funcionamento do produto ou do sistema. No exemplo, o uso da cor (na forma de circunferência), da seta (para indicar a posição), da forma da

placa (retângulo com os cantos cortados) e da família tipográfica (caixa alta) são utilizados de maneira consistente e coerente. Isso significa dizer que os conhecimentos relativos a posição de matérias-primas no local de trabalho sempre vai ser representado e reconhecido desta forma, tornando novos dispositivos mais fáceis de usar e de aprender. A Consistência Interna pode ser percebida através do uso dos mesmos sinais dentro do sistema. Esse recurso cultiva confiança nas pessoas e indicado que o sistema foi, realmente, projetado. Em relação à Consistência Externa os sinais utilizados neste posto de trabalho, Montagem de Caixas, são encontrados apenas no setor Almoxarifado/*Handling*, uma vez que dividem o mesmo espaço e algumas matérias-primas. Caso a Consistência Externa fosse estendida aos outros postos de trabalho, o aprendizado no Sistema de Postos de Trabalho poderia tornar-se mais rápido. Segundo Lidwell *et al* (2003) a Consistência Externa é mais difícil de conseguir, porque, raramente, diferentes sistemas respeitam as normas comuns de projeto. Como recomendação, as Consistências Estética e Funcional devem ser consideradas em todos os aspectos do projeto. A primeira responsável por criar identidades reconhecidas facilmente; e a segunda, para simplificar a usabilidade e facilitar a aprendizagem. O Sistema de Comunicação deve assegurar a presença de Consistência Interna e Externa, no maior grau possível, através de normas projetuais comuns.

4.5.7 Constância perceptiva / *Constancy*⁴

Trata-se da tendência em perceber objetos como inalterados, apesar da existência de mudanças perceptivas, causadas por alterações de luz, cor, tamanho, perspectiva na entrada sensorial.

⁴Obras seminais de Constância incluem “*Brightness Constancy and the Nature of Achromatic Colors*” de Hans Wallach, *Journal of Experimental Psychology*, 1948, vol. 38, p.310 – 324; e “*Determinants of Apparent Visual Size With Distance Variant*” de A.F. Holway and Edwin G. Boring, *American Journal of Psychology*, 1941, vol. 54, p. 21 –37. Uma revisão das diversas formas de Constância é encontrado em *Sensation and Perception* de Margaret W. Matlin and Hugh J. Foley, 4th ed., Allyn & Bacon, 1997.



Figura 82- Princípio de Percepção – Constância Perceptiva

De acordo com Lidwell *et al* (2003), esta capacidade elimina a necessidade de reinterpretar os objetos quando eles são percebidos em diferentes condições. De acordo com este princípio pode-se afirmar que, a percepção envolve mais do que a recepção de estímulos sensoriais, trata-se de um processo contínuo que concilia entradas sensoriais com a memória sobre as propriedades das coisas no mundo.

Na Figura 82 pode-se encontrar os exemplos de Constância: a) constância de tamanho, apesar da mudança na distância fazer os objetos parecerem menores ou maiores, eles são percebidos de forma constante; b) constância de brilho, apesar das diferenças de iluminação tornar as placas mais brilhantes ou mais escuras, a cor da placa permanece constante; c) constância de forma, mesmo que exista mudança na forma da placa, em função de um colagem na parede mal feita, a percepção retangular da forma da placa permanece constante.

Para considerar este princípio na concepção dos ambientes e dos postos de trabalho, Lidwell *et al* (2003) recomendam a) usar objetos reconhecíveis para fornecer referências de tamanho e formato de objetos estranhos; e b) considerar os níveis de iluminação e as cores de fundo em ambientes em que a tomada de decisões sobre a cor e os níveis de brilho, luz e variações de cores no ambiente podem enganar os sentidos e alterar a percepção.

4.5.8 Enquadramento / *Face-ism Ratio*

É a relação face/corpo em uma imagem, que influencia o modo pelo qual uma pessoa, em enquadramento fotográfico, é percebida.



Figura 83- Princípio de Percepção – Enquadramento

De acordo com este Princípio, conforme Lidwell *et al.* (2003), as imagens que apresentam uma pessoa com uma alta relação *face-ism*, a face toma a maior parte da imagem, e o foco da atenção está nos atributos intelectuais da pessoa. As imagens que apresentam uma pessoa com uma baixa relação *face-ism*, o corpo toma a maior parte da imagem, e o foco de atenção está nos atributos físicos da pessoa. Entretanto, nas representações de trabalhando recomenda-se considerar o *face-ism* na apresentação de pessoas em fotografias e desenhos.

A Figura 83 apresenta imagens dos manuais de treinamento e pode-se perceber que a relação de enquadramento apresenta baixo *face-ism*, mesmo se tratando de imagens que representam uma ação de trabalho. Nestes casos a relação de *face-ism* deve ser baixa, ou seja, o enquadramento deve englobar uma parte do tronco, não apenas o rosto.

4.5.9 Relação Figura-Fundo / *Figure-Ground Relationship*⁵

Neste Princípio, os elementos são percebidos tanto como Elementos da Figura (objeto focado) quanto os Elementos de Fundo (restante do campo perceptivo ou objetos indiferenciados).

⁵ O trabalho seminal em Relação Figura-Fundo é “*Synoplevede Figureer*” [*Figure and Ground*] de Edgar Rubin, Gyldendalske, 1915, traduzido e reimpresso em *Readings in Perception* de David C. Beardslee e Michael Wertheimer, D. Van Nostrand, 1958, p. 194-203.



Figura 84-Princípio de Percepção – Relação Figura-Fundo

A Relação Figura-Fundo também faz parte dos Princípios de Percepção Gestalt. Afirma que o sistema perceptivo humano separa estímulos em Elementos da Figura, objetos focalizados e os Elementos do Fundo, objetos indiferenciados. Essa relação pode ser demonstrada com estímulos visuais (fotografias) e com estímulos auditivos (diálogo com trilhas sonoras e música ambiente).

Na Figura 84, percebe-se que a Relação Figura-Fundo não é clara, portanto, instável. A relação torna-se ambígua e pode ser interpretada de maneiras diferentes, alternando entre os elementos de foco e os elementos de fundo. Há muitos elementos em foco, além disso, as texturas dos objetos de fundo, assim como as cores e a iluminação comprometem a interpretação da ação.

Recomenda-se a) melhorar a diferença entre a Figura e o Fundo, tornado-a mais clara a fim de concentrar a atenção e reduzir a confusão perceptiva; b) criar Relações Figura-Fundo estáveis, ou seja, incorporar sinais visuais adequados; e c) aumentar a possibilidade de retirar elementos-chave, tornando-as Figuras na composição.

4.5.10 Organização da ordem e do arranjo / *Five Hats Racks*

Conforme Lidwell *et al* (2003), a organização das informações é um fator poderoso na influência do modo como as pessoas pensam e interagem com um produto. Este princípio afirma que há estratégias de organização da ordem e do arranjo de informações, e destaca: categorial, temporal, local, alfabética, e contínua.



Figura 85- Princípio de Percepção – Organização da ordem e do arranjo

Ao analisar os materiais utilizados no treinamento de trabalho, propostos pelo Instituto Pestalozzi, percebe-se que a maneira de classificar as informações não é sistematizada, ou seja, não há um critério claro de classificação. Se ela fosse uma Classificação Categórica: organizaria por semelhança os elementos, dentro de cada manual; Temporal: organizaria de maneira clara a sucessão cronológica de tarefas em procedimentos passo-a-passo que teriam uma sessão especial no manual; Locacional: iria organizar em função do espaço, através dos locais de trabalho sistematizando a orientação e o modo de encontrar os postos de trabalho; Alfabética: organizando matérias-primas através de sucessão alfabética, pois esta informação é referencial; e Contínua: organizando por magnitude (tarefas que exigem mais tempo para serem atendidas).

4.5.11 Boa continuidade / *Good Continuation*⁶

Neste Princípio, os elementos arranjados em linha reta ou em curvas suaves são percebidos como grupo, interpretados como sendo mais relacionados do que os elementos desalinhados.

⁶ O trabalho seminal em Boa Continuidade é “Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt, II” [Laws of Organization in Perceptual Forms] de Max Wertheimer, *Psychologische Forschung*, 1923, vol.4, p.301-350, reimpresso em *A Source Book of Gestalt Psychology* de Willis D. Ellis (ed.), Routledge & Kegan Paul, 1999, p. 71-88. Ver também *Principles of Gestalt Psychology* de Kurt Koffka, Harcourt Brace, 1935. Ver, por exemplo, *Elements of Graph Design*, de Stephen M. Kosslyn, W.H. Freeman and Company, 1994, p.7. E, “*Convexity in Perceptual Completion: Beyond Good Continuation*” de Zili Liu, David W. Jacobs, and Ronen Basri, *Vision Research*, 1999, vol.39, p.4244-4257.



Figura 86- Princípio de Percepção – Boa continuidade

Na Figura 86 percebe-se que os elementos alinhados (EPI's) são percebidos como um único grupo e são interpretados como relacionados. Seguindo este Princípio poderia ser dito que no cartaz há quatro grupos, a saber: a) o título “Controle de Riscos” alinhado com o símbolo da empresa; b) o texto “use os equipamentos ...”; c) os EPI's; e d) o texto “teste diariamente ...”, reforçado ainda pelo uso da cor amarela para demarcar a área. Recomenda-se usar a Boa Continuidade para a) indicar relações entre elementos em um desenho; b) as linhas nos objetos representados devem se cruzar com rompimento mínimo; c) organizar os elementos em gráficos de tal forma que o seu final não crie linhas abruptas.

4.5.12 Diagrama de Gutemberg / *Gutemberg Diagram*

O diagrama que descreve um padrão geral seguido pela visão ao olhar uma informação homogênea distribuída em um plano, também conhecido como “Padrão Z de Processamento”.



Figura 87- Princípio de Percepção – Diagrama de Gutenberg

O Diagrama de Gutenberg divide um plano em quatro quadrantes: a área ótica primária (no topo esquerdo); a área terminal (na base direita); a área forte (à direita do topo); e a área fraca (à esquerda da base). De acordo com o diagrama, leitores ocidentais começam naturalmente na área ótica primária e movem a visão para abaixo através de uma série de varreduras até a área terminal. Cada varredura começa ao longo de um eixo de orientação (uma linha horizontal criada por elementos alinhados, texto enfileirados, ou segmentos explícitos) e prossegue em uma direção da esquerda para a direita. As áreas fracas ficam fora deste caminho e recebem atenção mínima a menos que sejam enfatizadas. Esta tendência é, metaforicamente, atribuída à *leitura da gravidade* (esquerda-direita/topo-base) formada com o hábito de ler.

A Figura 87, conforme o esquema, segue o Diagrama, trabalhando em harmonia com a *leitura da gravidade* e, ao conduzir os leitores por um eixo lógico de orientação, melhora o ritmo de leitura e a compreensão. No cartaz, por exemplo, foi aplicado um elemento para atrair a atenção no topo (pictograma da empilhadeira), meio (texto), e base direita (símbolo da empresa). Este Princípio, direta ou indiretamente, é bastante difundido, entretanto, as evidências empíricas de que contribui para melhorar as taxas de leitura ou compreensão são pequenas. Mesmo assim recomenda-se o seu uso, pois o contrário também não é comprovado. Conforme Lidwell *et al* (2003), o Diagrama de Gutenberg prevê o movimento dos olhos em informações de textos, distribuída de maneira uniforme e homogênea. Em todos os outros casos, o peso dos elementos do desenho em conjunto com seu leiaute e composição dirigirá os movimentos do olho. Além disso, a familiaridade com a informação e o meio também influencia os movimentos de olho. Recomenda-se considerar o Diagrama de Gutenberg para auxiliar a composição do leiaute, utilizando o peso e a composição de elementos para conduzir o olho.

4.5.13 Destacar e ressaltar informações / *Highlighting*⁷

Trata-se de uma técnica que atrai a atenção para uma área de texto ou imagem, entretanto, se aplicada indevidamente pode tornar-se ineficaz e reduzir a leitura e a legibilidade de uma informação. Como regra geral, deve-se evitar salientar mais que 10% dos elementos do produto.



Figura 88- Princípio de Percepção – Destacar e ressaltar informações

Na Figura 88, pode-se perceber que foi utilizado um pequeno número de técnicas de destaque: a) Família Tipográfica, texto escrito em caixa alta, em curtas sequências de palavras, com apenas uma família tipográfica; b) Cor, técnica potencialmente eficaz, usada com parcimônia e em concordância com outras técnicas, ao destacar grupos de informação em cores claramente distintas umas das outras; c) *Inversing*/Negativo, a inversão dos elementos funciona bem com o texto, mas, não funciona tão bem com os ícones, o pictograma invertido é exemplo disso, onde o fio amarrado ao dedo possui uma espessura muito fina para contrastar com o fundo. Ele pode atrair a atenção, mas acrescenta um ruído considerável na comunicação da informação.

Outras maneiras de destacar poderiam ser d) Negrito, Itálico e Sublinhado: Usar negrito, itálico, sublinhado para títulos, etiquetas, legendas, e seqüências curtas de palavras, quando os elementos têm de ser sutilmente diferenciados; e e) Tremeluzir: piscar elementos é uma poderosa técnica para atrair atenção e indicar informações críticas que exigem uma resposta imediata.

⁷ Ver, por exemplo, “A Review of Human Factors Guidelines and Techniques for the Design of Graphical Human-Computer Interfaces?” de Martin Maguire, *Internacional Journal of Man-Machine Studies*, 1982, vol. 16(3), p. 237-261.

4.5.14 Representação iconográfica / *Iconic Representation*⁸

O uso de imagens pode aumentar o reconhecimento e a lembrança de sinais e controles.



Figura 89- Princípio de Percepção – Representação Iconográfica

Conforme Lidwell *et al* (2003), existem quatro tipos de Representação Iconográfica: a) similar, imagens que são visualmente análogas a uma ação, objeto ou conceito; b) exemplo, particularmente eficazes para representar uma ação complexa, objetos ou conceitos; c) simbólico, imagens que representam uma ação, objeto ou conceito em um nível maior de abstração; e d) arbitrária, imagens que carregam pouca ou nenhuma relação com a ação, objeto ou conceito - ou seja, a relação tem de ser aprendida.

Na Figura 89, pode-se verificar o uso da Representação Iconográfica para tornar ações, objetos e conceitos mais fáceis de localizar, reconhecer, aprender e lembrar. Ao utilizar esse Princípio, o ser humano reduz o esforço utilizado para compreender ações e procedimentos. Além disso, conservam a visualização e o controle da área, fazendo com que os sinais sejam compreendidos através de várias culturas. Geralmente, os ícones devem ser acompanhados de legendas e padronizar formas e cores, para obter o melhor desempenho.

⁸O trabalho seminal na Representação Icônica é *Symbol Sourcebook* de Henry Dreyfuss, Van Nostrand Reinhold, 1984. Os quatro tipos de representação icônica são derivadas de “*Icons at the Interface: Their Usefulness*” de Yvonne Rogers, *Interacting With Computers*, vol. 1, p. 105 – 118.

4.5.15 Efeitos de interferência visual / *Interference Effects*⁹

De acordo com Lidwell *et al* (2003), tanto a percepção como a cognição humana envolvem diversos sistemas mentais que analisam e processam a informação, independentemente uma da outra. As saídas destes sistemas são comunicadas para a memória de trabalho, onde são interpretados. Quando os resultados são congruentes, o processo de interpretação ocorre rapidamente e o desempenho é ótimo, por outro lado, quando as saídas são incongruentes, ocorre a interferência e um processamento adicional é necessário para resolver o conflito. O tempo adicional necessário para resolver tais conflitos tem um impacto negativo no desempenho.



Figura 90- Princípio de Percepção – Efeitos de interferência visual

Na Figura 90, pode-se verificar que há representações iconográficas que possuem a barra vermelha de negação e outros que não possuem tal barra. A apresentação destes ícones é alternada e não respeita agrupamentos.

Deve-se prevenir Efeitos de Interferência Visual, evitando projetos que criam processos mentais conflituosos. Efeitos de interferência da percepção resultam da interação entre os elementos estreitamente posicionados e que visualmente interagem uns com os outros (por exemplo, ícones de permitido e proibido). Pode-se minimizar os efeitos de interferência visual na aprendizagem alternando os modos de instrução (palestra, vídeo, informática, atividades), empregando também sistemas de organização de informação.

⁹ O trabalho seminal Efeitos de Interferência Visual inclui “*Studies of Interference in Serial Verbal Reactions*” de James R. Stroop, *Journal of Experimental Psychology*, 1935, vol. 28, p. 643 – 662; “*Stimulus Configuration in Selective Attention Tasks*” de James R. Pomerantz and Wendell R. Garner, *Perception & Psychophysics*, 1973, vol. 14, p. 565 – 569; e “*Characteristics of Word Encoding*” de Delos D. Wickens, em *Coding Processes in Human Memory* editado por A. W. Melton and E. Martin, V.H. Winston, 1972, p. 191 – 215.

4.5.16 Lei de Pregnância / *Law of Prägnanz*¹⁰

Segundo este Princípio quando as pessoas são apresentadas a um conjunto de elementos ambíguos (elementos que podem ser interpretados de modos diferentes), elas interpretam os elementos do modo mais simples, ou seja, com menos, em vez de mais elementos, composições simétricas, em vez de composições assimétricas.



Figura 91- Princípio de Percepção – Lei de Pregnância

No exemplo da Figura 91, a forma simples que representa o protetor auricular, é facilmente reconhecível pelos trabalhadores da indústria, por apresentar a síntese gráfica do produto original. Ao somar com os textos, simples e diretos, ao uso da cor, com bom contraste, esta placa diz-se que possui uma alta pregnância.

Conforme Lidwell *et al* (2003), a tendência para perceber e recordar imagens de modo mais simples indica que, possivelmente, recursos cognitivos estão sendo aplicados para traduzir ou decodificar imagens em formas mais simples. Isto sugere que menos recursos cognitivos são necessários se as imagens são mais simples desde o início. Por isso, recomenda-se minimizar o número de elementos em um projeto gráfico. Note-se, a partir da Figura 91, que deve-se favorecer composições simétricas quando a eficiência na utilização é a prioridade, e considerar

¹⁰ O trabalho seminal da Lei de Pregnância é *Principles of Gestalt Psychology* de Kurt Kooka, Harcourt Brace, 1935. Ver também, “*The Status of Minimum Principle in the Theoretical Analysis of Visual Perception*” de Gary Hatfield e William Epstein, *Psychological Bulletin*, 1985, vol. 97, p. 155 – 186.

todos os Princípios de Percepção da Gestalt: Fechamento, Destino Comum, Relação Figura-Fundo, Boa Continuidade, Proximidade, Semelhança, e Conectividade Uniforme.

4.5.17 Camadas / *Layering*¹¹

O processo de organização da informação em grupos relacionados, a fim de gerenciar a complexidade e reforçar as relações de informação.



Figura 92-Princípio de Percepção – Camadas

O Princípio das Camadas envolve a organização da informação em grupos afins e, em seguida, apresentar ou tornar disponíveis apenas determinados agrupamentos, a qualquer momento. É usado principalmente para gerenciar a complexidade, mas também podem ser utilizados para reforçar relações de informação. Existem dois tipos básicos de estratificação em camadas: a) bidimensionais, separação da informação em camadas, de tal forma que apenas uma camada de informação pode ser visualizada por vez; e b) tridimensionais, separação da informação em camadas, de tal forma que as múltiplas camadas de informações podem ser visualizadas em qualquer momento. Na Figura 92 acima este princípio poderia ter sido melhor explorado, entretanto, as informações são apresentadas de maneira conjunta, e o leitor fica perdido ao iniciar a visualização das informações no suporte. Deve-se utilizar as camadas bidimensionais para gerir a complexidade e a navegação direta através da informação.

¹¹ Um conceito similar é encontrado em *Designing Business: Multiple Media, Multiple Disciplines* de Clement Mok, Adobe Press, 1996, p. 102 – 107 [*Organizational Models*].

4.5.18 Legibilidade / *Legibility*

Corresponde à clareza visual de um texto, geralmente baseada no tamanho, tipo, contraste, bloco de texto, e espaçamento de linhas e caracteres usados.



Figura 93- Princípio de Percepção – Legibilidade

A confusão relativa à pesquisa em legibilidade é tão persistente quanto é difundida, entretanto, há algumas diretrizes que focalizam os assuntos relativos à legibilidade de texto: a) Tamanho, para textos impressos, o padrão 9 a 12 pontos é considerado ótimo. Tamanhos menores são aceitáveis quando limitados a legendas e notas. Deve-se usar um tipo maior para exibir em telas de baixa-resolução e para audiências de pessoas de idade avançada. b) Família Tipográfica, a utilização de famílias tipográficas com ou sem serifa requer percepção de sua funcionalidade, ou seja, tipos serifados possuem aplicação específica e vice versa. Caso de textos em sentença podem ser usado blocos de texto. Em exibições de baixa-resolução, o *antialiasing* do texto pode melhorar a legibilidade, mas principalmente serve como um aumento estético do tipo. c) Contraste, deve-se utilizar texto escuro em um fundo claro ou vice-versa. O desempenho é ótimo quando os níveis de contraste entre texto e fundo excederem 70%. As combinações de cor entre figura/fundo geralmente não afetam a legibilidade contanto que se observe o nível mínimo de contraste, assim deve-se selecionar as cores fundamentado na NR 26. Padrões ou texturas podem reduzir a legibilidade dramaticamente, e deveriam ser evitados. d) Blocos de Texto, há diferenças de desempenho entre as maneiras de alinhar um texto (justificado, centralizado, alinhado à esquerda, à direita), assim selecione após realizar estudos. Para corpos de 9 a 12 pontos, um comprimento de linha de 8 a 13 cm é recomendado, resultando em um número máximo de cerca de 10 palavras

por linha. (e) Espaçamento, para corpos de 9 a 12 pontos o espaçamento entre linhas de texto, medido da linha base para linha base deve ser proporcional ao tamanho do tipo mais 1 a 4 pontos. Pode-se experimentar usar a Sequência Fibonacci para estabelecer a relação entre o corpo do texto e o seu entrelinhamento.

Na Figura 93 pode-se verificar que o texto utiliza um alinhamento centralizado, escrito em caixa alta e utilizando como recurso de destaque a cor e uma caixa de cor, invertendo a cor da letra. Como a placa está posicionada em um pátio, a quantidade de texto exige do motorista que ele pare de dirigir e direciona um grande esforço para a compreensão do texto. O tamanho do texto, apesar de suficiente para a leitura à distância é prejudicado pelo tamanho da entrelinha, somado ao fato do texto estar todo em caixa alta.

4.5.19 Mapeamento / *Mapping*¹²

É a relação entre controles e seus efeitos, o bom mapeamento entre os controles e os seus efeitos resulta em uma maior facilidade de utilização. Também conhecido como “Relação de Controle de Exibição” e “Compatibilidade Estímulo-resposta”.

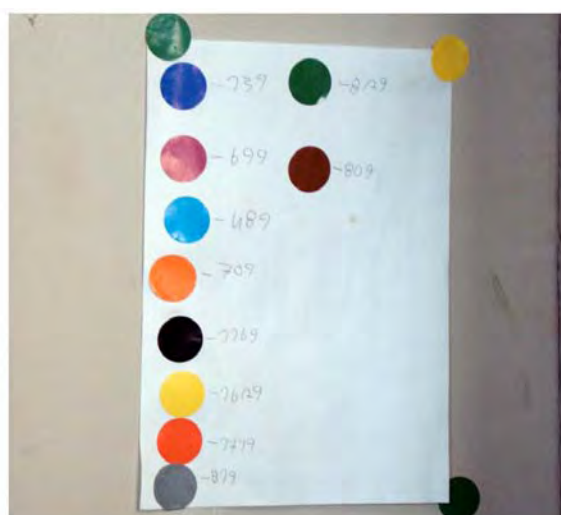


Figura 94- Princípio de Percepção – Mapeamento

Quando o efeito corresponde à expectativa, o mapeamento é considerado bom ou natural; quando o efeito não corresponder à expectativa, o mapeamento é considerada pobre. Com base

¹² O trabalho seminal no Mapeamento é *The Design of Everyday Things* de Donald Norman, Doubleday, 1990.

em Lidwell *et al* (2003), o Bom Mapeamento é, primeiro, uma função da similaridade de leiaute, comportamento, ou significado.

Na Figura 94, o exemplo refere-se à associação cromática ao número que representa sempre a mesma peça. Neste caso, por convenção arbitrária, espera-se que cada cor tenha uma peça correspondente, pois relações simples de controle/efeito trabalham melhor. Deve-se evitar o uso de um comando único para múltiplas funções; deve-se usar modos visualmente distintos (cores diferentes) para indicar funções ativas. Deve-se, também, ter cuidado ao confiar em convenções para dar significado aos controles, com diferentes grupos populacionais, as convenções podem ser interpretadas de forma diferente.

4.5.20 Sensibilidade orientada / *Orientation Sensitivity*¹³

Um fenômeno de processamento visual em que certas orientações de linha são mais rápidas e facilmente processadas e discriminadas do que outras.



Figura 95- Princípio de Percepção – Sensibilidade Orientada

A Sensibilidade Orientada baseia-se em dois fenômenos que são observados na percepção visual: a) Efeito Oblíquo, capacidade de perceber com mais precisão e julgar as orientações de linhas que estão perto de verticais e horizontais, do que as linhas de orientação que são oblíquas; e b) Efeito *Pop-out*, tendência de alguns elementos em uma exibição de sair como elementos de figura, e

¹³ O trabalho seminal em Sensibilidade Orientada inclui “*On the Judgment of Angles and Positions of Lines*” de Joseph Jastrow, *American Journal of Psychology*, 1983, vol. 5, p. 214 – 248; e “*Perception and Discrimination As a Function of Stimulus Orientation: The “Oblique Effect” in Man and Animals*” de Stuart Appelle, *Psychological Bulletin*, 1972, vol. 78, p. 266 – 278. Ver também “*An Oblique Effect in Aesthetics: Homage to Mondrian (1872 – 1944)*” de Richard Latta, Douglas Brain, e Brain Kelly, *Perception*, 2000, vol. 29 (8), p. 981 – 987. Ver, por exemplo, “*Texture Segmentation and Pop-Out from Orientation Contrast*”, de Christoph Norhduft, *Vision Research*, 1991, vol. 31, p. 1073 – 1078.

como resultado ser rápida e facilmente detectados. Na Figura 95, pode-se perceber o Efeito *Pop-Out*, pois em tarefas onde as pessoas têm de identificar uma linha-alvo contra um fundo de linhas com orientação comum, a linha-alvo é facilmente detectada quando se diferencia a partir das linhas de fundo em 30 graus ou mais. O Efeito *Pop-Out* é causado por uma mudança no estímulo visual suficiente para ativar neurônios de entrada adicional que, então, ajudam a detectar as diferenças na orientação da linha e padrões.

Na Figura vêem-se várias linhas ortogonais, verticais e horizontais, e uma diagonal, referente ao “extintor” de incêndio. O efeito tornou-se mais forte pois a detecção das diferenças na orientação de uma linha-alvo é mais fácil contra um fundo de linhas verticais e horizontais. Deve-se considerar a Sensibilidade Orientada em composições que exigem discriminação entre diferentes linhas ou texturas, ou decisões com base na posição relativa dos elementos. Deve-se facilitar a discriminação entre os elementos lineares, tornando sua orientação diferente em mais de 30 graus. Deve-se, também usar linhas horizontais e verticais como âncoras para melhorar a estética visual e maximizar a discriminação oblíqua elementos.

4.5.21 Proximidade / *Proximity*¹⁴

Este princípio afirma que elementos muito próximos são percebidos como um único grupo e são interpretados como sendo mais relacionados do que elementos afastados.



Figura 96- Princípio de Percepção – Proximidade

¹⁴ O trabalho seminal em Proximidade é “*Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt, II*” [*Laws of Organization in Perceptual Forms*] de Max Wertheimer, *Psychologische Forschung*, 1923, vol. 4, p. 301 – 350, reimpresso em *A Source Book of Gestalt Psychology* de Willis D. Ellis (ed.), Routledge & Kegan Paul, 1999, p. 71 – 88. Ver também *Principles of Gestalt Psychology* de Kurt Koffka, Harcourt Brace, 1935.

Por exemplo, na Figura 96, a proximidade dos elementos faz com que sejam interpretados como um conjunto coeso de informação, mesmo se tratando da comunicação de duas informações. O agrupamento que resulta da proximidade reduz a complexidade dos desenhos e reforça a afinidade dos elementos. Devem-se organizar elementos tal que: a) sua proximidade corresponda à sua afinidade; b) assegurar que rótulos e informações estejam perto dos elementos que descrevem, optando por marcação direta com gráficos e legendas; e c) localizar itens independentes ou com relação ambígua relativamente longe um do outro.

4.5.22 Redundância / *Redundancy*¹⁵

Este Princípio versa sobre o uso de elementos a mais do que o necessário para manter o desempenho de um sistema em caso de falha de um ou mais dos elementos.



Figura 97- Princípio de Percepção – Redundância

A falha do sistema significa a falta em atingir um objetivo, por exemplo, comunicar uma mensagem. Mesmo que seja inevitável que os elementos dentro de um sistema falhem, não é inevitável, porém, que o sistema como um todo falhe. A Redundância apresenta-se como o método mais seguro de evitar uma falha de sistema.

¹⁵ Ver, por exemplo, *Why Buildings Fall Down: How Structures Fail* de Matthys Levy e Mario Salvadori, W.W. Norton, 1992; e “*Achieving Reliability: The Evolution of Redundancy in American Manned Spacecraft*” by James E. Tamayko, *Journal of the British Interplanetary Society*, 1985, vo. 38, p. 545 – 552.

Na Figura 97 pode-se ver que as placas além de utilizar linguagem gráfico-verbal, utilizam também linguagem gráfico-visual, através de representações iconográficas. Assim, garantem a compreensão da mensagem por diferentes tipos de público.

Conforme Lidwell *et al* (2003), existem quatro tipos de redundância: a) Diversa, a utilização simultânea de vários elementos de tipos diferentes, por exemplo, da utilização de texto, áudio e vídeo para apresentar as mesmas informações, entretanto, uma única causa pode gerar uma falha em cascata nos três sistemas de comunicação de informação. Utilizada para sistemas críticos quando as prováveis causas de falha não podem ser antecipadas; b) Homogênea, uso de vários elementos de um mesmo tipo, mas é suscetível a uma única causas de fracasso. Utilizada quando as prováveis causas da falha podem ser antecipadas; c) Ativa, a aplicação dos elementos redundantes em todos os momentos, protege contra ambas as falhas (do sistema e do elemento) e permite também, por fracasso do elemento, a reparação e substituição com o mínimo de perturbações no desempenho do sistema. Utilizada em sistemas críticos que devem manter um desempenho estável em caso de falha de elemento ou mudanças extremas do sistema; e d) Passiva, aplicação de elementos redundantes apenas quando os elementos ativos falharem, ideal para elementos não-críticos, mas irá resultar na falha do sistema quando for utilizado em elementos críticos para o funcionamento do sistema. Usar em sistemas em que as interrupções de desempenho são toleráveis.

4.5.23 Relação sinal-ruído / *Signal-to-noise Ratio*

Todo processo de comunicação envolve criação, transmissão e recepção de informação; durante cada fase deste processo o sinal sofre degradação, quando informações estranhas, chamadas de ruído, são adicionadas. Esta degradação reduz a quantia de informação útil alterando sua forma. O ruído reduz a clareza da comunicação diluindo informação útil com informação inútil. Clareza da informação pode ser entendida como a relação de permanência do sinal ao ruído somado.



Figura 98- Princípio de Percepção – Relação sinal-ruído

Na Figura 98, por exemplo, os gráficos apresentam muitos elementos e criam uma baixa relação de sinal-ruído. A meta do bom desenho é maximizar sinal e minimizar ruído, produzindo assim uma alta relação de sinal-ruído. Este problema torna-se maior quando sob estes dois quadros incidem problemas como tamanho de letra, contrastes de cor, incidência de luz sobre superfície refletiva, o que aumenta o ruído na comunicação. Caso estes ruídos não existissem, ainda restaria o ruído resultante da falta de compreensão da comunicação gráfico-verbal.

De acordo com Lidwell *et al* (2003), maximizar o sinal significa comunicar a informação claramente com degradação mínima. A degradação do sinal acontece quando a informação é apresentada ineficientemente: escrita obscura, gráficos impróprios, ou ícones e tabelas ambíguas. O sinal é claramente melhorado com a apresentação simples e concisa de informação. Desenhos simples incorrem em mínima carga de desempenho, permitindo às pessoas focalizar melhor o significado da informação. Minimizar o ruído significa remover elementos desnecessários, e minimizar a expressão dos elementos necessários. É importante perceber que todo dado desnecessário, gráfico, linha, ou símbolo rouba atenção dos elementos pertinentes. Elementos necessários poderiam ser minimizados em grau possível sem comprometer sua função. Por exemplo, a expressão de linhas em quadros e tabelas deveria ser afinada, iluminada, e possivelmente até mesmo removida. Todo elemento, em um desenho, deveria ser expresso ao grau necessário, mas não, além disso. Excesso é barulho.

Recomenda-se então, maximizar a relação sinal-ruído no desenho de comunicação. Para isso, a) aumentar o sinal mantendo desenhos simples e selecionando cuidadosamente estratégias de projeto; b) aumentar aspectos fundamentais de informação através de técnicas como o realce; c)

usar padrões para influenciar convenções e promover a implementação consistente; e d) minimizar o ruído removendo elementos desnecessários e diminuindo a expressão de elementos.

4.5.24 Detecção de ameaça / *Threat Detection*¹⁶

Os seres humanos nascem com mecanismos de detecção visual automáticos para estímulos ameaçadores. Eles são detectados mais rapidamente do que os estímulos não ameaçadores e, sem dúvida, forneceram uma vantagem seletiva para os antepassados humanos.

Na Figura 99, identifica-se um “raio”, ilustrando uma placa que indica a “Chave geral da Eletricidade”. Neste caso, o raio lembra a descarga elétrica que, desde os primórdios da humanidade, assusta nos dias de tempestade. Esta habilidade é uma função de processos perceptivos que, automaticamente, fazem a varredura do campo visual abaixo do nível de consciência. Ao contrário de transformação consciente, que é relativamente lenta e em série, a Detecção de Ameaça ocorre muito rapidamente e, em paralelo com outros processos visuais e cognitivos. Deve-se considerar estímulos ameaçadores para atrair a atenção rapidamente. As representações abstratas de ameaças podem desencadear mecanismos de detecção, sem a reação negativa de acompanhamento emocional.



Figura 99- Princípio de Percepção – Detecção de ameaça

¹⁶ O trabalho teórico seminal em *Threat Detection* em humanos é *The Principles of Psychology* de William James, Henry Holt e Company, 1890. Ver também “*Emotion Drives Attention: Detecting the Snake in the Grass*” de Arne Öhman, Anders Flykt, e Francisco Esteve, *Journal of Experimental Psychology: General*, September 2001, vol. 130(3), p. 466 – 478; e “*Finding the Face in the Crowd: Na Anger Superiority Effect*” de Christine H. Hansen e Randal D. Hansen, *Journal of Personality and Social Psychology*, 1988, vol. 54, p. 917 – 924.

Assim, para atrair a atenção em ambientes ruidosos é preciso atingir um equilíbrio entre a detecção máxima e o mínimo efeito negativo, explorando os resultados com cuidado, verificando com testes sobre o público-alvo.

4.5.25 Projeção tridimensional /Three-Dimensional Projection¹⁷

Trata-se de uma tendência em ver objetos e padrões como tridimensionais quando determinados sinais visuais estão presentes, mesmo quando tais coisas não estão claramente tridimensionais.

As seguintes referências visuais são, normalmente, utilizadas para estimular a percepção tridimensional: a) interposição, dois objetos são apresentados sobrepostos; b) tamanho, dois objetos similares e de tamanhos diferentes são apresentados em conjunto, o menor é percebido como o mais distante; c) elevação, dois objetos são apresentadas em diferentes localizações verticais, o objeto pelo maior altitude é percebida como o mais distante. Atenção, uma exceção a isso é quando um forte elemento horizontal está presente, o que tende a ser percebido como uma linha horizontal. Neste caso, os objetos que estão mais próximos da linha do horizonte são percebidos como mais longe do que os objetos que estão distantes da linha do horizonte; d) perspectiva linear, quando duas linhas verticais próximas convergem as suas extremidades superiores, as extremidades das linhas convergentes serão percebidas como mais distantes do que as extremidades divergentes; e) textura gradiente, quando a textura de uma superfície varia em densidade, as zonas de maior densidades serão percebidas como mais distantes; f) sombreamento, quando um objeto possui sombras, as áreas sombreadas são considerados mais distantes da fonte luminosa e as áreas de luz são interpretadas como sendo mais próxima; g) perspectiva atmosférica, quando vários objetos são apresentados em conjunto, os objetos que são mais azuis e borrados serão percebidos como mais distantes.

¹⁷ Uma revisão em diversas profundidades é encontrada em *Sensation and Perception* de Margaret W. Matlin e Hugh J. Foley, Allyn & Bacon, 1997, p. 165 – 193.



Figura 100- Princípio de Percepção – Projeção tridimensional

Na Figura 100 pode-se identificar a “interposição” e o “tamanho” para aumentar a percepção dos EPI’s luvas e sapatos, assim como a tampa do “creme”.

4.5.26 Conectividade uniforme / *Uniform Connectedness*¹⁸

O princípio da Conectividade Uniforme afirma que elementos ligados entre si por propriedades visuais uniformes são percebidos como um único grupo ou bloco e são interpretados como sendo mais relacionados a elementos que não estão ligados. Por exemplo, na Figura 101, este princípio se faz presente ao relacionar o fio preto que cerca a placa amarela, com o bloco preto onde está inscrito a palavra “Atenção”. Ambos possuem uma leve curvatura nas extremidades. Além disso, a cor da placa e da palavra “Atenção”, é a mesma, aumentando a sensação de conexão entre o significado da cor e o da palavra.

¹⁸ O trabalho seminal em Conectividade Uniforme é “*Rethinking Perceptual Organization: The Role of Uniform Connectedness*” by Stephen Palmer and Irvin Rock, 1994, *Psychonomic Bulletin & Review*, vol. 1, p. 29 – 55.



Figura 101- Princípio de Percepção – Conectividade Uniforme

Neste exemplo existem as duas estratégias básicas para a aplicação da Conectividade Uniforme em um projeto as: a) Regiões Comuns, formadas quando as bordas se unem e vinculam uma área visual, agrupando os elementos dentro da região; e as b) Linhas de Conexão, formadas quando uma linha explícita junta elementos, agrupando os elementos conectados.

Recomenda-se o uso da Conectividade Uniforme para: a) ligar ou agrupar elementos em um projeto; b) utilizar regiões comuns para agrupar elementos textuais, grupos de controle de elementos e linhas de ligação aos elementos individuais e de grupo; e c) considerar este Princípio quando corrigir controles mal concebidos e exibir configurações.

4.5.27 Visibilidade / *Visibility*¹⁹

De acordo com o Princípio da Visibilidade, a usabilidade de um sistema é melhorada quando a sua posição e métodos de utilização estão claramente visíveis, ou seja, a adequação do sistema é maior quando são claramente indicadas: a) o seu estado, b) as possíveis ações que podem ser realizadas, e c) as consequências das ações realizadas.

¹⁹ O trabalho seminal em Visibilidade está em *The Design of Everyday Things* de Donald Norman, Doubleday, 1990.



Figura 102- Princípio de Percepção – Visibilidade

Conforme Lidwell *et al* (2003), o Princípio da Visibilidade é baseado no fato de que as pessoas são melhores em reconhecer soluções quando selecionadas a partir de um conjunto de opções, lembrando as soluções de memória.

Na Figura 102, o Posto de Limpeza torna-se mais visível através da relação da sua cor amarela e da cor do fundo, azul. Indica, claramente, o local onde deve ser guardado o equipamento de limpeza e ficar pronto para o uso. Entretanto, quando se trata de projeto de sistemas complexos, o Princípio da Visibilidade é, talvez, o mais importante e também o mais violado, pois para ser incorporado em tais sistemas é preciso analisar um conjunto muito grande de condições. Isto leva muitos designers a tentar aplicar um tipo de visibilidade que faça tudo visível ao mesmo tempo. Esta abordagem pode parecer desejável, mas ela torna a informação relevante e os controles mais difíceis de acessar devido a sobrecarga de informação.

Para que isso não ocorra, sugere-se considerar a: a) Organização Hierárquica, colocar controles e informações em categorias lógicas e, em seguida, escondê-los dentro de um controle maior, com isso os nomes das categorias permanecem visíveis, mas os controles e as informações ficam ocultos até que tal controle é ativado; e b) Contexto Sensível, revela e esconde controles e sistema de informações baseado somente em diferentes contextos. Ambos apresentam boas soluções para a gestão da complexidade, preservando ao mesmo tempo a Visibilidade.

5 CONTRIBUIÇÃO

5.1 A Apresentação do desenho da linguagem para o trabalho

Concluída a parte analítica deste trabalho, pode-se dizer que há problemas na falta de sistematização na aplicação dos Princípios Universais de Projeto e, o que é mais grave, há uma demasiada confiança na capacidade de leitura do ser humano, desconsiderando os iletrados e as pessoas portadoras de deficiência auditiva. Neste capítulo apresentam-se as etapas do Processo Criativo responsáveis pela apresentação do desenho do produto industrial. Deve-se recordar que o processo criativo é dividido em sete etapas: a) identificação; b) preparação; c) incubação; d) esquentação; e) iluminação; f) elaboração; g) verificação. A fase de Preparação, correspondente à Teoria de Dados (PHILLIPS; PUGH, 2007) foi apresentada no capítulo anterior. As páginas seguintes, detalham o desenvolvimento do produto industrial a partir da utilização de logogramas (GOMES; BROD JR., 2008) para representar as etapas, procedimentos e técnicas.

5.1.1 Identificação – definir e delimitar

5.1.1.1 Definição – textualização

A Identificação [1], Figura 103, possui duas palavras fundamentais, Definição [2] e Delimitação [4], quer dizer, para o problema projetual estar bem identificado deve-se defini-lo e delimitá-lo. O trabalho criativo iniciou ao realizar-se a definição do produto a ser projetado, através de um procedimento denominado Textualização [3], a descrição verbal de tal produto.

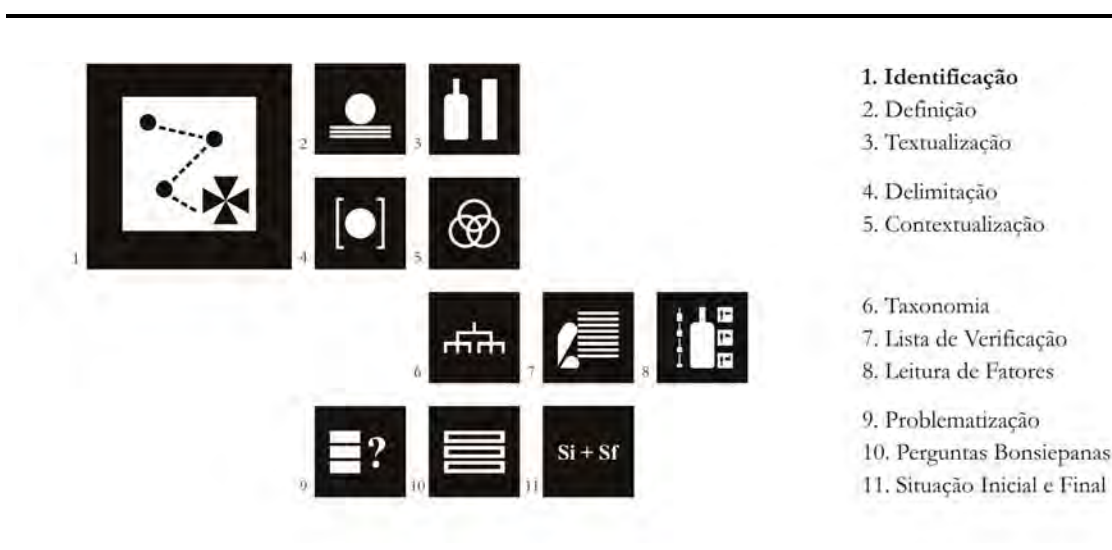


Figura 103- Logogramas da fase de Identificação do Processo Criativo

Com base em Llovet²⁴, *apud* Brito (2004), um produto industrial, fruto ou objeto de um projeto, pode ser reduzido a um texto, reunindo várias frases que descrevem, com relativa exatidão, aspectos pertinentes ao dito produto. Muitos procedimentos utilizados neste método possuem uma ligação estreita com a linguagem gráfico-verbal, dado os questionamentos relacionados às definições e entendimento de termos. A Textualização, como exploração gráfico-verbal, apresenta-se como um exercício de compreensão de produto industrial.

De acordo com Baynes (1976) definir Desenho Industrial pode depender do que se pretende fazer, entretanto, para um professor, o problema é mais delicado, pois tem nas mãos a responsabilidade da formação, ou como é preferido, transformação dos estudantes em futuros profissionais do Desenho. Dito isso, apresenta-se a referência que será utilizada como norte para a compreensão da definição de Desenho Industrial, definida por Joaquim Redig (1977, p. 32), como sendo o “equacionamento simultâneo de fatores ergonômicos, perceptivos, antropológicos, tecnológicos, econômicos e ecológicos no projeto dos elementos e estruturas físicas necessárias à vida, ao bem estar, e/ou à cultura do homem”. Os anos de 1970 foram fundamentais para o Desenho Industrial também no Brasil. Neste contexto um dos livros, em língua portuguesa, mais importantes sobre a profissão foi escrito por Joaquim Redig, o clássico “Sobre o Desenho Industrial” (1977), o qual definiu o conceito de Desenho Industrial, que sustenta a profissão até o início do século XXI, quando então foi ampliado e reformulado.

Nesta abordagem, os fatores projetuais possuem um desdobramento que permite uma melhor compreensão da atividade, por exemplo, ao preocupar-se com o Fator Antropológico, o desenhador precisa compreender o ser humano em vários aspectos de sua cultura material, de seu comportamento e de suas idéias. Compreender o ser humano torna-se um ponto chave para este trabalho, reconhecer nele o foco de necessidades projetuais urgentes, que tornam a prática desenhística uma atividade fundamental para o bem estar de todas as pessoas. Com base em Redig (1977, p. 19), “a satisfação de necessidades de grandes grupos de pessoas não leva [...] a um resultado de padronização e massificação [...] o homem está distribuído por áreas de necessidades, de acordo com critérios funcionais, sociais ou culturais”. Essa abordagem Ergonômica, relacionada ao pensamento de Joaquim Redig objetiva a satisfação de necessidades materiais primárias e o equilíbrio social.

Para a Definição ter sucesso é fundamental que a Textualização seja realizada. Assim, com base na definição adotada para o Desenho Industrial, tendo como referência Redig (1977) e Gomes (2007), que diz: O Desenho Industrial/Design é o equacionamento simultâneo de fatores

²⁴ LLOVET, J. **Ideología y metodología del diseño**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili : 1979.

Antropológicos (comportamento e idéias do cliente/consumidor/usuário); Ecológicos (ciclo de vida do produto desenhado, conservação e proteção); Econômicos (custo é um parâmetro; o que interessa é o valor); Ergonômicos (respeito à natureza humana, adequação; tornar a vida mais confortável e segura); Filosóficos (estética industrial e ética profissional); Geométricos (simplificar, síntese; dominar as linhas, coerência); Mercadológicos (qualidade do produto com o seu preço e promoção); Psicológicos (percepção e criatividade); e Tecnológicos (matérias-primas; materiais e processos de fabricação); a Textualização do produto Linguagem da Produção apresenta-se assim:

Sistema de comunicação, gráfico-verbal, gráfico-visual e gesto-visual, destinado a usuários ouvintes e não-ouvintes, letrados e semi-letrados, no exercício de Atividades de Produção, especificamente no chão-de-fábrica (**Fator Antropológico**); materializa-se utilizando o menor número de materiais, processos de produção de baixo impacto ambiental e, uma vez que não se utilizará de recursos gráfico-visuais baseados em modismos, terá um longo ciclo de vida (**Fator Ecológico**); seu custo de implantação está adequado à realidade dos Sistemas de Produção Enxuta, com ênfase na valorização das atividades dos trabalhadores (**Fator Econômico**); ao respeitar a natureza humana, a Linguagem da Produção vai trabalhar com o melhor da cognição de cada trabalhador, conferindo conforto ao usuário e garantindo com isso a sua segurança (**Fator Ergonômico**); projetada com base na Ética profissional do Desenho Industrial, a Linguagem da Produção vai possuir Estética Industrial, ou seja, adequada para a seriação, sem esquecer de adequar-se à linguagem gráfico-verbal e gráfico-visual dos usuários (**Fator Filosófico**); em função disso, a Ordem Geométrica, será baseada em síntese formal e vai procurar trabalhar com coerência nas linhas, formas e cores, unificando linguagem gráfico-verbal e gráfico-visual (**Fator Geométrico**); a qualidade deste produto de serviço estará relacionada com a satisfação dos usuários na sua utilização, ou seja, em atingir a inclusão no trabalho através da comunicação (**Fator Mercadológico**); a Linguagem da Produção irá aumentar a percepção através do uso dos Princípios Universais do Projeto (Lidwell *et al*, 2003) para a compreensão das informações pelos trabalhadores (**Fator Psicológico**); a matéria-prima para produção gráfica da Linguagem terá baixo custo ambiental e maior vida útil, assim como o seu processo de reprodução (**Fator Tecnológico**).

5.1.1.2 Delimitação - contextualização

A seguir, para realizar a Delimitação [4], foi iniciada a Contextualização [5] através dos procedimentos de Taxonomia [6], Lista de Verificação [7] e Leitura dos Fatores Projetuais [8]. A Contextualização significa delimitar o contexto onde o projeto será realizado.

5.1.1.2.1 Taxonomia

A Taxonomia [6] que nada mais é do que uma classificação, e de acordo com Back (1983, p. 35), “a correta classificação do produto permite uma clara identificação dos requisitos do projeto e dos profissionais necessários para executá-lo”. Conforme Klafke (2009), a necessidade de nomear as coisas é uma característica humana tão antiga como a fala. Para melhor entender o mundo e para bem transmitir aos outros o que estava se referindo, foi necessário criar nomes e qualificações para todas as coisas, seres vivos e fenômenos. Foram realizadas cinco classificações para delimitar o produto a ser projetado, uma vez que a organização de informação é um fator poderoso no modo como as pessoas pensam e interagem com um produto. O princípio de classificação afirma que há um número de estratégias organizacionais que podem ser aplicados em diferentes situações (Lidwell *et al*, 2003), a saber: a) contínua; b) alfabética; c) temporal, d) locacional, e f) categorial.

5.1.1.2.1.1 Taxonomia contínua

A Taxonomia Contínua refere-se à organização por magnitude e para isso busca-se Redig (1983, p. 35) que aborda o Desenho Industrial em dois níveis: o primeiro “localiza-o na estrutura da sociedade, na busca de sua função enquanto Disciplina/Atividade/Profissão”, definindo seu Campo de Atividade, “através de sua relação com um conjunto de atividades humanas”. O segundo, define seu Conteúdo de Trabalho, analisando os “fatores e conhecimentos que o desenhista-industrial manipula em sua atividade”. Com isso, pode-se perceber dois níveis de interferência da atividade do desenhador, conforme a Figura 104.

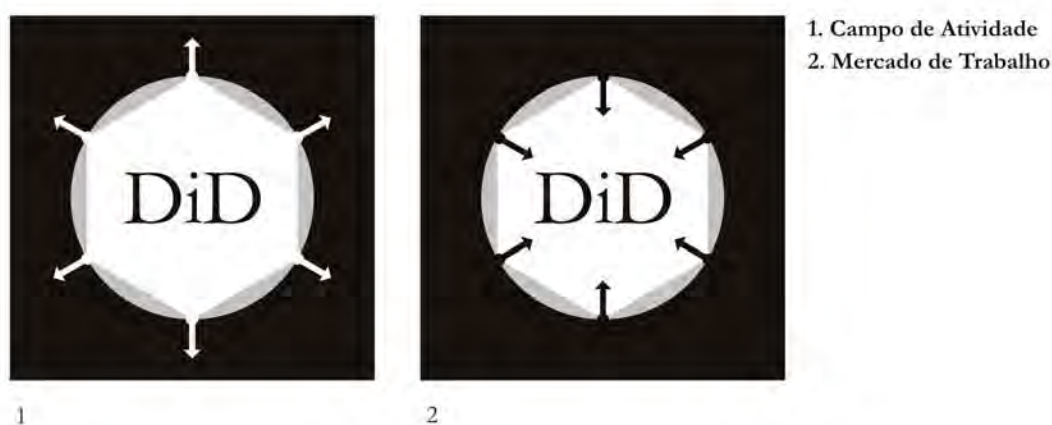


Figura 104- Interpretação gráfico-visual do Campo e do Mercado de Trabalho do Desenho Industrial/ *Design*
Fonte: Redig (1983)

O Campo de Atividade do Desenho Industrial é definido em função das necessidades que podem ser atendidas por seus projetos, considerando sua responsabilidade técnica e social. É pouco conhecido e tem que ser procurado à custo de investimento pessoal. O Mercado de Trabalho do Desenho Industrial é delimitado como a parte comercializável do Campo de Atividade, é bem conhecido, é ele que procura o profissional, pois dele necessita, e se propõe a pagar (REDIG, 1983).

Se por um lado a experiência sobre um mesmo tema (o que é típico do Mercado de trabalho), beneficia o desenvolver do projeto, por outro a abordagem de temas variados (em qualquer área do Campo de atividade), permite ao desenhista-industrial uma compreensão mais ampla e profunda de sua responsabilidade técnica e social e um maior enriquecimento de sua atuação, o que se torna particularmente importante no processo de formação profissional (REDIG, 1983, p. 27).

Ao buscar o Campo de Atividade, o profissional não afasta-se do Mercado, ao contrário, contribui para seu estabelecimento e ampliação. Uma vez conhecedor do Campo, a atuação no Mercado pode ampliar-se e transformar-se, através de experiências isoladas, que, com o tempo, poderão fazer parte do Mercado. Esta Tese aborda uma necessidade situada fora do Mercado de Trabalho do desenho de comunicação, pois está posicionado em relação Campo de Atuação do Desenho Industrial. Isso quer dizer que tal necessidade, identificada no âmbito acadêmico, pode apresentar ao Mercado uma alternativa de prestação de serviço.

As disciplinas do Desenho Industrial e da Engenharia, em suas especializações do Desenho de Comunicação e da Engenharia de Produção, possuem um caráter interdisciplinar, onde os objetos de trabalho do primeiro (Impressos, Painéis de Leitura, Identificação, Sinalização, Ambientação e Imagens Sequenciais) são utilizadas para atender as necessidades do ser humano em função das condições físicas, químicas, orgânicas, etc., do meio que representa o segundo.

5.1.1.2.1.2 Taxonomia Alfabética

A Taxonomia Alfabética foi utilizada para apresentar as necessidades básicas da população brasileira, transformadas em objetos de trabalho do Desenho Industrial, uma vez que configuram-se através de problemas que podem ser resolvidos através de projetos, Figura 105.

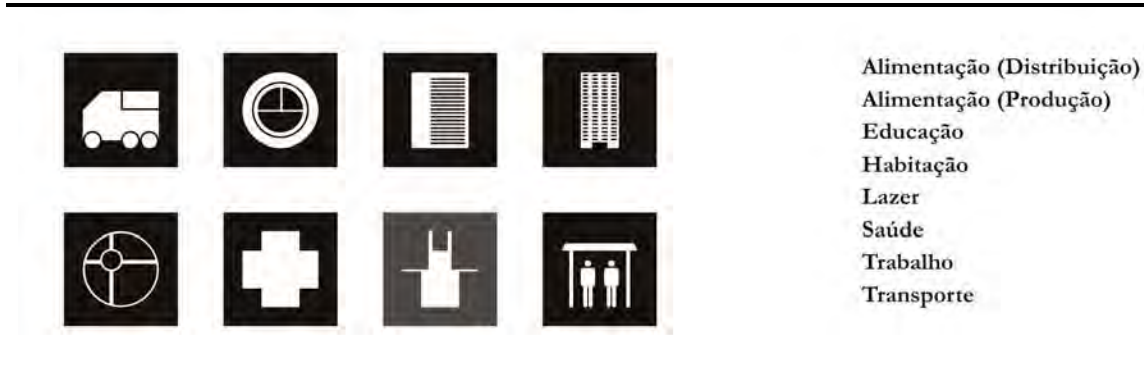


Figura 105- Logogramas que representam as necessidades básicas da população brasileira
Fonte: Brod Jr. (2009), com base em Redig (1983)

Com base em Redig (1977), o ser humano impõe em função de condições fisiológicas, psicológicas, materiais e culturais, uma série de necessidades. Para satisfazê-las, um projeto deve buscar verificar quais as funções que o produto vai desempenhar até a harmonia deste produto com o ambiente do usuário.

A Ergonomia estuda as condições fisiológicas reveladas no contato físico do homem com os produtos, o que pode se dar em diversos planos: no plano da escala (dimensões dos equipamentos em relação ao usuário), do tato (conforto das superfícies de contato – teclas, alavancas, assentos, etc.), da visão (visibilidade de ambientes e leitura de instrumentos, por exemplo), estendendo alguns este estudo até o plano psicológico, (estudo do comportamento do usuário no uso do objeto) (REDIG, 1977, p. 19).

Países como o Brasil, onde a maioria da população não possui as necessidades básicas atendidas, tais como alimentação, saúde, habitação, vestuário, educação e trabalho, o Desenho Industrial precisa envolver-se efetivamente com estes problemas, “tanto em termos de equipamento como de informação, atuando em todas as áreas e para todas as camadas funcionais e sociais, onde for necessária a utilização de seus conhecimentos”, defende Redig (1977, p. 28).

5.1.1.2.1.3 Taxonomia temporal

Para ilustrar a Taxonomia Temporal, que refere-se à organização de etapas de procedimentos através de uma seqüência cronológica, utiliza-se a representação esquemática do processo de comunicação proposta por Wogalter *et al*²⁵ (1999), Figura 106.

²⁵ WOGALTER, M. S. *et al.* **Warnings and Risk Communication.** London, Taylor & Francis, 1999.

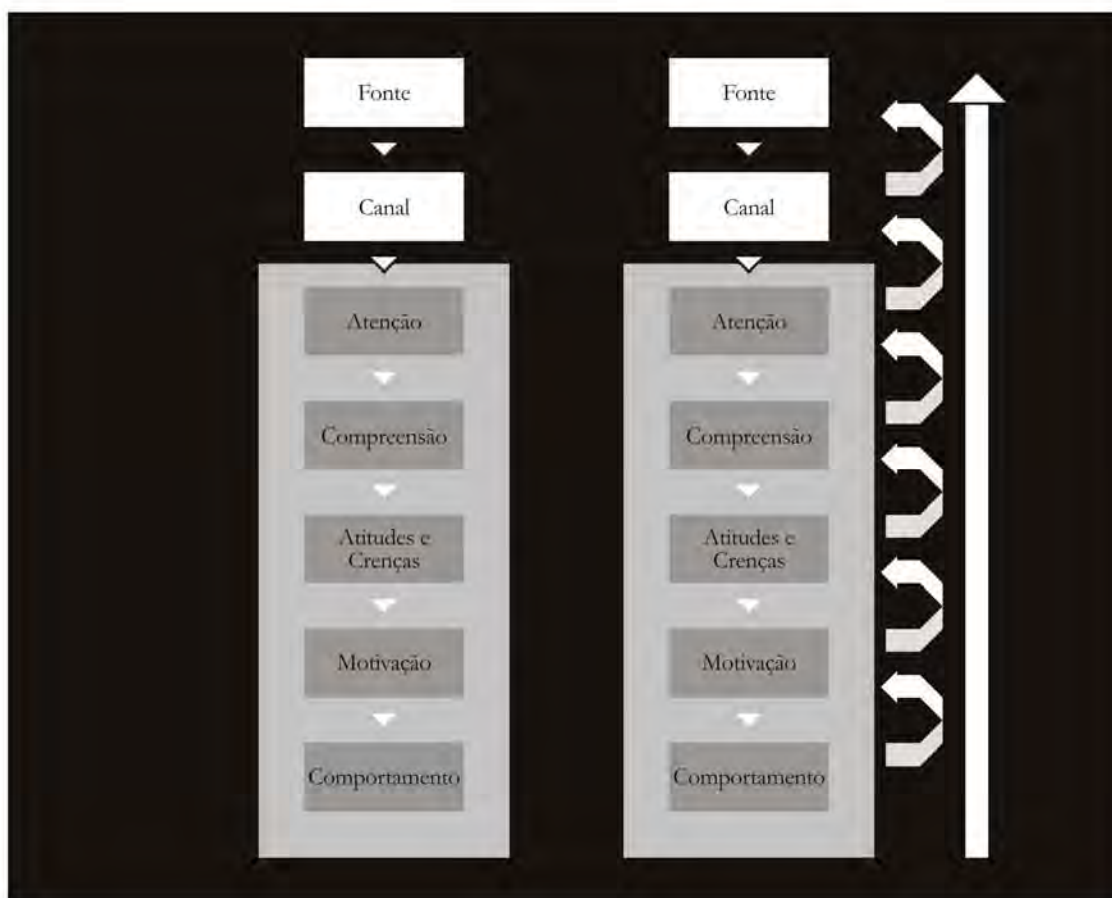


Figura 106- Esquema de comunicação proposto por Wogalter *et al* (1999)
 Fonte. Moraes e Alessandri (2002, p. 22), adaptado por Brod Jr. (2008)

O modelo (Figura 103), exposto por Wogalter *et al*²⁶ (1999) é constituído de elementos do modelo comunicacional e de processamento humano de informação. O modelo (C-HIP) *Communication-Human Information Processing* divide-se em três partes: a) fonte: origem da transmissão inicial de perigo e informação de risco, suas características influenciam na efetividade da advertência, o que pode, em muitos casos, prejudicar a informação do risco; b) canal: maneira como a mensagem é transmitida, podendo ser através de uma ou mais modalidades sensoriais: visão, audição, movimento muscular (vibração) e olfato. Também envolve a mídia utilizada para apresentar a informação, devendo ser considerado o meio mais eficiente para o receptor processar; e c) receptor. Sua apresentação simplificada deve-se a uma intenção de não sobrecarregar o sistema. No entendimento de Wogalter, tal modelo possui os requisitos necessários para constituir os estudos sobre advertências. Na primeira representação da Figura 130, vê-se um modelo linear que desconsidera a realimentação. Segundo Wogalter *et al* (1999)

²⁶ WOGALTER, M. S. *et al.* **Warnings and Risk Communication**. London, Taylor & Francis, 1999.

para que uma advertência influencie de maneira efetiva o comportamento humano, a informação necessita passar por cada um dos estágios antecedentes.

Em uma estrutura rígida, o processo inicia-se com a informação de advertência passando da fonte para algum canal até chegar ao receptor. O receptor deve, então, atender a advertência explicitada. Uma vez recebida a informação de advertência, esta deverá ser compreendida e coerente com as crenças e atitudes da pessoa. O processo de comunicação do nível do indivíduo, no modelo de convergência da comunicação, envolve percepção (precedida pela atenção, obviamente seletiva), interpretação, entendimento (compreensão), crença (relacionada a atitudes) e ação (comportamento) (WOGALTER *et al*²⁷, 1999 *apud* MORAES; ALESSANDRI, 2002).

O receptor é quem recebe a informação e para quem é dirigida a informação de segurança, em um primeiro instante. Tomando o ser humano como receptor, divide-se a informação em:

Atenção	Atrair e manter o usuário receptivo à mensagem. Contexto e fundo são importantes para destacar a mensagem. [...] envolvem-se as características físicas e o entorno da mensagem.
Compreensão e memória	O uso de símbolos, pictogramas e mensagens de fácil reconhecimento são fundamentais nessa fase. A memória terá maior capacidade de absorção se a advertência for produzida de maneira objetiva.
Atitudes e crenças	As atitudes estão ligadas aos custos impostos aos receptores, tais custos são as demandas exigidas ao receptor para cumprir uma determinada mensagem. Aumentar o custo da tarefa pode alterar o cumprimento de uma advertência. Acreditar no perigo também é fundamental para a eficiência da mensagem.
Comportamento	O usuário pode ou não estar disposto e/ou motivado a aceitar e a acreditar em alguma recomendação indicada na mensagem por excesso de confiança e familiaridade ou falta de credibilidade do emissor. Pode ser ocasionada por uma posição inadequada ou qualquer outro motivo que instaure a dúvida.

Figura 107- Fases da captação da informação pelo receptor
 Fonte: Moraes e Alessandri (2002), adaptado por Brod Jr. (2008)

Segundo o modelo proposto por Wogalter *et al* (1999), os estágios finais podem influenciar os estágios anteriores, com isso um processo reverso se instaura. Nesse processo, de apreensão de informações através de processos comunicacionais, o desenho de comunicação intermedia a transformação de dados em decisões, atuando como um tradutor.

5.1.1.2.1.4 Taxonomia locacional

A Taxonomia Locacional refere-se à organização de referência espacial. Para isso, utilizou-se de Bartuska e Young (1994), para delimitar os locais de interferência do desenhador, Figura 105.

²⁷ WOGALTER, M. S. *et al.* **Warnings and Risk Communication.** London, Taylor & Francis, 1999.

Cada nível de interação projetual no planeta, eleva a quantidade de ambientes construídos, ampliando os impactos, ambientais, sociais e econômicos. A sustentabilidade do planeta Terra depende das relações entre o que Elkington (1997) chama de *Triple Bottom Line* (TBL ou 3P) ou Tripé da Sustentabilidade que tem como base não apenas o plano econômico (*profit*), mas também os aspectos sociais (*people*) e ambientais (*planet*), todos atuando com o mesmo grau de importância e de maneira integrada (GUIMARÃES, 2010, p. 6).

Através desta taxonomia destaca-se que este projeto destinado ao trabalhador do chão-de-fábrica, ao considerar suas necessidades de comunicação, possui uma abordagem ética e moral, pois acredita que a sustentabilidade de uma atividade industrial passa pela adequação das necessidades dos trabalhadores às metas econômicas e ambientais, “criando uma nova dimensão do desempenho corporativo” (GUIMARÃES, 2010, p. 6).

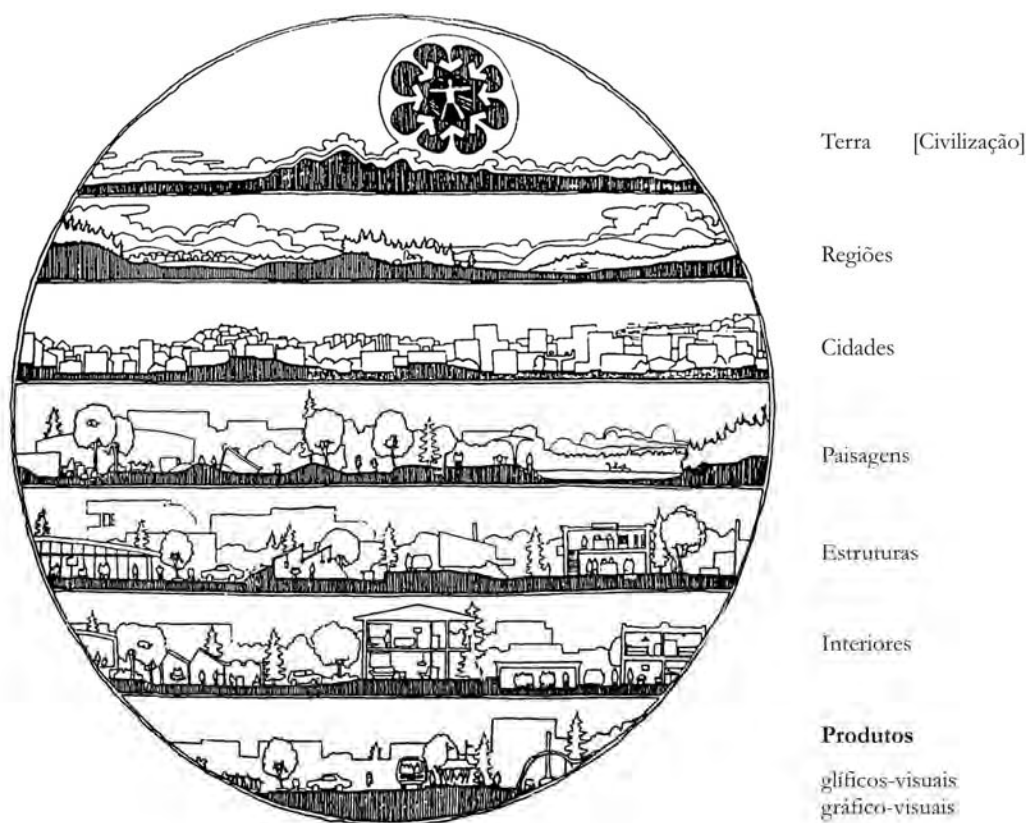


Figura 108- Ilustração do nível de interação no ambiente construído
Fonte. Bartuska e Young (1994), adaptado por Brod Jr. (2008)

5.1.1.2.1.5 Taxonomia categorial

A Taxonomia Categorial refere-se à organização por semelhança ou aparência, seu critério é a informação crescente em grupos de semelhança. Foi utilizado como inspiração o sistema de classificação proposto por Carl von Lineu, em 1758, na Suécia, em seu livro *Systema Naturae*. Ele propôs uma nomenclatura científica mais simples, para qual cada organismo seria conhecido por dois nomes, apenas. A Classificação dos Seres Vivos em Categorias Taxonômicas é assim realizada: Reino, conjunto de todos os Filos; Filo, conjunto das Classes ; Classe: conjunto das Ordens; Ordem: conjunto das Famílias; Família: conjunto de Gêneros; Gêneros: conjunto de Espécies; Espécie: conjunto de indivíduos semelhantes anatomicamente e funcionalmente, com acentuadas similaridades bioquímicas, revelando o mesmo cariótipo e com capacidade de reprodução entre si. Inspirado nesse modelo, delimitou-se o contexto deste projeto também através da seguinte Categorização Taxonômica: a) Reino, do Desenho Industrial, formado pelo Desenho Industrial com suas habilitações Desenho de Artefato, Desenho de Comunicação e Desenho de Ambiente (GOMES, 1996); b) Filo, subdividido em **Finalidade** Prática, Estética e Simbólica; c) Sub-Filo, subdividido em **Estilo** Artístico, Artesanal e Industrial; d) Super Classe, subdividida em **Bens** de Capital, de Consumo e de Serviço; e) Classe, subdividida em **Especialidade**, Identidade Gráfico-Visual, Signalética, Embalagem, Internet, etc.; f) Ordem, subdividida no **Sector** de Educação, Informação, Persuasão e Administração; g) Família, subdividida no **Uso**: Integração, Segurança e Produção; h) Gênero, subdividida na Ação, Processo/Entrega, Qualidade, Trabalho, Objeto, Equipamentos/Suportes/Ferramentas, Aprimoramento Alvo; e i) Espécie, agrupando o **Produto**: Sinais, Palavras, Placas, Sistema. Na Figura 106 pode-se ler esta Taxonomia, trata-se de um **Desenho de Comunicação**, aqueles tipos de desenho que apresentam detalhes técnicos para o planejamento e o projeto desenvolvido pelo desenhador, no sentido de melhor comunicar informações fonográficas, pictográficas, ideográficas, logográficas, fotográficas, etc., e que demonstram preocupações com a qualidade, objetividade, clareza e estética das mensagens sonoras, táteis e, principalmente, visuais, impressas ou televisivas [...] (GOMES, 1996, p. 107); com a **Finalidade Prática**, com funções práticas adequadas para que mediante seu uso possam satisfazer as necessidades físicas do ser humano (LOBACH, 2000, p. 58); com **Estilo Industrial**, ou seja, alta ordem formal (o produto deverá possuir alta ordem geométrica, isto é, ter o desenho com sua geometria bem definida, compreensível e controlada, requisito básico de ligação com o arranjo funcional); e alta ordem funcional (o produto deverá ser desenhado exatamente para a função a que se destina o serviço) (GALLINA, 2004); para um **Bem de Serviço**, produto da atividade humana destinado à satisfação de necessidades (GOMES, 2004); com a **Especialidade da Signalética**, sistemas de

signos gráfico-visuais de comportamentos e idéias, com funcionamento instantâneo e automático através da percepção, compreensão e atuação, através de linguagem sígnico-simbólica fonográfica, iconográfica e cromática (COSTA, 1989, p. 123) [...] a Sinalética nasce da ciência da comunicação social ou da informação e da semiótica. Constitui uma disciplina técnica que colabora com a engenharia da organização, a arquitetura, o acondicionamento do espaço (*environment*) e a ergonomia sob o ponto de vista do desenho gráfico, considerado em sua vertente mais utilitária de comunicação visual. (COSTA, 1989, p. 9); do **Setor de Informação**, organizar o conteúdo da informação e planejar sua apresentação visual [...] é preciso habilidade para processar, organizar e apresentar informação em forma verbal e não verbal [...] a organização da informação requer uma boa compreensão da estruturação lógica e dos processos cognitivos. A apresentação visual da informação requer conhecimento de legibilidade de símbolos, letras, palavras, frases, parágrafos e textos. Também requer conhecimento da função comunicacional das imagens e de sua efetiva articulação com textos. A detecção, a acuidade (agudeza) visual, e a compreensão, são preocupações centrais do Desenho para Informação. O desenhador de informação deve ter um bom conhecimento de fatores humanos perceptivos e cognitivos. Frequentemente a falta de espaço em uma situação informativa ou a falta de bom projeto resultam em dificuldades para os usuários. [...] a inteligência do desenhador leva a soluções que são visualmente simples, ricas em informação, e facilmente compreensíveis (FRASCARA, 2006, p. 128); para **Uso em Atividades de Produção**, aquelas que auxiliam no cumprimento de tarefas, atendimento de metas de produção, controle de produtividade, dentre outras (BROD JR, 2009); na **Ação de Trabalho**, estabelecer controles de trabalho, tornar e manter o local de trabalho bem controlado (TABATA, 1991); projetando como **Produto, um Sistema**, ou seja, um conjunto de soluções de desenho formando um plano operacional de aplicações, através de uma fórmula combinatória, normalização dos elementos, código de articulação dos elementos simples, serialidade e adaptabilidade a necessidades futuras (COSTA, p. 123, 1989).

Reino	Desenho Industrial			
	Artefato	Comunicação	Ambiente	
Filo	Finalidade			
	Prática	Estética	Simbólica	
Sub Filo	Estilo			
	Artístico	Artesanal	Industrial	
Super Classe	Bens			
	Capital	Consumo	Serviço	
Classe	Especialidade			
	Id. Gráfico-Visual	Signalética	Embalagem	Internet
Ordem	Setor			
	Educação	Informação	Persuasão	Administração
Família	Uso			
	Integração	Segurança	Produção	
Gênero	Ação			
	Processo/Entrega	Qualidade	Trabalho	Objeto
	Equipamentos/Suporte/Ferramentas		Aprimoramento Alvo	
Espécie	Produto			
	Sinais	Palavras	Placas	Sistema

Figura 109- Categorização Taxonômica baseada em Lineu

5.1.1.2.2 Lista de verificação

A Lista de Verificação [7] foi realizada de maneira sistemática e para isso ateu-se aos assuntos que foram apresentados nos capítulos de fundamento e foco, baseada no “Índice como Hipótese de Trabalho”, proposto por Eco (2007, p. 81). Ao redigir o índice como hipótese de trabalho definiu-se o âmbito da Tese, e à medida que o trabalho avançou, esse índice foi reestruturado várias vezes, assumindo o conteúdo abaixo descrito.

A primeira parte da revisão de literatura, Teoria de Fundamento, intitulada de Necessidades Humanas = Trabalho, Informação e Comunicação, abordou três eixos principais a) Necessidades Especiais: O Direito à Cidadania, O Direito à Informação no Trabalho, O Direito ao Trabalho de Pessoas Portadoras de Deficiência; b) Necessidades da Comunicação Humana: A Comunicação Necessária, A Comunicação em mudança e A Comunicação em processo; c) A Comunicação

Visual Humana: A Comunicação Visual e Gráfica, A Comunicação e os Símbolos gráfico-visuais e Um guia de Símbolos gráfico-visuais.

A segunda parte da revisão de literatura, Teoria de Foco, intitulada de Necessidades de Comunicação Visual, também abordou três eixos principais a) Símbolos gráfico-visuais para comunicação visual: Sistemas de símbolos básicos, Sistemas de Símbolos gráfico-visuais e Símbolos para a amplificação da comunicação [na produção]; b) Controle e Comunicação [gráfico] visual no chão-de-fábrica: Uma produção enxuta e visível, Controles Visuais Fabris e Visualização Fabril; e c) O processo fabril transparente: A Transparência no Processo. Esses assuntos fundamentaram e focalizaram o corpo desta Tese, depois de várias reestruturações.

5.1.1.2.3 *Leitura de fatores projetuais*

Conforme Jones²⁸ *apud* Brito (2004), o Contexto do desenho é “a nossa mente, nossas vidas como pessoas, também é ‘evolução’ de todas as coisas naturais e artificiais”. Requisitos, finalidades, propósitos e funções designam necessidades do produto, e, como afirma Brito (2004), são sensíveis à mudança de contexto.

A Leitura de Fatores [8] baseia-se em Bomfim (1977), que propõe a construção de um quadro que ilustra a situação real em que o produto se encontra e, depois, a construção de outro quadro ilustrando a situação ideal Trata-se de um gráfico onde as características do produto a) custo, b) estética, c) ergonomia, d) matéria-prima, e) funcionalidade, f) manutenção, e g) fabricação são distribuídas e a diferença entre as áreas dos setores do círculo indica as diferenças de pesos atribuídos a cada fator. Entretanto, o referido autor não especifica se esta leitura é sob o ponto de vista do desenhador, do obtentor ou do fabricante. E, também qual o método para se fazer tal leitura. Assim, algumas alterações foram realizadas: a leitura do produto é realizada com base a) nos Fatores Projetuais (REDIG, 1977; GOMES, 2006), Antropológicos, Ecológicos, Econômicos, Ergonômicos, Filosóficos, Geométricos Mercadológicos, Psicológicos e Tecnológicos; b) no ponto de vista dos principais participantes do projeto (desenhadores, fabricantes e obtentores); e c) através de um exercício de empatia, procurando perceber a ordem de hierarquia dos fatores projetuais para cada um destes atores, conforme a situação real do desenho de comunicação, tendo como base as pesquisas realizadas, teóricas e práticas, no desenvolvimento da Tese. Esta leitura pode ser visualizada nas Figuras 110, 111, 112 a seguir.

Pode-se associar esta leitura à realidade dos assuntos abordados nos artigos de congressos de Desenho Industrial, Ergonomia e Engenharia de Produção, apresentados no capítulo de Teoria

²⁸ JONES, J.C. **Design Methods:** seeds of human futures. Chichester: John Wiley, 1970.

de Dados, na Análise Sincrônica. Foi verificada a grande incidência de estudos que abordavam, em nível acadêmico, a acessibilidade física, nas três áreas de conhecimento.

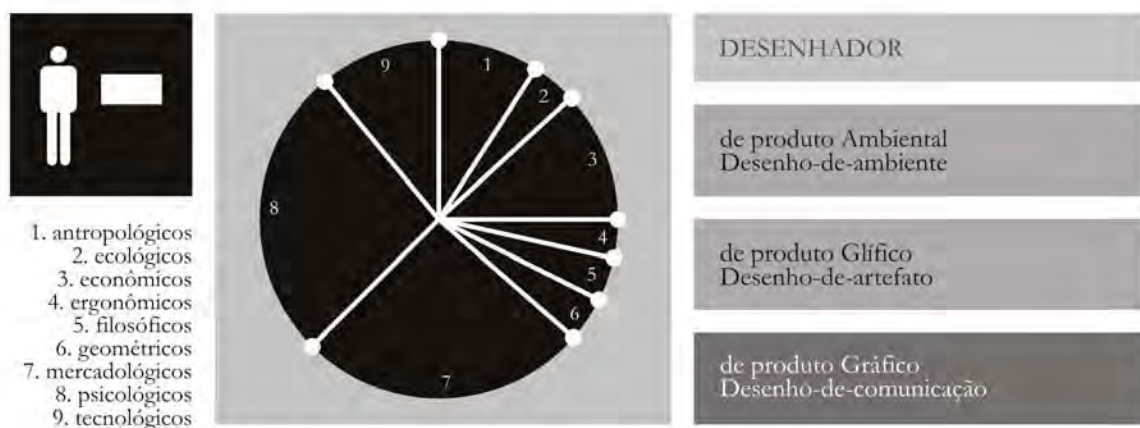


Figura 110- Leitura de Fatores sob o ponto de vista do Desenhador de produto gráfico

A situação real dos Desenhadores de produtos gráficos (Figura 110), que trabalham com projetos de sinalização e desenvolvimento de pictogramas é bastante voltada às demandas do mercado, por isso os fatores Econômico (3), agregar valor à marca; Mercadológico (7), transmitir qualidade; e Psicológico (8), aumentar a percepção do produto, são os que possuem mais ênfase.

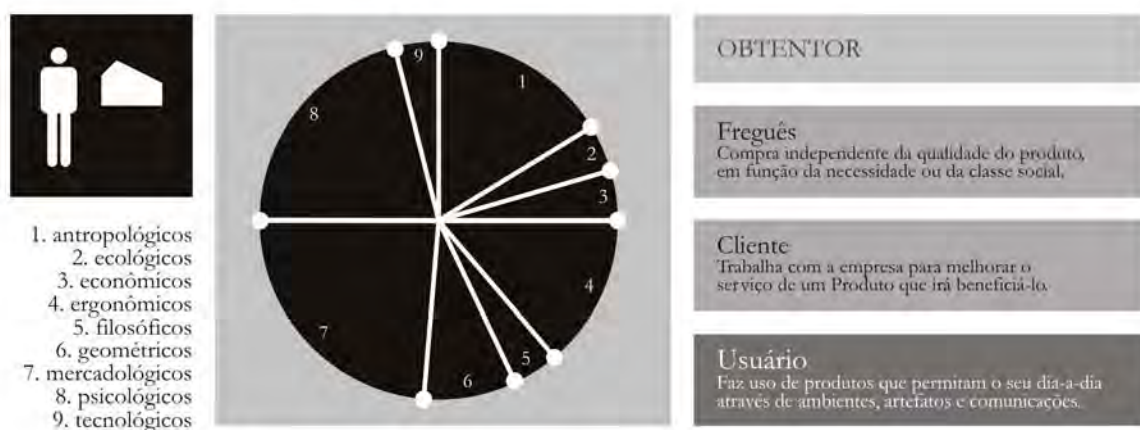


Figura 111- Leitura de Fatores sob o ponto de vista do Obtentor-usuário

A situação real dos Obtentores é que eles são usuários de programas de sinalização (Figura 111) é que para eles, as questões de orientação e identificação pessoal com a linguagem visual utilizada é

muito importante. Assim, os fatores Antropológico (1), identificação com a cultura material; Ergonômico (4), segurança na orientação; Mercadológico (7), qualidade da linguagem gráfico-visual e do local de circulação; e Psicológico (8), influenciar na percepção das informações; são os que possuem mais ênfase.

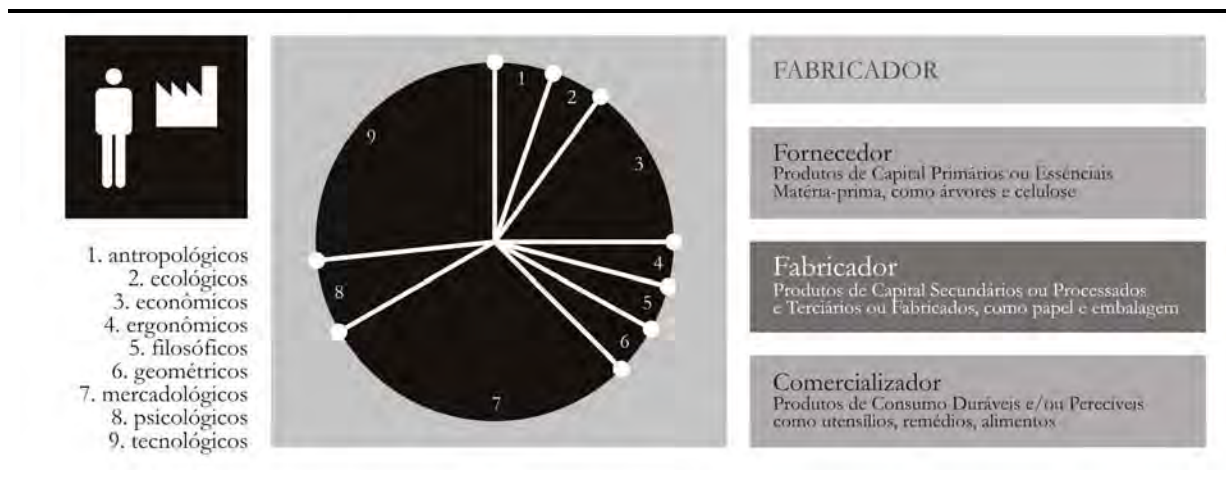


Figura 112- Leitura de Fatores sob o ponto de vista do Fabricador

A situação real dos Fabricadores (Figura 112) é que para eles o desenho de comunicação tem ênfase nos fatores Econômico (3), baratos e atender às demandas de segurança prescritas nas leis e normas brasileiras, sem risco de pagar multa pelo seu descumprimento; Mercadológico (7), representar a imagem da empresa; e Tecnológico (9), matérias-primas e processos de produção videntes e que não onerem sua implantação.

5.1.1.3 Problematização

Para a delimitação, utilizou-se o critério de problema “Bem Definido” ou “Mal Definido”, utilizado por Bonsiepe *et al* (1984), configurando uma Taxonomia dos Problemas. A partir da identificação de uma necessidade, que amplia o Campo de Atuação do Desenhador, define-se a Situação Inicial e delimita-se sua Situação Final.

A Problematização [9] é realizada, primeiro respondendo às três questões baseadas em Bonsiepe *et al* (1984) [10], a) O que desenvolver como projeto?, a situação ou a coisa que se deve melhorar, os fatores essenciais do problema e os fatores influentes; b) Por que projetar um novo produto? os objetivos, a finalidade do projeto, incluindo os requisitos críticos que a solução deve ter; e (c) Como desenhar o projeto do produto? o caminho, os meios, métodos, técnicas, recursos humanos e econômicos, tempo disponível e experiência.

A primeira pergunta, “O que desenvolver como projeto?”, foi respondida na Textualização, apresentada no início desta sessão. A segunda pergunta, “Por que projetar um novo produto?” foi assim respondida: dentre as razões que justificam o projeto deste novo produto podemos destacar: a) trabalhadores portadores de deficiência auditiva alocados em atividades periféricas, no contexto fabril, em função da incapacidade mútua de comunicação; b) a autonomia social das pessoas portadoras de deficiência auditiva não foi alcançada; c) a presença de intérpretes como condição para a independência e autonomia, dentro do sistema produtivo, não é a solução ideal; d) no Brasil, os dados do Censo Demográfico 2000 indicam que, aproximadamente, 24,5 milhões de pessoas, ou 14,5% da população são portadoras de deficiência, destes, há 5,7 milhões de pessoas com deficiência auditiva; e) conforme dados do Instituto Paulo Montenegro (IBOPE) e da ONG Ação Educativa, apenas 28% da população tem domínio pleno das habilidades de leitura, com os 7% de analfabetos absolutos, são cerca de 79% de cidadãos com dificuldade de obter e transmitir informações por meio de código verbal estabelecido no mundo do trabalho atual, berço do conhecimento codificado; f) a industrialização e a exigência de mão-de-obra qualificada necessitam da codificação do conhecimento, fundamental para a transformação de conhecimentos tácitos para explícitos, criando uma prática que envolve interpretação e compreensão; g) a inclusão de trabalhadores portadores de deficiência no chão-de-fábrica, não é um tema abordado pelo desenho-de-comunicação, pois os projetos de sinalização corporativa, criados pelo design gráfico, e os projetos de sinalização industrial, prescritos pelas normas da Engenharia, não atendem esta demanda social.

A terceira pergunta respondeu-se assim: o projeto de produto será desenhado através do Processo Criativo (DUALIBI; SIMONSEN JR, 2008); (GOMES, 2004); Brod Jr. (2004); Medeiros (2004), com ênfase nas fases de Preparação e Esquentação.

Para finalizar a Problematização define-se por escrito, com base em Reitman²⁹ (1966) citado por Bonsiepe *et al* (1984) a Situação Inicial e a Situação Final. Nesta nova interpretação da taxonomia de problemas projetuais manteve-se a compreensão de que um problema está bem estruturado quando as suas variáveis estão fechadas. Assim, para definir a Situação Inicial e a Situação Final do problema projetual [11] deve prever os seguintes itens, respectivamente: a) o produto industrial; b) o público alvo; c) a praça de mercado. E a Situação Final deve prever: a) os materiais do produto; b) os processos de fabricação; e c) a logística de distribuição.

Situação Inicial: Desenhar Sistema de Comunicação Gráfico-verbal e Gráfico-visual, adaptável ao ambiente fabril e voltado para Atividades de Produção, para trabalhadores ouvintes e não

²⁹ REITMAN, W. **Cognition and Thought**. John Wiley and Sons. Londres – Nueva York – Sidney – Toronto, 1966.

ouvintes, letrados e iletrados, trabalhadores de indústria metal-mecânica de peças automotivas, na cidade de Porto Alegre.

E Situação Final: Tal Sistema de Comunicação será realizado, a princípio, com os seguintes materiais: para a parte física, papel para as cartilhas e cartazes, lona para os cartazes; para a parte virtual, computador e telões. Os processos de fabricação serão industriais, e a escala de produção será compatível ao ambiente onde será implantado. A distribuição será exclusiva para o local onde a demanda foi identificada, a indústria metal-mecânica de peças automotivas GKN.

Com base nestas respostas é possível afirmar que trata-se de uma Situação Inicial Bem Definida e de uma Situação Final Bem Definida. Estas definições são importantes para a fase seguinte do Processo Criativo, a Esquentação, pois auxiliam na determinação da técnica de Geração de Alternativas que será utilizada para a Apresentação do Desenho.

5.1.2 Preparação – cognitiva e psicomotora

A Natureza do Desenho Industrial [12] é reconhecida com a consciência que o Desenho Projetual [14] é resultado de grande ênfase em Desenho Expressional [13] e do cuidado com o Desenho Operacional [15]. Além disso, a Necessidade do Desenho [16], no desenho-de-comunicação [18], está estabelecida e pronta para motivar o projeto. Trata-se de um grande trabalho em Desenho Projetual na área do desenho de comunicação, Figura 113.



Figura 113- Logogramas do reconhecimento da Natureza e da Necessidade do Desenho Industrial

A Preparação [20], apresentada no capítulo de Dados, construiu e organizou conhecimentos, com a utilização de técnicas de análise Linguísticas e Desenhísticas [21], adequadas para o fortalecimento do vocabulário e da fluência projetual do desenhador, Figura 114.



Figura 114- Logogramas da fase de Preparação, com seus procedimentos e técnicas

5.1.3 Incubação – voluntária e involuntária

A fase de Incubação [31], conforme alguns psicólogos, desenvolve-se mais no plano inconsciente, ou pré-consciente, com base em Duailibi e Simonsen Jr. (2008, p. 26). Nesta etapa, depois da acumulação consciente dos dados, diretos e indiretos, a mente humana reage contra a pressão angustiante da apresentação de uma solução. Para isso, ela trabalha, no plano inconsciente, praticamente sozinha, preparando-se para a etapa seguinte, Figura 115.



Figura 115- Logogramas da fase de Incubação e Esquentação, com seus procedimentos e técnicas

5.1.4 Esquentação – psicomotora e afetiva

A etapa de Esquentação [32] inicia ao escrever uma Lista de Requisitos [33], definida por variáveis fixadas previamente por uma decisão, pela natureza e por leis que tenham que ser cumpridas pelo solucionador do problema. Os requisitos são, com base em Rodrigues (1980): a) Uso, referem-se à interação direta entre o produto e o usuário; b) Função, referem-se aos princípios físico-químicos-técnicos de funcionamento de um produto; c) Estruturais, referem-se aos componentes, partes e elementos constitutivos de um produto; d) Técnico-produtivos, referem-se aos meios e métodos de maquinofaturar um produto; e) Econômicos ou de Mercado, referem-se à comercialização, distribuição e demanda potencial do produto por parte de compradores individuais ou institucionais; f) Formais, referem-se aos caracteres estéticos de um produto; g) Identificação, referem-se às apresentações bidimensionais ou tridimensionais que terão o produto, seja para identificar-se, ou dar a conhecer as operações que tem que executar o usuário para seu acondicionamento, manutenção e reparação; e h) Legais, relacionam-se com as leis que emanam do regime constitucional do país onde se gera o produto, protegendo os direitos do autor do mesmo ou determinando como deve ser. A Figura 116 apresenta a Lista dos Requisitos que o Sistema Linguagem da Produção deve atender.

Uso	A. Praticidade:	B. Conveniência:	C. Segurança:
	Deve ser garantida a partir da funcionalidade na relação produto-instrutores-usuários, prevendo-se três tipos de aplicações do Sistema.	Convém, em função da variação da tecnologia disponível no chão-de-fábrica, variar os meios de apresentação do Sistema.	A utilização do Sistema deve ser segura, não pode expor a perigo os usuários e instrutores no curso e no trabalho diário.
	D. Manutenção:	E. Reparo:	F. Manipulação:
	Os cuidados com manutenção devem ser mínimos e, caso sejam necessários, com baixo custo ambiental e econômico. Deve-se, sempre, respeitar as normas de aplicação do Sistema estabelecidos no Manual de Uso da Linguagem.	Devem ser feitos pelos usuários, a partir de peças compatíveis no mercado para corrigir anomalias ou acompanhar a evolução das tecnologias. É importante ter os arquivos editáveis de todos os materiais do Sistema.	O sistema, em relação à manipulação, deve ser adaptado ao ambiente onde será ministrado o curso, treinamento ou instrução. É fundamental que os vários tipos de aplicações tenham instruções corretas de uso.
	G. Antropometria:	H. Ergonomia:	I. Percepção:
	Deve atender às questões relacionadas ao conforto, na relação produto-instrutores-usuários. Deve-se levar em consideração se as dimensões, principalmente, dos materiais impressos são adequados ao ambiente do chão-de-fábrica.	A Ergonomia é referência obrigatória em questões Macro (Sistema Atividades de Produção) e Micro (o quê comunicar, como comunicar, por que comunicar).	A percepção do Sistema deve ser ampliada através do uso dos Princípios Universais do Projeto (Lidwell <i>et al</i> , 2003) aplicados à ampliação da percepção de situações comunicacionais.
	Transporte:		
	Deve garantir autonomia aos usuários, sendo um Sistema facilmente transportado, tanto		

Função

físico como virtualmente.

A. Mecanismos:

O conjunto de elementos que concorrem para garantir a funcionalidade do Sistema são: (i) Elementos Gráfico-verbais, números e letras; (ii) Elementos Gráfico-visuais, pictogramas, logogramas, ilustrações; (iii) Elementos Gesto-visuais, Libras.

D. Resistência:

O Sistema deverá suportar esforços de visibilidade, legibilidade, leiturabilidade e, principalmente, compreensibilidade.

B. Confiabilidade:

A confiança manifestada pelos usuários, no funcionamento do Sistema, deve ser potencializada através de realimentação contínua de informações a partir de novas necessidades e manifestações.

E. Acabamento:

Coerente com a condição do ambiente fabril onde será implantado, privilegiando-se processos de impressão ambientalmente corretos e com tratamento de resíduos.

C. Versatilidade:

A versatilidade do Sistema está fundamentada na possibilidade de que ele possa desempenhar seu papel em diferentes ambientes fabris, com complexidade variável e diferentes tipos de trabalhadores.

Estruturais

A. Número componentes:

O Sistema é composto a partir do: (i) Curso Preparatório para as Atividades de Produção, (ii) Cartilha de Instrução para Trabalhadores, (iii) Cartilha de Instrução para Fabricadores, (iv) Signalética para o parque fabril e (v) Programa de informática relacionando o Sistema com a Ordem de Serviço e o Processo de Trabalho.

D. União:

A convergência entre os distintos componentes, partes e elementos do Sistema, será a garantia da compreensão das mensagens comunicadas.

B. Carcaça:

O arcabouço do Sistema se apresenta reunido em um conjunto, agrupando todos os componentes descritos no item anterior. Este conjunto será o referencial obrigatório, para proteção das condições ideais de funcionamento do Sistema.

E. Estruturabilidade:

A garantia da estrutura é obtida através da conexão estético-formal, lógico-informacional e técnico-funcional entre as distintas partes, componentes e elementos do Sistema.

C. Geometria:

A estabilidade técnico-funcional e lógico-informacional se dará através da coerência estético-formal, obtida graças à alta ordem geométrica do Sistema.

Técnico- produtivos

A. Bens de capital:

Os utensílios, ferramentas, máquinas requeridas para a projeção deste Sistema serão de responsabilidade do desenhador e de sua equipe. É preciso salientar que a fase de impressão e acabamento dos materiais gráficos deverá ser terceirizada.

D. Normalização:

A normalização do Sistema dar-se-á através da sua operação mediante uma multiplicação constante.

B. Mão-de-obra:

A equipe formada para o desenvolvimento deste Sistema une as áreas: Desenho Industrial, Engenharia de Produção, Pedagogia, Educação Especial, Medicina.

E. Estandardização:

A uniformização da produção do Sistema deve ser garantida através da modulação de seus elementos, conferindo simplificação e versatilidade. Além disso, a escolha de formatos de papel com aproveitamento racional torna viável sua fabricação em série.

C. Modo de produção:

A organização do trabalho requerida para a produção do Sistema é maquinofaturada. Quando de grandes tiragens de material impresso poderá ser utilizada o processo de impressão Offset.

F. Pré-fabricação:

A pré-fabricação está garantida através do desenho prévio de sinais, pictogramas e logogramas, que podem ser utilizados a qualquer momento, independente do local onde surgir a necessidade.

Econômicos ou de Mercado

G. Lay out:

Vai depender do processo de produção escolhido.

H. Linha de produção:

A seqüência de processos de transformação, do Sistema, deve ser simples e respeitar as três etapas gerais: pré-impressão, impressão e acabamento.

I. Matérias-primas:

Para os materiais gráficos, utilizar papéis cartão e sulfite; também lona para banners em grande formato; para os materiais virtuais, não é preciso, apenas o suporte de transmissão das informações.

J. Tolerâncias:

Os limites permitidos para a produção do Sistema devem ser rapidamente adaptados aos diferentes tipos de ambientes fabris e tipos de equipes.

L. Controle de qualidade:

As provas de produção, feitas no Sistema, para comprovar sua funcionalidade, devem integrar o processo projetual.

M. Processo produtivo:

O processo Offset é apropriado para altas tiragens, sendo o sistema de impressão digital aconselhado para pequenas.

N. Transporte:

Deve ser facilitada, através de uma pasta, contendo material gráfico e meios digitais de apresentação.

O. Embalagem:

Quando houver embalagem deve ser agregado ao processo comunicacional. Deve-se estabelecer um tipo padrão de envelopes para postagem de correspondências e pastas para organização de materiais.

P. Embalar:

Os atos ou série de procedimentos necessários para embalar o Sistema para envio via correio devem ser feitos com o máximo cuidado para garantir a funcionalidade.

Q. Custo de produção:

O custo de produção, com base no valor da mão-de-obra direta, material direto, gastos de fábrica e gerais está contabilizado no valor do Sistema.

A. Demanda:

Será alta, se relacionada à quantidade de fábricas que deverão se adequar em função de trabalhadores portadores de deficiência em seus quadros.

B. Oferta:

A oferta será proporcional à demanda.

C. Preço:

Ainda não definido.

D. Meios de distribuição:

Os meios de distribuição podem variar e dependem do contratante.

E. Canais de distribuição:

Os canais de distribuição podem ser físicos e virtuais.

F. Centros de distribuição:

Alocado no NDES/LOPP do PPGEP/UFRGS.

G. Empacotamento:

A proteção, número de *kits*, conservação e apresentação do produto aos usuários será discutida com a empresa.

H. Propaganda:

Será realizada na medida da implantação e uso nas indústrias. Considerar a confecção de impressos promocionais e de divulgação através da Internet.

I. Preferência:

A inclinação dos usuários, relacionada ao uso do Sistema, deve ser em função da sua funcionalidade.

J. Ciclo de vida:

A duração deste produto de serviço deve ser cíclico e realimentativo.

L. Competência:

A atribuição do Sistema é relacionado às Atividades de Produção.

Formais

A. Estilo:

A aparência dará ênfase à Função Prática, onde o tratamento dado às suas características formais é relacionado ao estilo que

B. Unidade:

Eliminar elementos supérfluos, evitar múltiplos focos, reduzir número de elementos, combinar e relacionar unidades, facilitar o

C. Interesse:

As formas devem atrair, manter a atenção e fixar mensagens na memória, o qual exige imprimir no projeto ênfase, contraste, redundância

	melhor seja compreendido.	exame coletivo.	e ritmo;
	D. Equilíbrio: A estabilidade visual deve ser obtida através da distribuição dos elementos formais que anulem forças opostas.	E. Superfície: A percepção se dará por palavras, imagens e cores. Entretanto, quando impresso poderá trabalhar o tato, ampliando a apreensão da informação.	
Identificação	A. Impressão: O processo de impressão preferencial será o Offset e a Serigrafia. Também a Impressão Digital.	B. Situação: Dentro de uma classificação a posição deste produto será a de produto de serviço.	C. Exposição: O produto será exposto e apresentado ao uso a partir de tecnologias analógicas e digitais.
Legais	A. Patente: Este Sistema deve ser registrado no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual.	B. Norma: Poderá ser sugerida a criação de uma Norma Brasileira, a partir deste projeto de produto.	

Figura 116- Lista de Requisitos para o Produto de Serviço

Com base na construção da Lista de Requisitos os fatores projetuais, que fundamentam a atividade criativa, foram re-equacionados, propondo a Situação Ideal do projeto de produto, conforme a Figura 117.

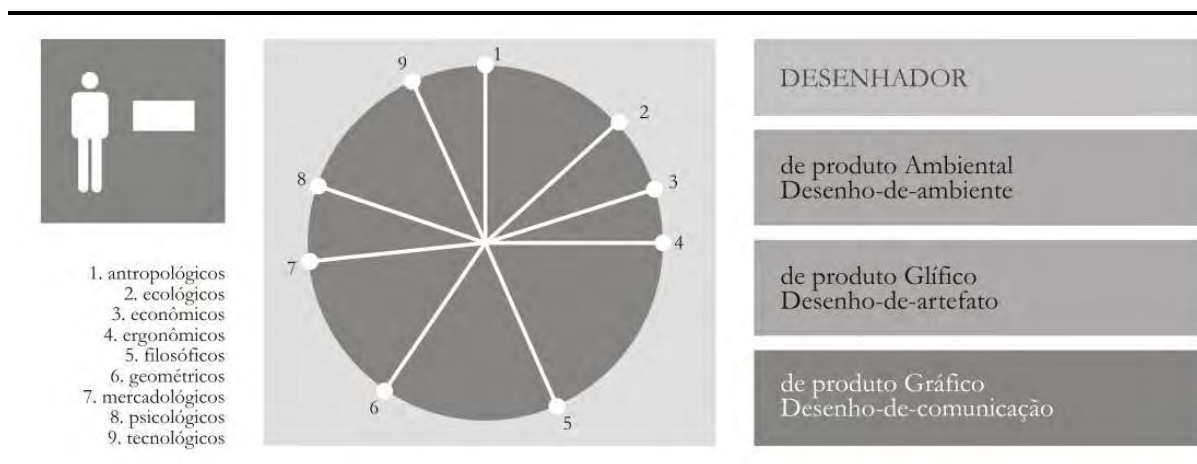


Figura 117- Re-equacionamento de fatores projetuais para o Produto Ideal do designer

De acordo com este novo equacionamento, o Fator Antropológico possui uma ênfase maior devido à preocupação com o comportamento dos usuários, refletindo em idéias e numa cultura material inclusiva e não exclusiva; o Fator Ergonômico também possui uma amplitude maior, a explicação para isso reside na relação macro-ergonômica desse projeto com o processo de

trabalho, tornando-o inclusivo e acessível, além disso, sua motivação origina-se em pontos levantados pela avaliação sócio-técnica do trabalho; o Fator Filosófico é relacionado neste equacionamento pois responsabiliza-se pelas questões Éticas do projeto, refletidas na Estética escolhida para materializá-lo, conforme as expectativas dos usuários; o Fator Geométrico, também considerado relaciona-se com as preocupações de ordem reprodutiva, ou seja, viabilizar a produção seriada deste produto; por fim, o Fator Psicológico, preocupado com a atenção dos usuários. Os demais Fatores, Ecológicos, Econômicos, Mercadológicos e Tecnológicos são considerados, mas não possuem a alcunha de obrigatórios, mas sim de desejados, ou seja, deverão ser considerados de qualquer forma, sendo que a diferença deste projeto para os demais está nos Fatores anteriormente descritos.

Pronta a Lista de Requisitos e o re-equacionamento dos fatores projetuais partiu-se para a Geração de Alternativas, com base em Técnicas relacionadas à Situação Inicial e Final do projeto do produto. Dentre as técnicas utilizadas destacam-se o Arrolamento de Atributos (*briefing*) (CRAWFORD, 1954) [34]; o Cotejo de Idéias Ordenado (*synectics*) (GORDON, 1961) [35]; a Caixa Matriz Morfológica (*morphological box*) (ZWICKY, 1969) [36]; e o Cotejo de Idéias Livre (*brainstorming*) (OSBORN, 1957) [37], conforme a Figura 118.



Figura 118- Re-equacionamento de fatores projetuais do produto ideal para o desenhador

5.1.4.1 Arrolamento de atributos (*Briefing*)

No início do trabalho de criação, utilizou-se o Arrolamento de Atributos ou *Briefing*, proposto por Crawford (1954), pois estabeleceu-se os atributos que devem ser procurados para responder ao problema, relacionando os fatores projetuais como pontos-chave na escolha dos atributos. Esta técnica exige verificar todos os aspectos de uma situação e atingir a solução através do exame progressivo das características desejáveis à qualidade do produto. Para tornar isso possível os atributos foram divididos em três partes: a) Atributos Estético-Formais, agrupando os Fatores Geométrico, Filosófico e Psicológico; b) Atributos Lógico-Informacionais, agrupando os Fatores Antropológico, Ergonômico, Tecnológico; e c) Atributos Técnico-Funcionais, agrupando os Fatores Mercadológico, Econômico e Ecológico, Figura 119. Precisa-se alertar da necessidade de transformar Requisitos em Atributos, para sustentar a construção do Conceito.

Atributos Estético-Formais	<p>A. Fator Geométrico:</p> <p>Simplificar, com Síntese: procurar resolver o problema eliminando tudo o que não serve à realização dos objetivos, reduzindo custos e tempo de trabalho, de montagem e de acabamento.</p> <p>Dominar a forma, com Coerência: ao se planejar e projetar este Sistema é útil considerar a coerência formal das partes e do todo.</p>	<p>B. Fator Filosófico:</p> <p>Estética Industrial, através de (i) alta ordem formal, ou seja, alta ordem geométrica através de geometria definida, compreensível e controlada; e (ii) alto arranjo funcional, o Sistema deve ser desenhado para cada finalidade a que se deseja o serviço.</p> <p>Ética Profissional, projetar considerando questões deontológicas do DID.</p>	<p>C. Fator Psicológico:</p> <p>Perceptível, por todos, ou seja, o Sistema deverá ser percebido por todos os trabalhadores, independente da sua situação cognitiva e de alfabetização, através da utilização de vários tipos de sentidos e estímulos sensoriais.</p> <p>Criativo, quer dizer, caracterizado pelo caráter inovador e original relacionado às competências intelectuais.</p>
Atributos Lógico-Informacionais	<p>D. Fator Antropológico:</p> <p>Comportamental, ou seja, diretamente relacionado ao comportamento dos usuários do Sistema, destinado a melhorar suas relações interpessoais e de trabalho.</p> <p>Ideacional, quer dizer, através do estímulo perceptivo, o comportamento dos usuários irá modificar suas idéias quanto à cidadania frente à realidade de trabalho.</p>	<p>E. Fator Ergonômico:</p> <p>Adequado ao usuário, isto é, respeitar a natureza humana dos usuários é o atributo essencial que motiva a materialização do Sistema, pois precisa levar em consideração as características dos indivíduos.</p> <p>Confortável ao usuário, assim poderá ser utilizada sem sofrimento cognitivo, físico e/ou psicológico.</p>	<p>F. Fator Tecnológico:</p> <p>Materiais ordinários, ou seja, facilmente encontrados para a materialização de projetos gráficos do desenho-de-comunicação, para que sua realização se torne viável rapidamente, sem depender de recursos materiais sofisticados.</p> <p>Processos corriqueiros de produção, tanto para a parte gráfico-visual quanto para a parte virtual.</p>
Atributos Técnico-Funcionais	<p>G. Fator Mercadológico:</p> <p>Acessível, em relação ao preço, às empresas e indústrias que empregam pessoas portadoras de deficiência de maneira que não onere o sistema produtivo vigente.</p> <p>Promoção, em virtude do aumento da fiscalização legal do sistema de cotas de funcionários, de forma que uma empresa promova a existência do Sistema.</p>	<p>H. Fator Econômico:</p> <p>Custo de produção é um parâmetro que deve ser seguido no projeto do Sistema, ou seja, com o objetivo de não onerar a empresa/fábrica na sua implantação.</p> <p>Valorização do sistema produtivo da empresa/indústria através da qualificação da mão-de-obra de seus funcionários e aumento de auto-estima.</p>	<p>I. Fator Ecológico:</p> <p>Ciclo de vida do Sistema aumentado através da ênfase dada na primeira etapa do Planejamento de Produto Industrial, a Projeção (Doutrinação da Atividade)</p> <p>Conservação de matérias primas e recursos naturais através de um projeto gráfico coerente e sem desperdícios de recursos naturais básicos, prevenindo reaproveitamento.</p>

Figura 119 - Arrolamento de Atributos para o Produto de Serviço

5.1.4.2 O Cotejo de idéias ordenado (*Synectics*)

O Cotejo de Idéias Ordenado ou *Synectics*, proposto por Gordon (1961) também foi utilizado logo no início do trabalho de geração de alternativas. A técnica, conforme Medeiros e Gomes (2007), baseia-se em três pressupostos: a) o processo criativo deve ser corretamente descrito para o aumento da produção criativa; b) a criação em todas as atividades humanas ocorre pelos mesmos processos intelectuais básicos; c) objetiva-se a criação por analogia.

Para utilizar esta técnica, que demanda a participação de especialistas de diversas áreas, foi preciso estruturar uma equipe, formada por uma professora e intérprete da Libras e uma estudante da Faculdade de Design UniRitter do curso de Design Gráfico, com deficiência auditiva. Esta última, conforme já apresentado, participou ativamente deste projeto durante o ano de 2008, com três encontros semanais, durante 8 meses. No decorrer dos encontros, várias atividades foram realizadas, principalmente no que diz respeito à identificação de palavras, termos e expressões utilizadas em manuais de treinamento para produção e segurança em diversas indústrias. Estas palavras, desconhecidas pela estudante, formaram um grande catálogo de termos que, após passar por análises Denotativas e Conotativas, foram utilizadas para a criação de sinais em Libras visando ampliar tal vocabulário. Estas palavras, a princípio, foram classificadas em três grupos: a) Palavras de Produção, b) Palavras de Segurança; e c) Palavras de Integração. Este conjunto de palavras foram utilizadas como um guia em uma sessão de fotografias com o objetivo de desenvolver sinais em Libras para cada uma destas palavras. Todas as fotografias foram convertidas em desenhos, com a técnica de desenho em papel manteiga sobre a fotografia, gerando 402 ilustrações, que foram digitalizadas e tratadas em programa de edição de imagem a fim de eliminar defeitos e imperfeições no traço, formando um banco de sinais em Libras, prevendo sua utilização na Linguagem da Produção em algum momento do Processo de criação. Após a apresentação das palavras, Figura 120, apresenta-se os desenhos dos sinais. Estes eram os Sistemas que a Linguagem da Produção inicialmente iria contemplar, entretanto, após a Banca de Qualificação da Tese, optou-se por dedicar-se apenas ao primeiro, as palavras relacionadas às Atividades de Produção.

Auxiliar	Alternar (mudar)	Azuis (azul)
Absorção (absorver)	Alumínio	Abafar
Advertindo (advertir) = avisar	Água	Ajuda (ajudar)
Aprovado	Arquitetura e Urbanismo	Banheiro
Banho (banhar)	Bomba	Balanceamento (balança)
Bom dia	Boa noite	Boa tarde
Café	Cumprimentos (cumprimentar)	Coordena (coordenação, coordenar)
Computador	Curso	Cartão
Cesta	Colocar	Carro
Caixa	Correspondam (corresponder)	Confundidas (confundir)
Compreender	Convencional (convencer) = padrão	Disco

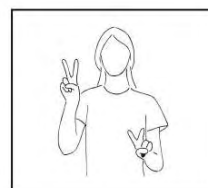
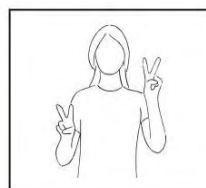
Diminuir	Distração (distrair)	Devolução (devolver)
Dúvida	Direito	Entrada (entrar)
Esperar	Emprestado (emprestar)	Encarar
Executar (fazer)	Evento	Eficiente (eficaz, eficiente)
Escaninho (Armário)	Fluido (fluir) = água	Far-se-á (fazer)
Festa	Fechar	Ficha
Ficha de emprego (contratação)	Fila	Geração (gerar, gerou)
Fio	Giratórias (girar)	Instruído (instruir, instrução)
Impressão (imprimir, impresso)	Independência (independente)	Idênticos (igual)
Inaugurar	Identificação (identidade)	Jornal
Lei (legislação)	Lanche	Livro
Medição (medir)	Mês (meses, mensalmente)	Multa
Número	Obrigado (agradecer)	Óleo
Publicando (publicar)	Possível (possibilitando, capaz, pode)	Proporciona (propor)
Plantio (plantar)	Picador (picar, picada, pico)	Período (periodicamente)
Prolongado (prolongar)	Preferência (preferir, preferido)	Professor (educador)
Precisar	Psicologia (psicólogo)	Procurar
Pagar (pagamento, comprar)	Pedagogia	Quedas (cair, tropeçar)
Rodado (rodar)	Restaurante	Refrigerante (em lata)
Recolhidas (recolhedores, recolher)	Relógio	Renumeração (salário)
Solicitações (solicitar, pedir)	Suspender	Sentir (sentido)
Sala de aula	Saída (sair)	Semestre
Secretária	Sentar	Sacola = cesta
Solares (solar, sol)	Sugestões (sugerir, opinar)	Terceiros (terceiro)
Telhado	Terra (Mundo)	Tudo bem
Ter (tem)	Trocar	Tronco
Transportado (transportar)	Vestibular	Verificação (verificar)
Xerox	Acessórios	Atual
Jamais	Acender/ Iluminação	Isolados
Capacitado = eficiente	Antecipamente	Adotados
Disponíveis = livre = independência	Riscos	Normas
Aço	Bloqueia	Potentes
Velocidade	Ar	Ajustáveis
Lateral	Cilindro/Cone	Rígidas
Exclusivo	Desperdiçar	Gerar
Mínimo/Reduzido = pouco	Ampliar/Expandir	Básica
Abastecer/abastecimento = colocar	Prioridade	Encher
Específica	Orientar	Justificativa
Reforçar	Cronograma/Formulários	Nota
Data = dia	Apoio	Atendimento = ajudar
Monitor	Laboratório	Senha
Suco	Buffet	Comida = lanche
Trabalho	Letras	Alfabética
Ordem = cronograma	Acesso = entrada	Acordo
Acumulada = aumentar, ampliar	Administração	Afastando = isolar
Aliando-se	Assumir	Autorizado
Classifique = cronograma	Clientes	Consertar
Conteúdo	Correta = ajustado	Danificar
Design	Divulgar	Epi
Esgotamento	Esquerdo	Exigir = rígida
Expandir = ampliar	Guiou = orientar	Informática (análise de sistemas)
Inseguros = não seguros	Lado = lateral	Letras
Limpar	Localizar	Lotar
Matrícula	Merece	Métodos
Montagem	Motivo	Multiplicador
Necessário = precisar	Observando	Perante
Permitir	Personalidade	Possui = ter
Potável		

Figura 120- Palavras de Atividades de Produção ausentes do Dicionário de Libras Capovilla

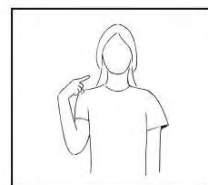
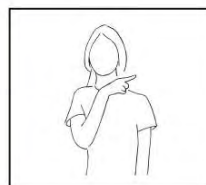
A partir da classificação das palavras de Atividades de Produção foi possível desenvolver uma série de sinais para a Libras – Língua Brasileira de Sinais. Estes sinais poderiam ser utilizados para a materialização da Linguagem da Produção, uma vez que tal Sistema deveria ser compreendido também por pessoas portadoras de deficiência auditiva. Estes sinais deveriam ser aprendidos e para tanto precisavam ser organizados e preparados para o uso. Na Figura 121 pode-se ver a sequência de ações utilizadas para transformar as palavras em desenhos: a) análise denotativa da palavra; b) fotografia do sinal; e c) síntese gráfica da fotografia, criando uma ilustração vetorial.

Visual

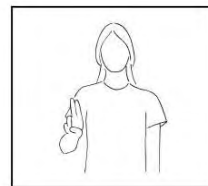
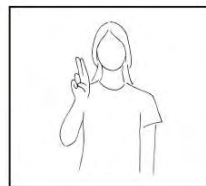
1. relativo a, pertencente a, próprio de ou us. na visão;
2. que é efeito de imagens mentais expressivas.

**Validade**

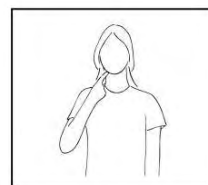
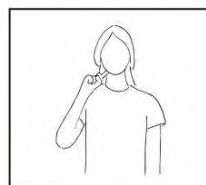
1. qualidade ou condição de algo que se encontra em condições de produzir os efeitos dele esperados; valimento.

**Uso**

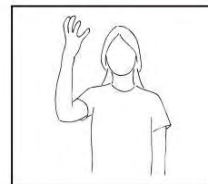
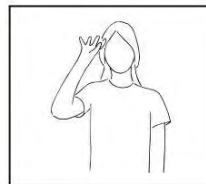
1. aplicação de um objeto, matéria, ferramenta etc. de acordo com sua natureza, sua função própria; emprego, utilização.

**Sujidades**

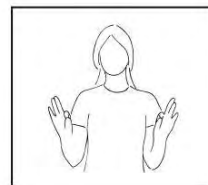
1. característica, condição ou estado do que é ou está sujo; sujeira.

**Solução**

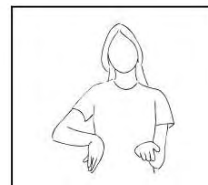
1. aquilo que resolve, que soluciona;
2. sistema homogêneo que contém mais de um componente.

**Simple**

1. que não é composto, múltiplo ou desdobrado em partes;
2. que evita ornamentos dispensáveis ou afetação.

**Remoção**

1. ato ou efeito de remover;
2. retirada cirúrgica de elemento estranho de uma cavidade.

**Puxar**

1. fazer mover para perto de si;
2. empregar a força física para fazer mover (algo) atrás de si.

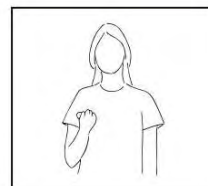
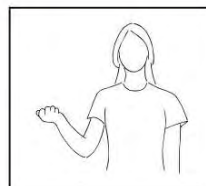


Figura 121- Criação de sinais em Libras através de Síntese Gráfica

Após a criação destes sinais em Libras foi preciso reavaliar o processo de criação da Linguagem da Produção. Para isso, voltou-se a atenção novamente para os manuais utilizados pelo Instituto Pestalozzi para o treinamento dos trabalhadores. Iniciou-se por separar as necessidades de comunicação das Atividades de Produção, assim, neste material em formato digital foi separado sua parte a) Gráfico-verbal e sua parte b) Gráfico-visual. Na primeira, todas as frases dos manuais foram isoladas e identificados os verbos de cada uma delas. Na segunda, as fotografias foram classificadas segundo a sua função principal, nomeadas em: a) Componentes, b) Equipamento/Máquina, e c) Processo de Trabalho. Esta divisão refere-se aos (a) componentes necessários para fabricar a peça; (b) equipamentos e máquinas necessárias para fabricação; e c) procedimentos utilizados pelo trabalhador na fabricação.

Na fase de Preparação, mais especificamente nas análises Linguísticas de Paradigma e Sintagma e Desenhística Estrutural, foram identificadas as partes e os componentes dos materiais que compõem os manuais de treinamento para produção. As palavras listadas na Figura 122 abaixo são verbos presentes nas frases que compõem os Manuais de Treinamento em formato digital da GKN Driveline. Estes verbos foram selecionados para o desenho de logogramas.

Abastecer	Acomodar	Afastar	Alternar
Bater	Buscar	Carregar	Colocar
Confeccionar	Desencaixar	Distribuir	Empilhar
Empurrar	Encaixar	Escrever	Fazer Fechar
Identificar	Limpar	Localizar	Medir
Molhar	Montar	Observar	Organizar
Passar	Pegar	Pintar	Posicionar
Preencher	Pregar	Puxar	Recolocar
Repor	Resfriar	Retirar	Saber
Seguir	Separar	Trazer	Usar
Verificar			

Figura 122- Verbos selecionados para o desenho de Logogramas

O processo de transformar as palavras em logogramas partiu da citação de Aicher e Krampen (2002, p. 53) que diz, na representação dos processos de produção, nos seus aspectos administrativos e organizacionais, certas fases do trabalho podem ser representadas através de sinais. Nestes casos, é um sistema de signos em que as atividades de administração e planejamento são atribuídas como significados aos significantes. No início de sua utilização prática, as fases particulares de trabalho também podem ser numeradas e decifradas com o auxílio de um código gráfico-verbal e, nos diagramas de redes as atividades aparecem numeradas.

Segundo os autores, o processo de trabalho pode englobar, basicamente, em uma série de etapas processuais que podem ser caracterizadas mediante formas geométricas elementares. Assim, pode-se representar diferentes tipos de atividades mediante círculos, operações de transporte mediante setas, controles através de quadrados e armazenagens mediante triângulos. Para os atrasos se utiliza um segmento circular em forma de meia lua. Os diferentes elementos de trabalho podem ser representados por meio de quadrados apoiados em um de seus vértices. Na Figura 123 apresentam-se alguns sinais da “Organização de Processos de Produção” apresentados com mais detalhes na Teoria de Foco desta Tese.

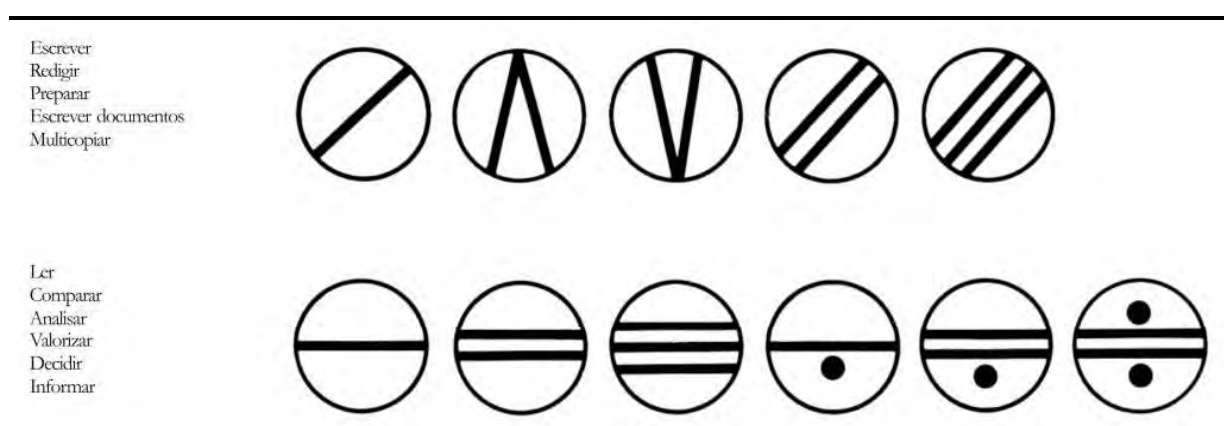


Figura 123- Logogramas propostos para representação de ações de processos de produção
Fonte: Aicher e Krampen (2002)

Pode-se perceber, na Figura 123, que os sinais são desenhados através de elementos gráficos simples e que estão presentes os procedimentos básicos para a criação controlada da forma: rotação, translação, reflexão e dilatação (BONSIEPE, 1978). Um aspecto que convém destacar é a síntese obtida através deste conceito de criação gráfica e a extrema coerência formal obtida em toda a família de signos gráfico-visuais. Esta lógica de desenho foi utilizada para transformar cada um dos verbos, apresentados na Figura 119, em Logogramas, compreendidos como a) representações gráficas humanas com amplo sentido; b) poder de uso ampliando, pois não representam uma ação direta; c) significado ampliado, em função da associação de idéias; d) trata-se de uma convenção, precisa ser ensinada e aprendida, respeitando as diferenças culturais; e) representam palavras e não mais apenas a provável imagem visual que as originou; f) configuração alterada em relação a um pictograma original, com base em Gomes (1998). Na Figura 124 pode-se ver a malha estrutural utilizada para a criação geométrica dos logogramas utilizados na Linguagem da Produção.

Abastecer (□ verbo)

1 guarnecer(-se)

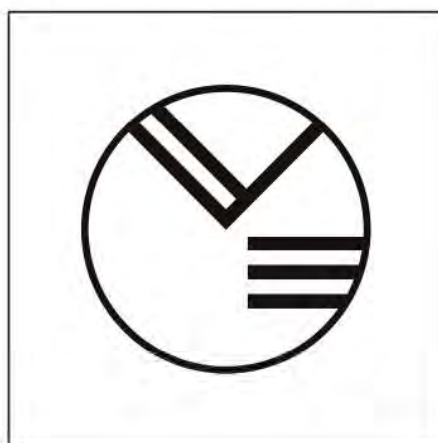
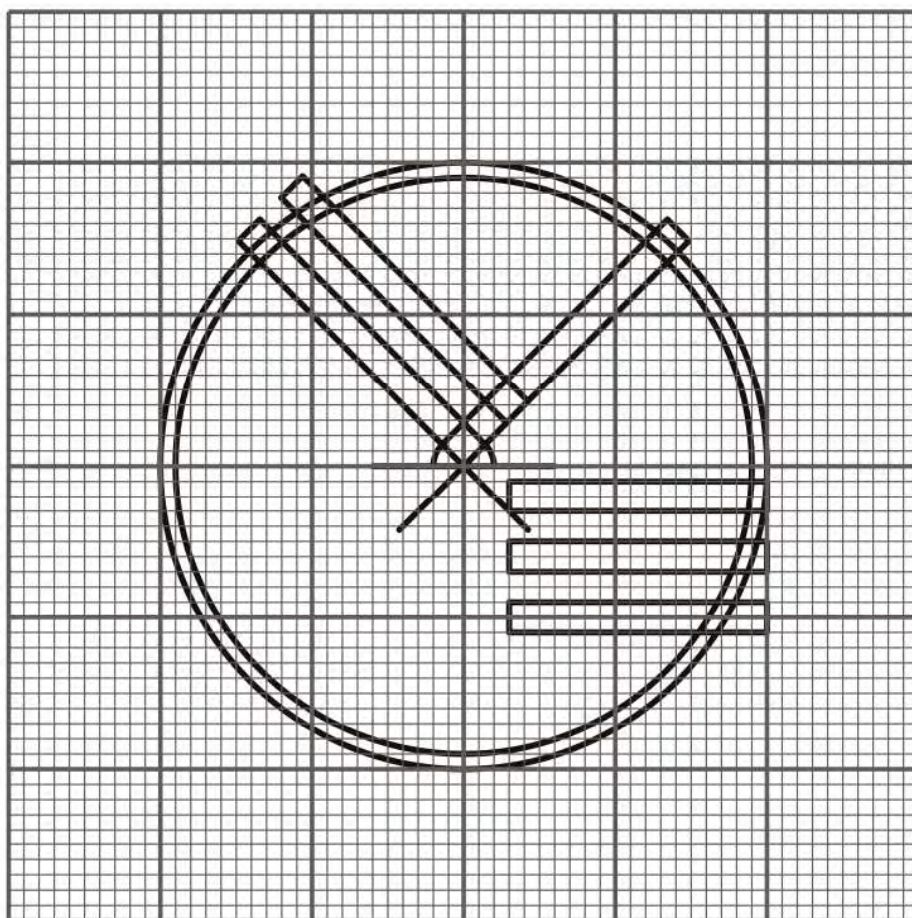
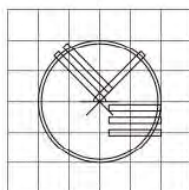
do que for necessário,
prover(-se), munir(-se);
tornar(-se) mais basto;
bastecer2 entregar ou
fornecer suprimentos a
(navio ou estabelecimento
naval)3 ser fonte de
determinado(s) recurso(s)
para

Figura 124- Geometrização padrão dos Logogramas propostos para a Linguagem da Produção

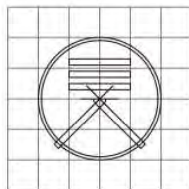
Nas páginas seguintes apresentam-se todos os logogramas, baseados nos verbos, que integram a Linguagem da Produção. As Figuras 125, 126, 127, 128, 129 e 130 são ilustradas com os verbos, a malha estrutural e as versões em positivo e em negativo dos logogramas.

Abastecer (□ verbo)

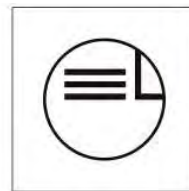
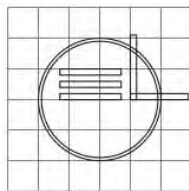
- 1 guarnecer(-se) do que for necessário, prover(-se), munir(-se); tornar(-se) mais basto; bastecer
- 2 entregar ou fornecer suprimentos a (navio ou estabelecimento naval)
- 3 ser fonte de determinado(s) recurso(s) para

**Acomodar (□ verbo)**

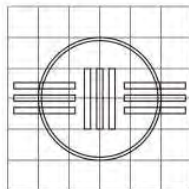
- 1 tornar cômodo, confortável
- 2 pôr ou dispor em ordem; ajeitar, arrumar, ordenar
- 3 pôr(-se) em acordo ou harmonia; fazer combinar ou combinar; adaptar(-se), adequar(-se) ajustar(-se)

**Afastar (□ verbo)**

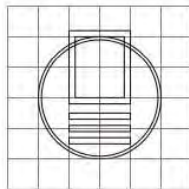
- 1 colocar(-se) [alguém ou algo] a certa distância de (pessoa, coisa concreta ou abstrata) ou colocar (algo) distante de si mesmo; distanciar(-se), apartar(-se)
- 2 fazer desaparecer; dissipar, remover, superar
- 3 demitir(-se) de (uma função, cargo, emprego etc.); exonerar(-se)

**Alternar (□ verbo)**

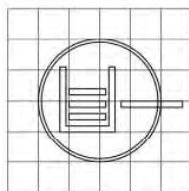
- 1 suceder(-se) em alternância
- 2 pôr de permeio; revezar, entremear
- 3 trocar entre si os meios ou os extremos de uma proporção

**Bater (□ verbo)**

- 1 aplicar pancadas ou golpes em; golpear
- 2 desferir pancadas (com a mão ou um objeto) para lavar, tirar o pó etc.
- 3 amassar com golpes; sovar

**Buscar (□ verbo)**

- 1 esforçar-se por achar ou descobrir (alguém ou algo)
- 2 examinar minuciosamente, investigar; pesquisar, esquadrinhar
- 3 tratar de obter, procurar adquirir

**Carregar (□ verbo)**

- 1 pôr (qualquer coisa ou alguém) sobre ou no interior de, para que seja transportado ou apenas sustentado
- 2 pôr carga a bordo de (navio ou qualquer tipo de embarcação)
- 3 levar consigo, conduzir, trazer

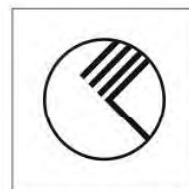
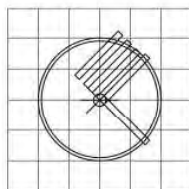
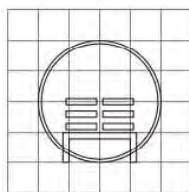


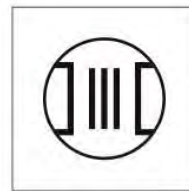
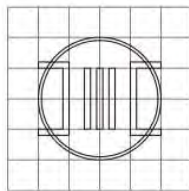
Figura 125- Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série I

Colocar (□ verbo)

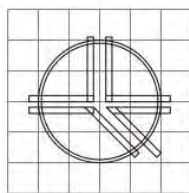
- 1 pôr em (algum lugar); botar
- 2 conduzir ou levar (algo ou alguém) a
- 3 trazer à baila, propor, aventar

**Confeccionar (□ verbo)**

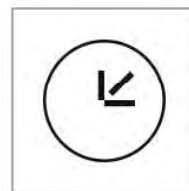
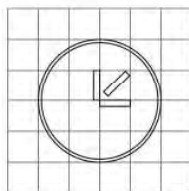
- 1 juntar ingredientes para preparar (iguaria, bebida, medicamento etc.)
- 2 fabricar (roupas de vestuário, de cama e mesa, complementos, como bolsas e cintos, adereços, bijuteria etc.)

**Desencaixar (□ verbo)**

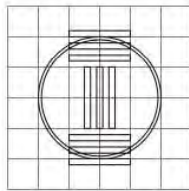
- 1 tirar da caixa ('recipiente'); desencaxotar
- 2 soltar(-se) de encaixe, fazer sair ou sair do lugar (uma coisa ajustada ou embutida em outra); desarticular(-se), desconjuntar(-se), disjuntir(-se)
- 3 desviar (alguém ou algo) de (seu curso ou direção); deslocar

**Distribuir (□ verbo)**

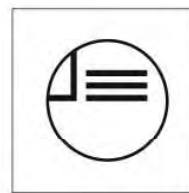
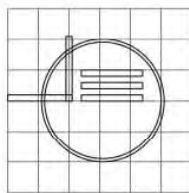
- 1 entregar uma parcela (de algo) a diversos receptores; repartir, dividir
- 2 doar (bens, donativos, presentes etc.) a várias pessoas, entidades etc.
- 3 enviar para diferentes direções; espalhar

**Empilhar (□ verbo)**

- pôr em 1pilha ou formar 1pilha; amontoar(-se)

**Empurrar (□ verbo)**

- 1 impulsionar com força, impelir com vigor, empuxar
- 2 dar encontrões em
- 3 obrigar a aceitar, impingir

**Encaixar (□ verbo)**

- 1 acondicionar em caixa ou caixote; encaixotar
- 2 guardar em caixa ('local onde se fazem pagamentos')
- 3 inserir(-se) entre outras coisas ou pessoas

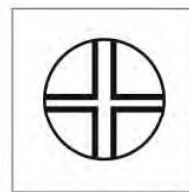
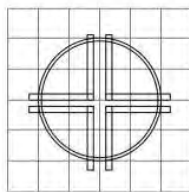


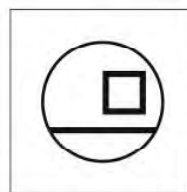
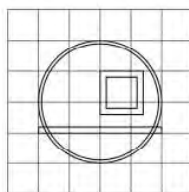
Figura 126- Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série II

<p>Escrever (□ verbo)</p> <p>1 representar por meio de caracteres ou escrita</p> <p>2 expressar-se por meio de escrita</p> <p>3 compor (trabalho literário, científico etc.)</p>			
<p>Fazer (□ verbo)</p> <p>1 produzir através de determinada ação; realizar, obrar</p> <p>2 realizar (algo abstrato)</p> <p>3 constituir (falando de quantidade, forma ou qualidade)</p>			
<p>Fechar (□ verbo)</p> <p>1 tapar a abertura de</p> <p>2 impedir a comunicação entre o interior e o exterior feita por (porta, janela, entrada, saída, fronteira etc.)</p> <p>3 impedir o acesso a (alguma via) ou interromper o fluxo do trânsito; bloquear</p>			
<p>Identificar (□ verbo)</p> <p>1 tornar(-se) idêntico, igual</p> <p>2 fazer(-se) reconhecer</p> <p>3 distinguir os traços característicos de; reconhecer</p>			
<p>Limpar (□ verbo)</p> <p>1 tornar(-se) limpo, retirando sujeiras, impurezas, refugos, manchas etc.</p> <p>2 tornar asséptico; desinfetar</p> <p>3 retirar tudo que é prejudicial (erva e inseto daninhos etc.) ou visto como sujeira (galhos e folhas secas) de (roçado, jardim, planta etc.); mandar</p>			
<p>Localizar (□ verbo)</p> <p>1 determinar o local onde se encontra (pessoa ou coisa) ou de onde se origina</p> <p>2 determinar, através de sintomas e exames [...] o local de uma afecção ou da origem de uma moléstia</p> <p>3 colocar(-se), assentar(-se) em determinado local</p>			
<p>Medir (□ verbo)</p> <p>1 determinar, avaliar, por meio de instrumento ou utensílio de medida, ou algo us. como padrão; ter como medida, mensurar</p> <p>2 avaliar aproximadamente; calcular</p> <p>3 ter (em extensão, comprimento, altura etc.)</p>			

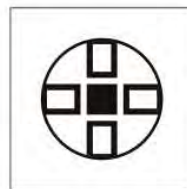
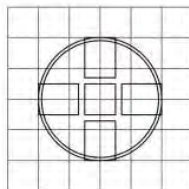
Figura 127- Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série III

Molhar (□ verbo)

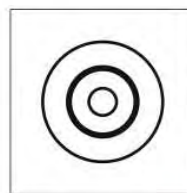
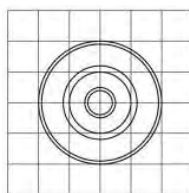
- 1 mergulhar ou banhar em qualquer líquido
- 2 cobrir de líquido
- 3 tornar úmido; umedecer, umidificar

**Montar** (□ verbo)

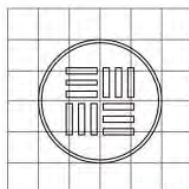
- 1 pôr (algo) em condições de funcionamento
- 2 juntar (as diversas partes de algo); encaixar, engastar
- 3 instalar (estabelecimento comercial, industrial etc.)

**Observar** (□ verbo)

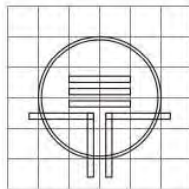
- 1 fixar os olhos em (alguém, algo ou si mesmo); estudar(-se)
- 2 olhar, fitar com atenção e minúcia, buscando chegar a um julgamento, a uma conclusão; constatar, perceber, notar, considerar, verificar
- 3 olhar às escondidas; espiar, espreitar

**Organizar** (□ verbo)

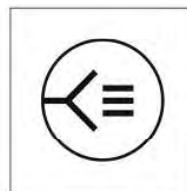
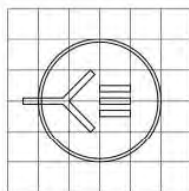
- 1 dar determinada ordem a (série de itens); dispor de forma ordenada; dar forma regular às partes de (um todo); arrumar, ordenar
- 2 prover/adquirir certa estrutura, conformação
- 3 planejar e prover do necessário para a realização de

**Passar** (□ verbo)

- 1 percorrer (distância no espaço); atravessar, transpor
- 2 ir além de, deixar para trás, ultrapassar (determinado ponto no espaço)
- 3 transportar (seres ou coisas) a (determinado lugar); carregar, conduzir, levar

**Pegar** (□ verbo)

- 1 segurar; prender segurando
- 2 fixar(-se), aderir, colar
- 3 lançar ou criar raízes

**Pintar** (□ verbo)

- 1 representar (figuras, imagens etc.) por meio de traços, cores, combin. de cores
- 2 realizar obra artística de pintura
- 3 cobrir de figuras ou de combinações de cores por meio da arte da pintura

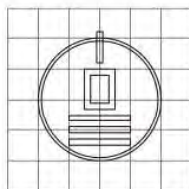
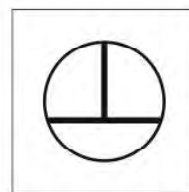
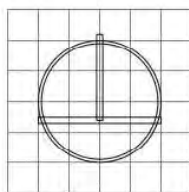


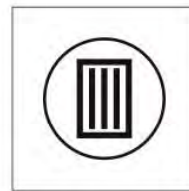
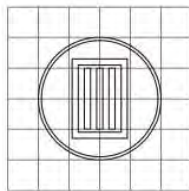
Figura 128- Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série IV

Posicionar (□ verbo)

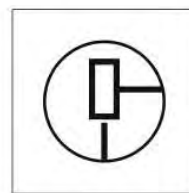
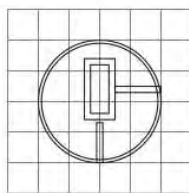
- 1 colocar (algo, alguém ou a si mesmo) numa determinada posição
- 2 assumir uma opinião, tomar partido, declarar sua posição quanto a determinado fato ou situação

**Preencher (□ verbo)**

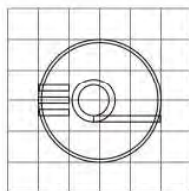
- 1 tornar (algo) cheio, sem deixar espaço vazio; encher, ocupar, completar
- 2 acrescentar a (algo) o que lhe falta para torná-lo completo; completar
- 3 encher com alguma atividade (um tempo livre); ocupar

**Pregar (□ verbo)**

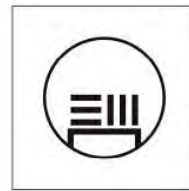
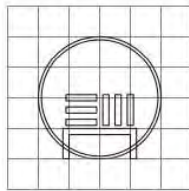
- 1 fixar ou prender com pregos
- 2 introduzir (prego, alfinete etc.) em; cravar
- 3 unir por meio de costura

**Puxar (□ verbo)**

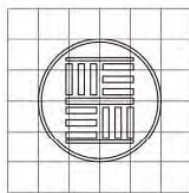
- 1 fazer mover para perto de si
- 2 empregar a força física para fazer mover (algo) atrás de si; arrastar, tracionar
- 3 segurar e forçar para si, tentando arrancar ou como se o tentasse

**Recolocar (□ verbo)**

- 1 tornar a colocar; repor

**Repor (□ verbo)**

- 1 tornar a pôr; restituir a estado ou situação anterior
- 2 devolver, restituir
- 3 restituir ao estado em que se encontrava

**Resfriar (□ verbo)**

- 1 tornar a esfriar
- 2 submeter a um abaixamento de temperatura ou a um grande frio artificial
- 3 tornar(-se) frio

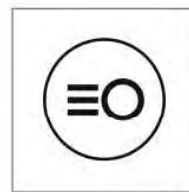
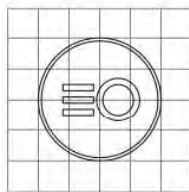


Figura 129- Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série V

<p>Retirar (□ verbo)</p> <p>1 remover para trás ou para si; retrain, recolher</p> <p>2 fazer sair ou sair do lugar onde estava, pôr(-se) para fora de (determinado lugar)</p> <p>3 bater em retirada; recuar, retroceder</p>			
<p>Saber (□ verbo)</p> <p>1 conhecer, ser ou estar informado; ter conhecimento de</p> <p>2 ter conhecimentos específicos (teóricos ou práticos)</p> <p>3 estar convencido de; ter a certeza de (coisas presentes e futuras); prever; pressentir</p>			
<p>Seguir (□ verbo)</p> <p>1 ir atrás ou na companhia de, marchar ou caminhar após; acompanhar</p> <p>2 marchar ou caminhar tão depressa como; acompanhar</p> <p>3 vir depois, suceder a; continuar, prosseguir</p>			
<p>Separar (□ verbo)</p> <p>1 pôr(-se) à parte, desunir(-se), apartar(-se), isolar(-se), desagregar(-se)</p> <p>2 reservar (algo) [para determinada finalidade ou destino]; guardar</p> <p>3 fazer seleção ou escolha; discriminar</p>			
<p>Trazer (□ verbo)</p> <p>1 transportar, levar ou ser o motivo de (alguém ou algo) vir junto</p> <p>2 levar sob seu comando; conduzir, guiar</p> <p>3 levar (algo) consigo ou sobre si mesmo</p>			
<p>Usar (□ verbo)</p> <p>1 ter por hábito, costume ou empregar habitualmente; costumar</p> <p>2 servir-se de (como meio ou instrumento) visando a (determinado fim); lançar mão</p> <p>3 lançar mão de; empregar</p>			
<p>Verificar (□ verbo)</p> <p>1 indagar ou examinar a veracidade de; averiguar, investigar</p> <p>2 fazer a confirmação ou a prova de; corroborar, confirmar, comprovar</p> <p>3 acontecer na realidade; cumprir-se, realizar-se, efetuar-se, ocorrer, suceder</p>			

Figura 130- Logogramas propostos para a Linguagem da Produção – Série VI

Neste estágio do desenvolvimento da Linguagem da Produção já estava claro que a classificação categorial (Componentes, Equipamentos/Máquinas, Processo de Trabalho) apresentada no Capítulo de Dados, seria utilizada novamente. Para isso acontecer foi preciso continuar com o processo de síntese, agora nas imagens que ilustravam os manuais utilizados para treinamento pelo instituto Pestalozzi. Este exercício de síntese gráfica destas imagens totalizou a criação de 133 ilustrações. A técnica utilizada foi o desenho em papel manteiga sobre a fotografia impressa, com o auxílio de uma mesa de luz.

Após o processo de desenho de logogramas e de síntese gráfica das imagens, houve a necessidade de outra avaliação parcial, onde decidiu-se focar a materialização da Linguagem da Produção utilizando como base os materiais de treinamento usados nos postos de trabalho: a) Handling; e b) Montagem de Caixas. Esta escolha deu-se por terem sido estes os dois postos onde o pesquisador permaneceu maior tempo durante o seu período de observação. Além disso, houve a necessidade de simplificar as frases que eram utilizadas nos manuais, conforme a Figura 131.

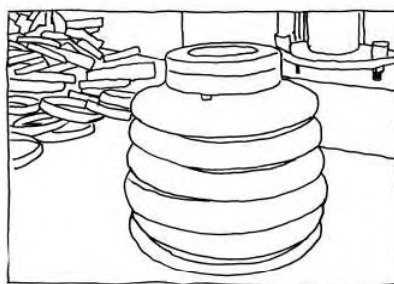
Frases do Manual Handling	Frases do Manual de Montagem de Caixas
Localizar e buscar paleteira.	Localizar e buscar paleteira.
Saber produção diária.	Saber produção diária.
Localizar e trazer paletes.	Localizar e trazer paletes.
Buscar caixa com material.	Distribuir paletes alinhados.
Confeccionar os códigos de rastreabilidade.	Localizar caixas, cintas, cantoneiras, saco plástico, baliza, prego e martelo.
Retirar os códigos de rastreabilidade antigos.	Montar parte de baixo da caixa e observar a posição do logotipo.
Colocar os códigos de rastreabilidade antigos no lixo.	Fechar parte de baixo da caixa
Organizar frangueiras de acordo com cor e código.	Colocar caixa em cima do palete e observar a posição do logotipo.
Localizar cor da frangueira de acordo com cor/código da manga.	Pregar fundo da caixa, nos 4 cantos e observar prego embaixo palete.
Colocar mangas nas frangueiras.	Colocar cinta na caixa.
Escrever novos códigos de rastreabilidade.	Colocar 4 cantoneiras e 1 saco plástico dentro da caixa.
Colocar os novos códigos de rastreabilidade nas frangueiras.	Fechar a caixa na sequência correta.
Colocar 4 cantoneiras e 1 saco plástico dentro da caixa.	Empilhar e carregar as caixas usando a paleteira.
Organizar 4 frangueiras na base + 4 frangueiras empilhadas + etiquetas para o lado de fora	Limpar o posto de trabalho.
Limpar o posto de trabalho.	

Figura 131- Simplificação das frases presentes nos manuais de treinamento

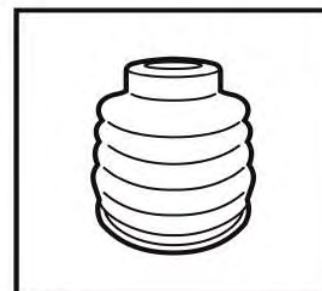
O processo de síntese gráfica respeitou a seguinte sequência: a) fotografia; b) ilustração; e c) pictograma, apresentado nas próximas Figuras, sendo este compreendido como sistema gráfico de representação de imagens, geralmente toscas ou simplificadas, originado diretamente do que se vê, tanto de coisas criadas pelo ser humano quanto pela Natureza, e evoluíram de necessidades ligadas à organização da produção, economia e da sociedade, com base em Gomes (1998).



Handling



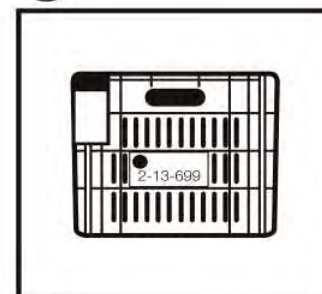
Componente



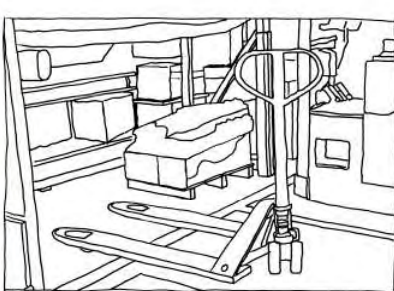
Handling



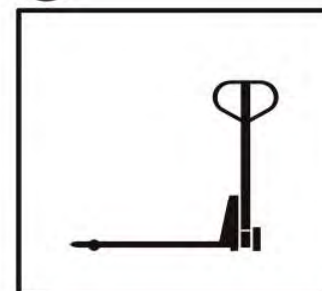
Equipamento/máquina



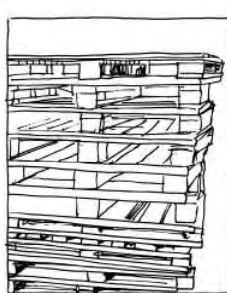
Handling



Equipamento/máquina



Handling



Equipamento/máquina

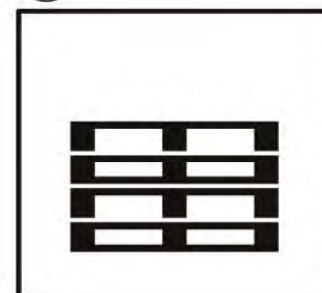
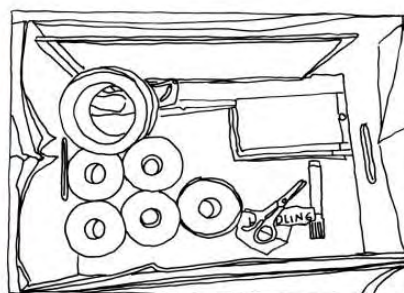


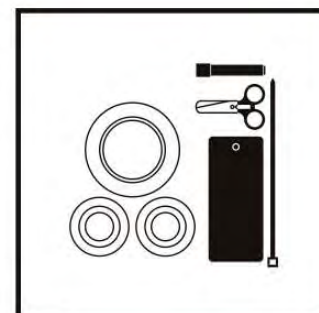
Figura 132- Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série I



Handling



Equipamento/máquina



Handling



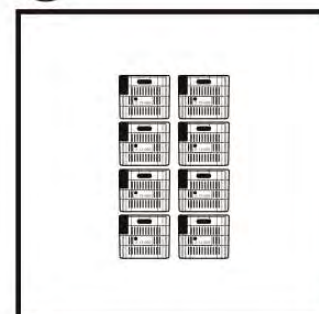
Processo de trabalho



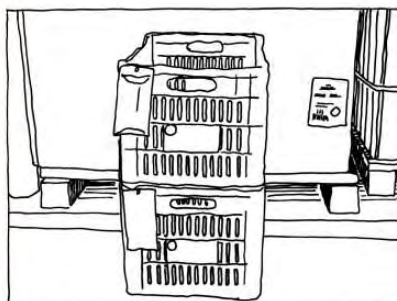
Handling



Equipamento/máquina



Handling



Equipamento/máquina

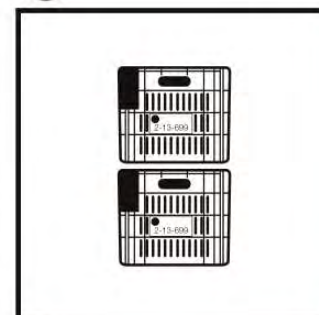
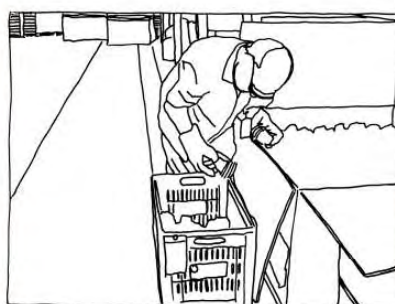


Figura 133- Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série II



Handling



Processo de trabalho



Handling



Processo de trabalho



Handling



Processo de trabalho



Handling



Equipamento/máquina

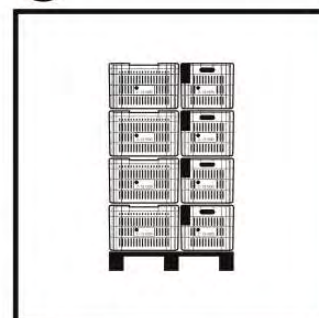


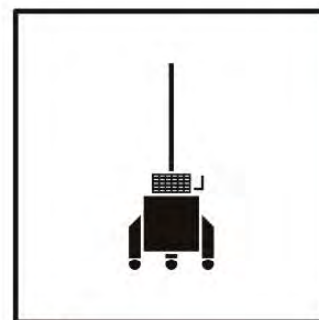
Figura 134- Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série III



Handling



Equipamento/máquina



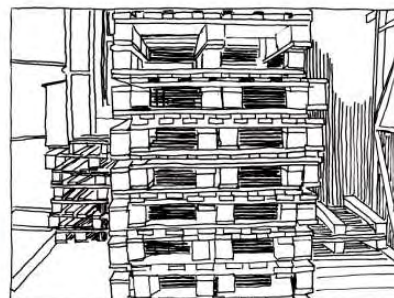
Handling



Processo de trabalho



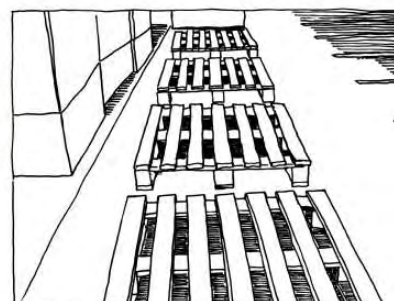
Montagem de caixas



Equipamento/máquina



Montagem de caixas



Processo de trabalho

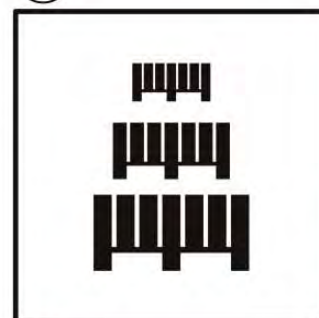
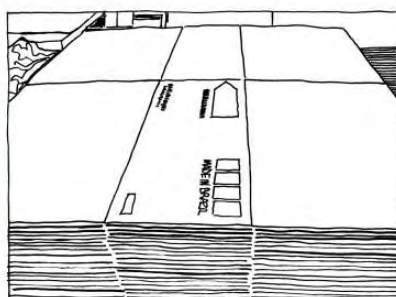


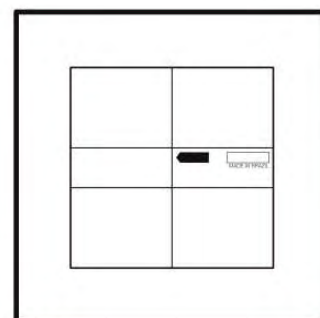
Figura 135- Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série IV



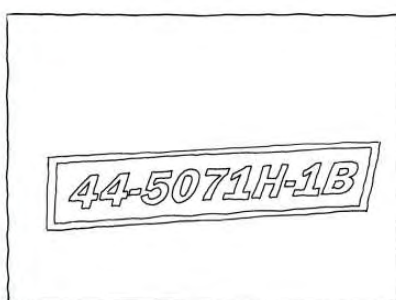
Montagem de caixas



Componente



Montagem de caixas



Componente



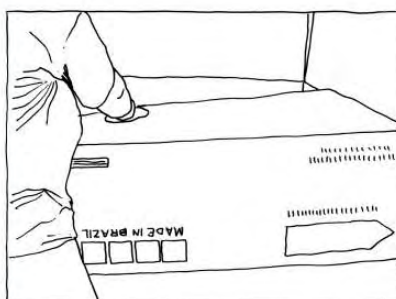
Montagem de caixas



Componente



Montagem de caixas

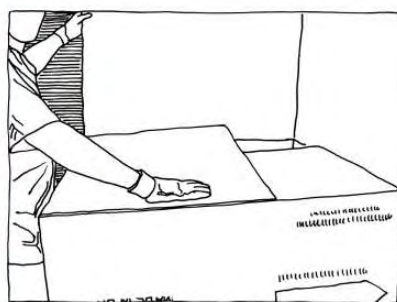


Processo de trabalho





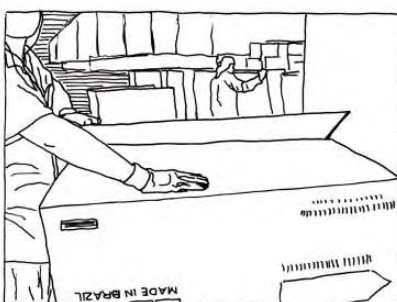
Montagem de caixas



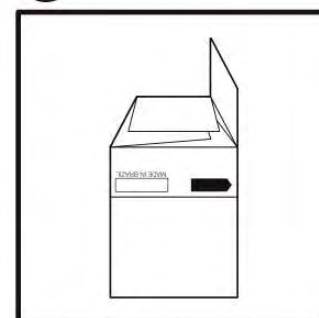
Processo de trabalho



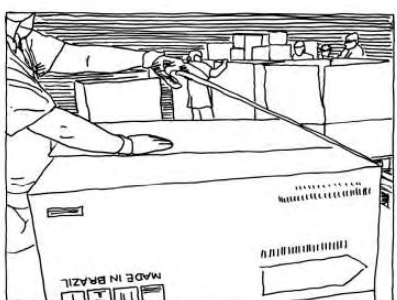
Montagem de caixas



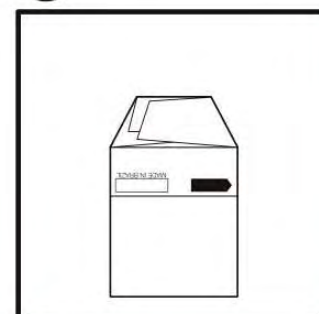
Processo de trabalho



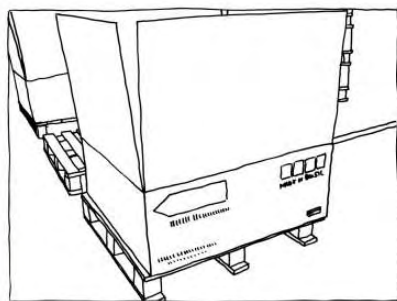
Montagem de caixas



Processo de trabalho



Montagem de caixas



Processo de trabalho

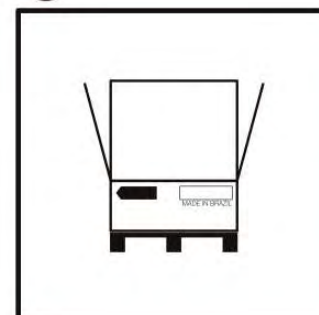
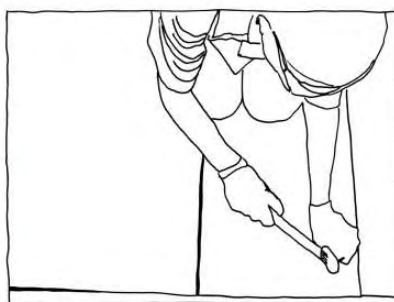


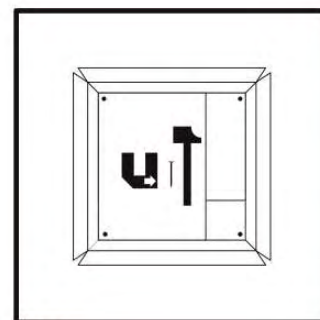
Figura 137- Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série VI



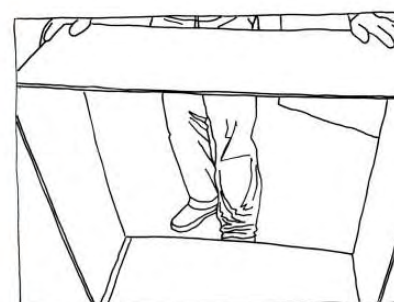
Montagem de caixas



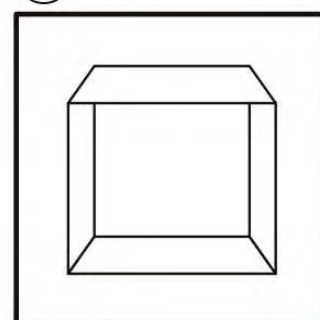
Processo de trabalho



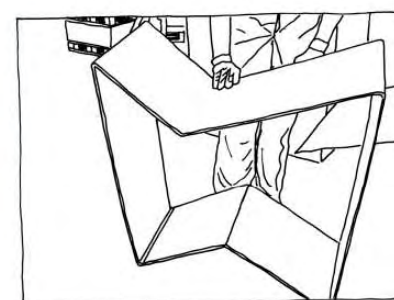
Montagem de caixas



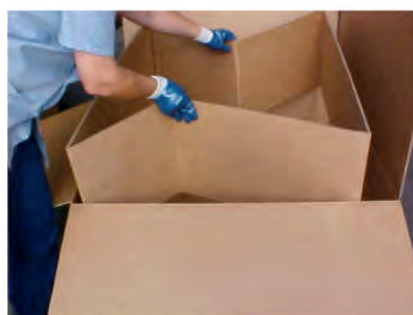
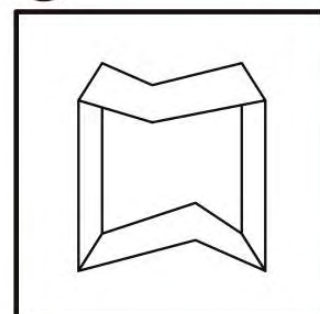
Processo de trabalho



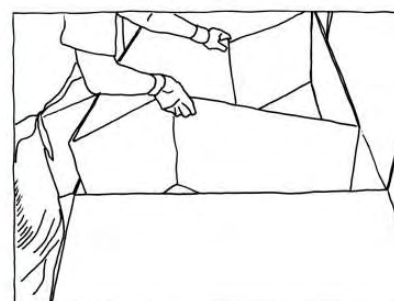
Montagem de caixas



Processo de trabalho



Montagem de caixas



Processo de trabalho

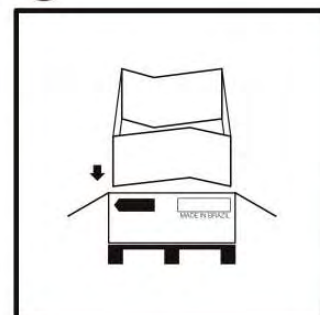
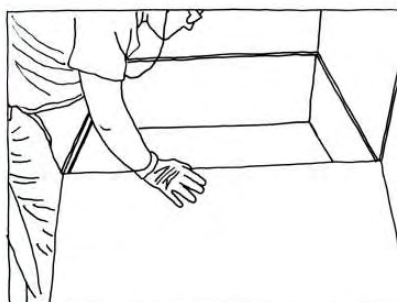


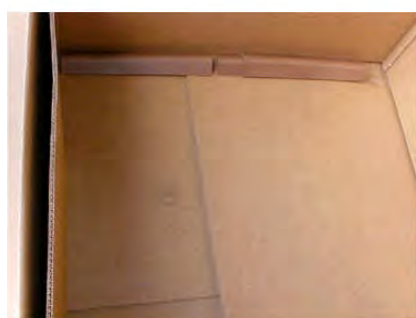
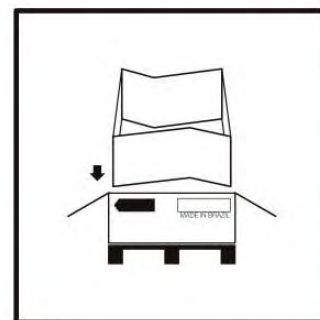
Figura 138- Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série VII



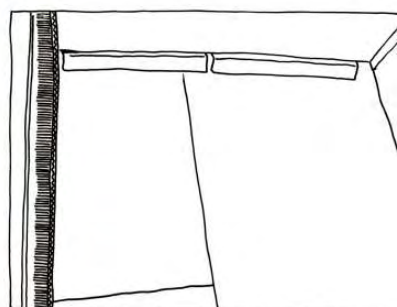
Montagem de caixas



Processo de trabalho



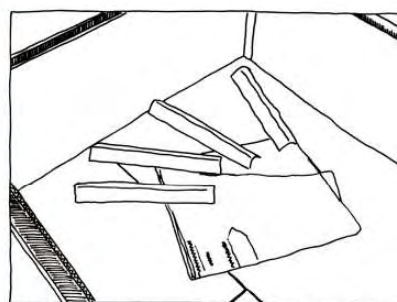
Montagem de caixas



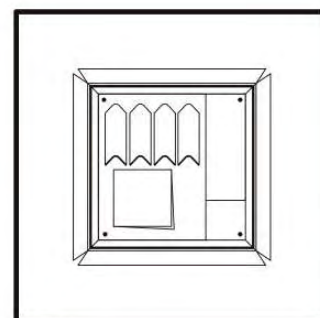
Processo de trabalho



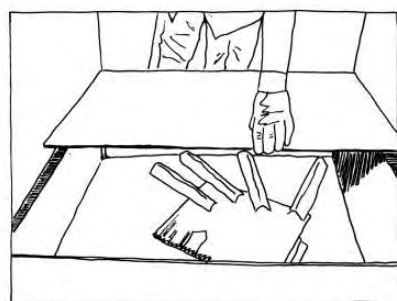
Montagem de caixas



Processo de trabalho



Montagem de caixas



Processo de trabalho

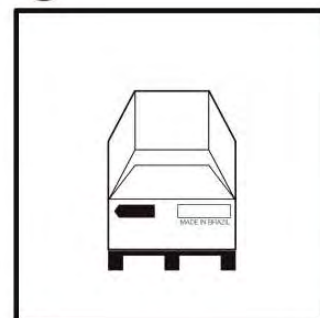
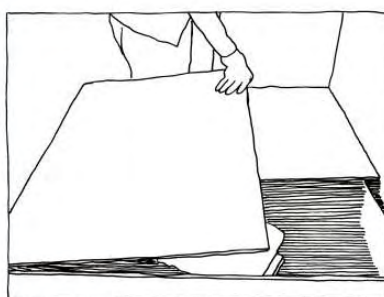


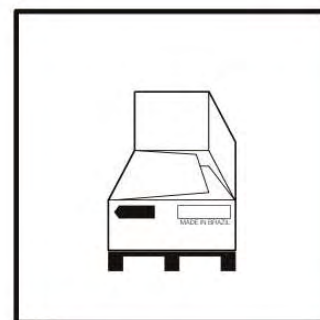
Figura 139- Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série VIII



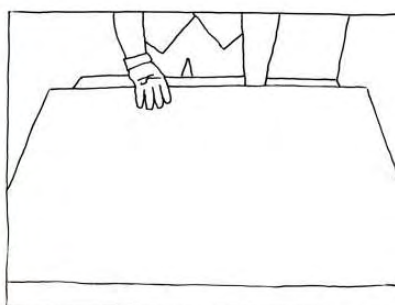
Montagem de caixas



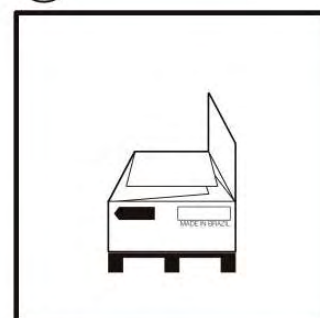
Processo de trabalho



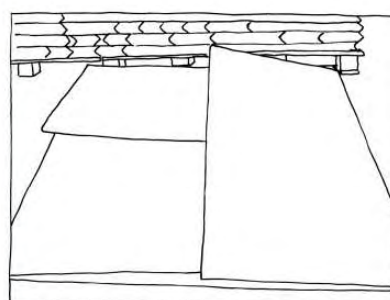
Montagem de caixas



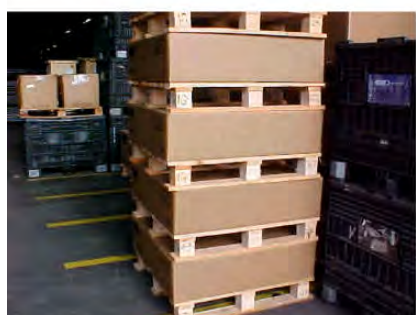
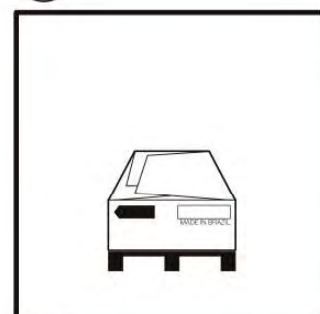
Processo de trabalho



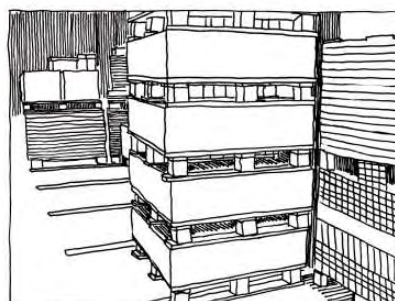
Montagem de caixas



Processo de trabalho



Montagem de caixas



Processo de trabalho

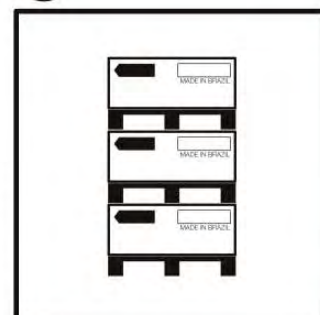


Figura 140- Processo de desenho dos Pictogramas da Linguagem da Produção – Série IX

De posse das fotografias, das ilustrações e dos pictogramas foi possível aplicar os elementos em um suporte, ordenando as informações e materializando, pela primeira vez a Linguagem da Produção, conforme a Figura 141, em três estágios de representação: textos completos e fotografias; textos completos e ilustrações; e textos resumidos e pictogramas.

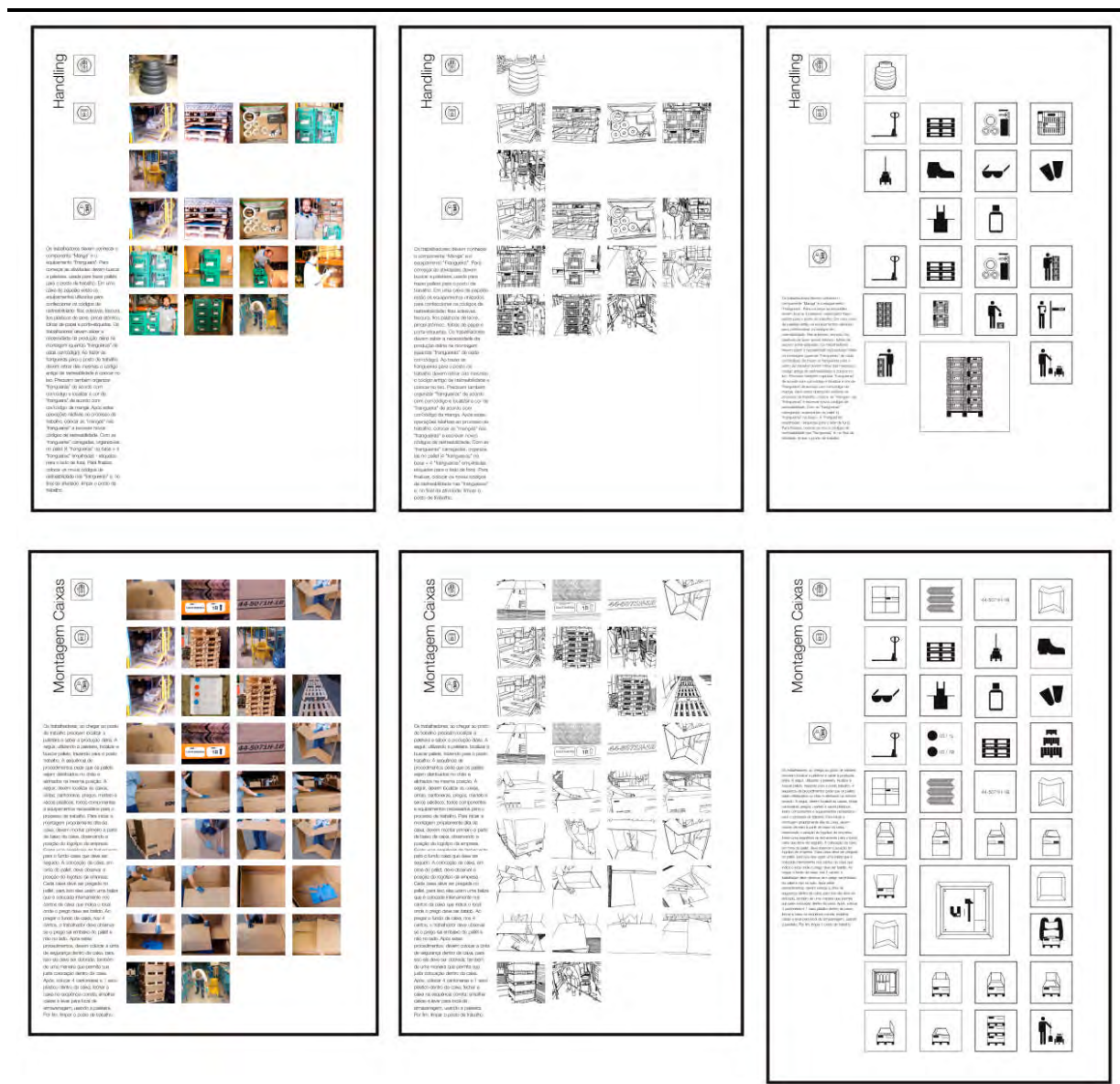


Figura 141- Primeiros Cartazes da Linguagem da Produção

Entretanto, como pode ser visualizado, há vários problemas: a) muita informação; b) muito texto; c) falta hierarquia nas partes; d) não há uma área indicativa de início de leitura e visualização; e) o formato do suporte dependia da quantidade dos pictogramas; e f) falta uma sistematização das informações a serem comunicadas.

5.1.5 Iluminação – modelagem 1D e 2D

Confirmando o que defendem Duailibi e Simonsen Jr. (2008), a fase de Iluminação [38], Figura 142, representa o momento da descoberta da solução para o problema de projeto. Entretanto, essa descoberta não está à cargo unicamente da intuição, mas sim de criteriosa Avaliação [39].

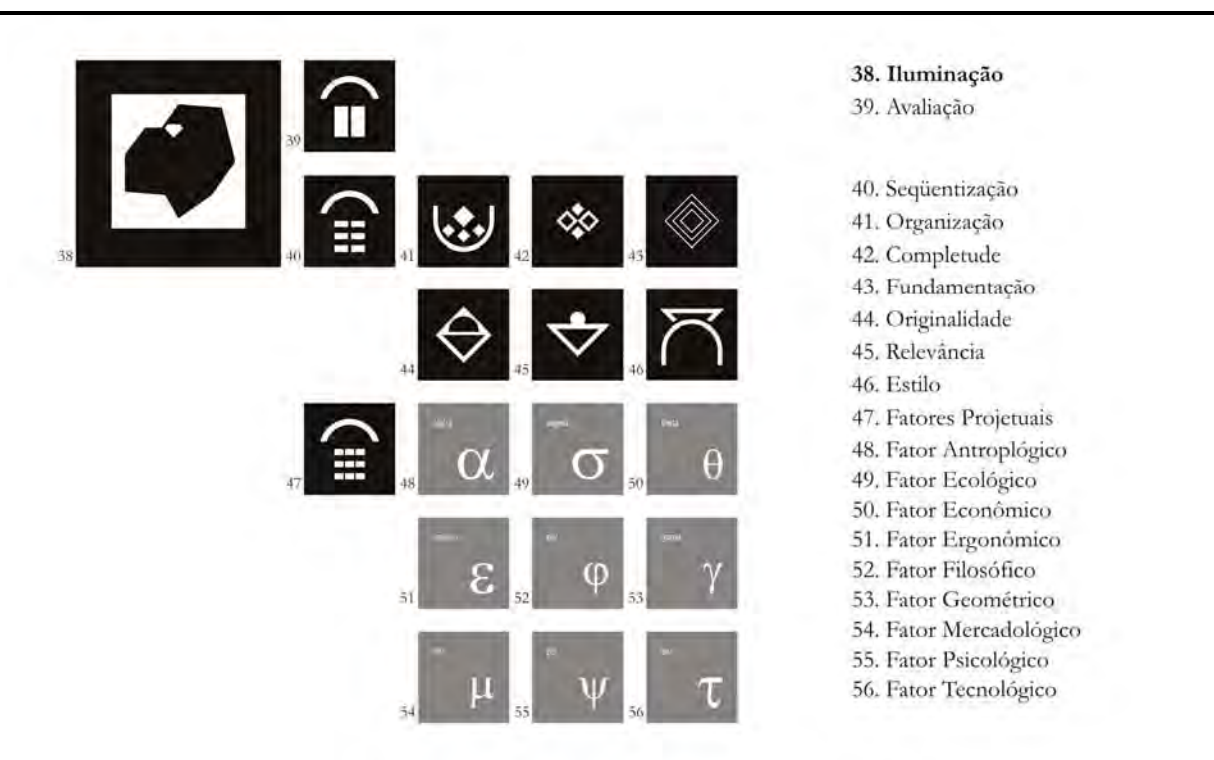


Figura 142- Logogramas da fase de Iluminação, com seus procedimentos e técnicas

A Avaliação é baseada em a) Sequêntização [40], fruto da avaliação com base nos critérios de Organização [41], Completude [42], Fundamentação [43], Originalidade [44], Relevância [45] e Estilo [46]. E nos (b) Fatores Projetuais [47] anteriormente equacionados e que propuseram a Situação Ideal: [48] Antropológico, [49] Ecológico, [50] Econômico, [51] Ergonômico, [52] Filosófico, [53] Geométrico, [54] Mercadológico, [55] Psicológico, e [56] Tecnológico, para averiguar se a proposta atende a tais desígnios. Pode-se dizer que em uma segunda banca de apresentação da Tese, para a Profa. Orientadora, com todos os conhecimentos organizados, foi possível ter a indicação de que este era o caminho para a criação da Linguagem da Produção. Este momento, de Iluminação, foi marcado pela apresentação de dois pôsteres, com 297x1098mm, que organizavam a Linguagem em três partes, conforme a Figura 143, utilizando Elementos Gráfico-verbais (palavras) e Gráfico-visuais (logogramas e pictogramas).

Parte 1
Componentes e/ou Peças

Parte 2
Equipamentos e/ou Máquinas

Parte 3
Processo de Trabalho

Handling

Linguagem da Produção | PPGEP/UFRGS
Mônica Bittel Junior, EDI/PP, M&I/Eng, La Doraque de Menezes Guimarães, EDI/PP/PP, CPE, PDG

Componentes e/ou Peças:

Equipamentos e/ou Máquinas:

Processo de Trabalho:

- Localizar e buscar caixas:
- Selecionar produção/diário:
- Localizar e trazer peças:
- Buscar caixa com medida:
- Colocar/retirar o código de identificação:
- Realizar as rotagens de identificação de artigos:
- Cancelar o código de identificação de artigos no box:
- Organizar transportar de acordo com cor e rotagem:
- Localizar cor da frequência de acordo com o código de rotagem:
- Cancelar rotagem nos frengotes:
- Eliminar rotagem código de identificação:
- Colocar os rotagem código de identificação nos frengotes:
- Localizar o código de identificação e o peso máximo máximo no max:
- 4 Frengotes no total e transportar empilhadas corretamente para o lado de fora:
- Limpar o ponto de trabalho:

Montagem de Caixas

Linguagem da Produção | PPGEP/UFRGS
Mônica Bittel Junior, EDI/PP, M&I/Eng, La Doraque de Menezes Guimarães, EDI/PP/PP, CPE, PDG

Componentes e/ou Peças:

Equipamentos e/ou Máquinas:

Processo de Trabalho:

- Localizar e buscar caixas:
- Selecionar produção/diário:
- Localizar e trazer partes:
- Distribuir partes distribuído:
- Localizar caixa, caixa, caixa, caixa, caixa, caixa, caixa, caixa, caixa, caixa:
- Montar parte de baixo do caixa e colocar o produto no frengote:
- Fechar parte de baixo do caixa:
- Colocar caixa em cima do caixa e colocar o produto no frengote:
- Fechar parte de cima do caixa, no 4 caixa e colocar o produto no frengote:
- Colocar parte do caixa:
- Colocar 4 caixas no 1 lado máximo máximo no max:
- Fechar a caixa no empilhador correto:
- Empilhar a caixa de caixa correto e perfeito:
- Limpar o ponto de trabalho:

Figura 143- Segundos Cartazes da Linguagem da Produção

Na Figura 143 pode-se identificar três áreas de comunicação de informações: a) Parte 1: Componentes e/ou Peças, onde estão representadas os componentes que serão utilizados para a montagem de determinada peça; b) Parte 2: Equipamentos e/ou Máquinas, apresentam todos os equipamentos e máquinas utilizadas para o cumprimento daquela tarefa. Nesse parte foi necessário criar pictogramas para os EPI's – Equipamentos de Proteção Individual. c) Parte 3: Processo de Trabalho, onde o processo é apresentado, com todos os detalhes da atividade.

Estes pôsteres, quando apresentados em banca originaram várias idéias e, dentre elas destacam-se a) o Programa de Computador, que integra a Ordem de Serviço com o Processo de Trabalho; b) as Cartilhas para os Trabalhadores, com a Linguagem da Produção impressa; e c) a Sinalética para o ambiente fabril, reforçando o Sistema e funcionando como um auxiliar de memória.

Após esta apresentação, onde definiram-se os produtos que fazem parte do Sistema, foi necessário entrar em contato, novamente, com a professora Rejane Plinski, Intérprete de Libras. Esta reunião teve por objetivo a continuação da consultoria por meio de uma avaliação, por parte dela, dos pôsteres criados para apresentar a Linguagem e até que ponto eles seriam compreendidos pela comunidade de trabalhadores não ouvintes.

A recomendação da professora e intérprete foi que, para garantir a compressão das informações, deveria haver junto às fotografias, pictogramas, logogramas e palavras, um sinal em Libras, para que as pessoas portadoras de deficiência auditiva pudessem aprender e apreender a informação, com a possibilidade de transmiti-la aos demais colegas. Sem o sinal em Libras não haveria a possibilidade dos trabalhadores surdos referirem-se aos pictogramas e logogramas.

Com esta informação foi realizada uma nova sessão de fotografias, agora focada nos verbos, substantivos e adjetivos presentes nos manuais impressos da atividade Almojarifado Handling. A própria professora foi quem sinalizou e criou novos sinais em Libras. Estas imagens são apresentadas na etapa seguinte do processo criativo, assim como a unificação dos elementos gráfico-verbais; gráfico-visuais; e gesto-visuais que compõem o Sistema Linguagem da Produção e sua aplicação no a) Programa de Computador que sincroniza Ordem de Serviço e Processo de Trabalho; b) Cartilha para os Trabalhadores e c) Programa Sinalético para o chão-de-fábrica.

5.1.6 Elaboração – modelagem 3D e 4D

Na fase de Elaboração [57], Figura 144, o desenhador toma contato com os Desenhos Operacionais [58], que conforme Medeiros (2004, p. 96) significam as “representações gráfico-visuais formais cuja função é imitar, definir, convencionalizar, documentar, proteger, comunicar com estilo e clareza, economia e segurança, as decisões tomadas na modelação, prototipação e fabricação” deste. Estes são formados pelo Desenho-de-Definição [59], responsável pela definição da forma, o desenho propriamente dito do produto; o Desenho-de-Convenção [60], responsável pelas convenções relacionadas a tamanhos, cotas, medidas, materiais, etc.; e o Desenho-de-Imitação [61], imitando a realidade a partir de uma concepção virtual do produto.



Figura 144- Logogramas da fase de Elaboração e Verificação, com seus procedimentos e técnicas

Pode-se indicar o início da etapa de Elaboração através da criação de sinais em Libras que representassem os verbos, substantivos e adjetivos utilizados nos manuais impressos da atividade Almoarifado Handling. A técnica utilizada para isso foi a fotográfica. Para garantir a eficiência dos sinais, a própria professora foi quem sinalizou e criou novos sinais. Os procedimentos necessários para esta criação foram: a) destaque das palavras no texto original dos manuais; b) criação da sinalização; e c) fotografias dos sinais Libras. Estes sinais são apresentados nas Figuras 145 e 146 seguintes, e abaixo de cada imagem há a palavra que representa aquele sinal. Após a conclusão das fotografias as imagens foram tratadas para destacar e aumentar o contraste, além disso, o enquadramento foi alterado, procurando atender ao Princípio de Percepção que sugere uma alta relação entre rosto e corpo, conforme foi mostrado no capítulo de Dados.

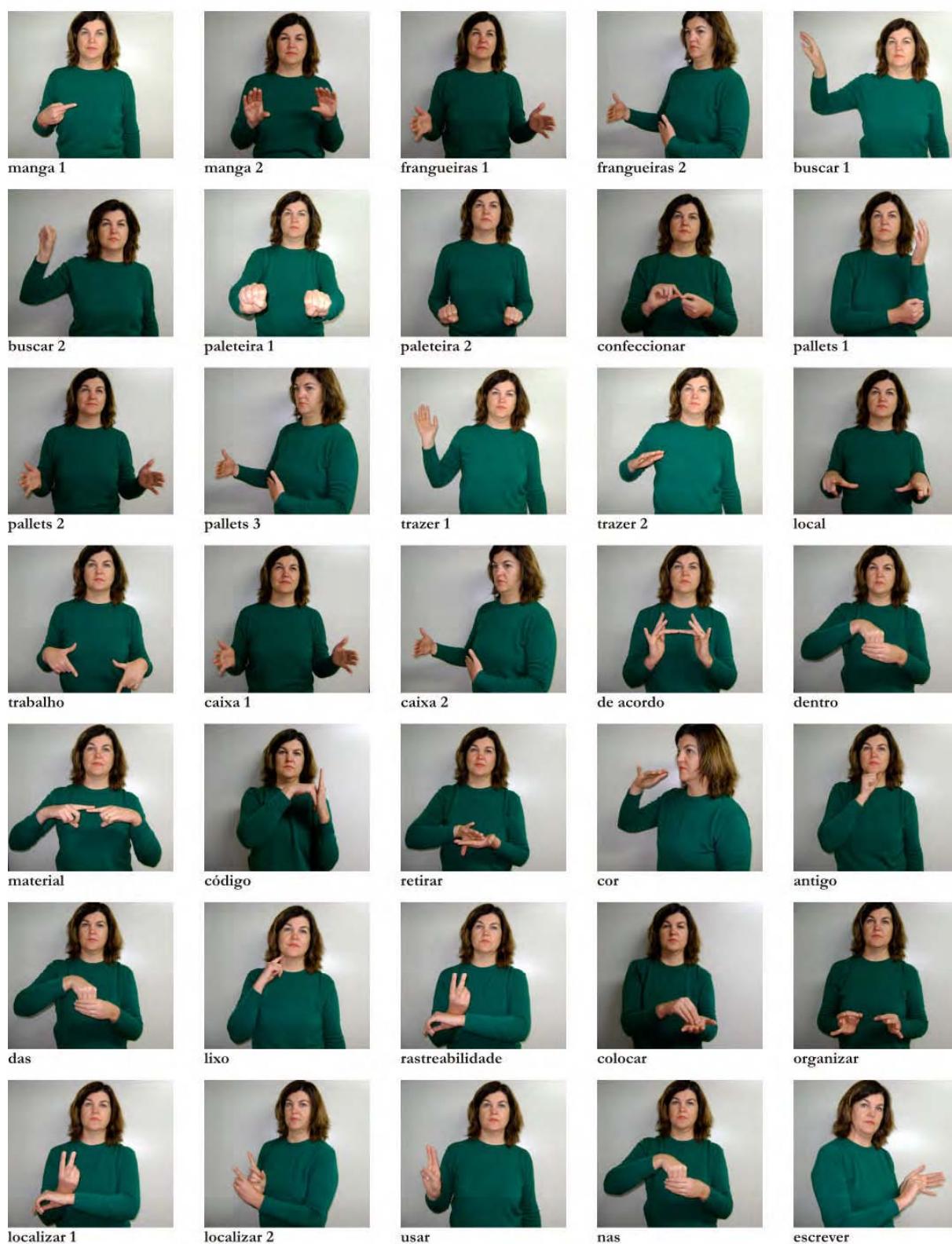


Figura 145- Sinais em Libras de verbos e substantivos da Atividade de Produção do posto de trabalho Handling - 01

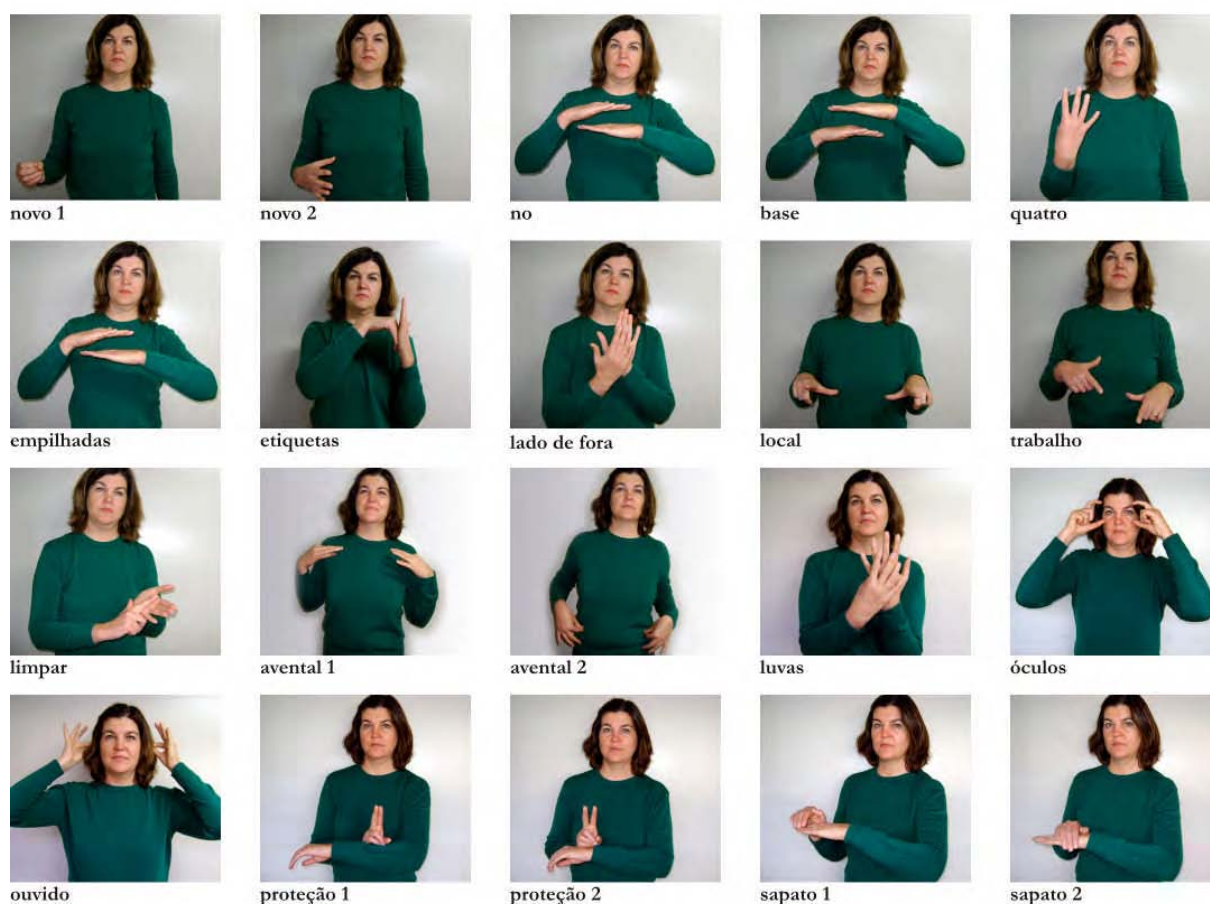


Figura 146- Sinais em Libras de verbos e substantivos da Atividade de Produção do posto de trabalho Handling - 02

Com os sinais em Libras acima, foi possível finalizar a elaboração do Sistema Linguagem da Produção, dividido a) Programa Sinalético para o chão-de-fábrica, formado por pôsteres que apresentam os Componentes/Peças e os Equipamentos/Máquinas utilizados no Processo de Trabalho; b) Cartilha para os trabalhadores em treinamento e c) Programa de Computador que sincroniza a ordem de serviço e o processo de trabalho, conforme pode ser visto nos anexos, apresentados em mocapes. As imagens seguintes, Figuras 147 a 156 apresentam detalhes dos três elementos do Sistema. Conforme pode ser percebido, o Sistema Linguagem da Produção propõe-se a segmentar a transmissão de informações de Atividades de Produção, através da comunicação gráfico-verbal, gráfico-visual e gesto-visual. Para isso utiliza-se da seguinte ordem de transformação: a) frase, palavra, logograma, pictograma, sinal Libras; e b) fotografia, ilustração, pictograma, sinal Libras.

Programa Sinalético

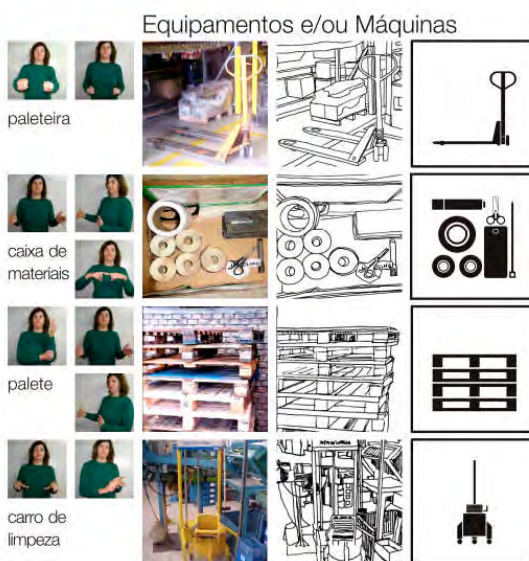
Handling

Linguagem da Produção | PPGE/UFGRS
 Marcos Brod Júnior, B.DI/PV, Ms.Eng.
 Lia Buarque de Macedo Guimarães, B.DI/PV/PP, PhD, CPE

Parte 1



Parte 2



O Programa Sinalético é formado por um conjunto de Pôsteres que apresentam a divisão da Linguagem da Produção aplicada às Atividades de Produção do posto de trabalho.

A apresentação da Linguagem respeita a hierarquia da informação proposta anteriormente, em três partes. Este pôster comunica os Componentes/Peças e Equipamentos/Máquinas utilizados naquele posto de trabalho para atender a demanda das Atividades de Produção.

Pode-se observar, neste pôster, que a transmissão das informações inicia pela palavra, imediatamente seguida pelo sinal em Libras. A seguir há um processo de decomposição da imagem fotográfica em ilustração e por fim tornando-se um pictograma.

Os equipamentos de proteção individual necessários para aquela Atividade de Produção são destacados ao final do pôster.

Figura 147- Programa Sinalético – Parte 1 e 2

Programa Sinalético

Handling

Linguagem da Produção | PPGEF/UFRGS
 Marcos Brod Júnior, B.DI/PV, Ms.Eng.
 Lia Buarque de Macedo Guimarães, B.DI/PV/PP, PhD, CPE

Parte 3 A

Processo de Trabalho

Localizar e buscar paleteira.






localizar buscar paleteira



Localizar e trazer paletes.






localizar trazer paletes



Saber produção diária.




produção diária

Buscar caixa com material.





buscar caixa material



Retirar códigos de rastreabilidade antigos das franqueiras.





retirar código de rastreabilidade antigos franqueiras



Nesta terceira parte apresenta-se o Processo de Trabalho utilizado naquela Atividade de Produção. Para isso foi dividido em três pôsteres que devem ser afixados em sequência, como é visto nestas imagens. Cada um dos pôsteres possui 5 passos do processo de trabalho.

Figura 148- Programa Sinalético – Parte 3A

Programa Sinalético

Handling

Parte 3 B

Processo de Trabalho

Confeccionar os códigos de rastreabilidade.



confeccionar código de rastreabilidade antigos.



Colocar os códigos de rastreabilidade antigos no lixo.



colocar código de rastreabilidade antigos lixo.



Organizar frangueiras de acordo com cor e código.



organizar frangueira cor e código.



Localizar cor da frangueira de acordo com cor/código da manga.



localizar cor frangueira cor código manga.



Colocar mangas nas frangueiras.



colocar manga frangueira.



A descrição do processo de trabalho é formada por itens da linguagem gráfico-verbal (frases e palavras); gráfico-visual (logogramas e pictogramas); e gesto-visual (sinais em Libras).

Figura 149- Programa Sinalético – Parte 3B

Programa Sinalético

Handling

Parte 3 C

Processo de Trabalho

Escrever novos códigos de rastreabilidade.



		
Escrever	novos	código rastreabilidade
		
		

Colocar os novos códigos de rastreabilidade nas frangueiras.



			
colocar	novos	código rastreabilidade	franguera
			
			


Organizar frangueiras no palete.



		
organizar	franguera	paleta
		
		
		






4 frangueiras na base
4 frangueiras empilhadas -
etiquetas para o lado de fora



			
4 franguera	na base empilhada	etiqueta lado de fora	
			
			
			

Limpar o posto de trabalho.



	
limpar	posto trabalho
	
	

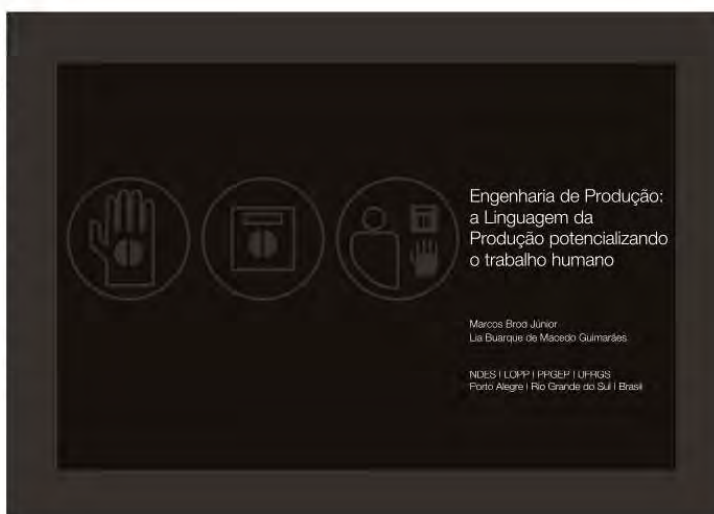
Ao final do processo, sempre orienta-se a limpeza do posto de trabalho, independente da atividade desenvolvida.

Figura 150- Programa Sinalético – Parte 3C

Programa de Computador

O Programa de Computador caracteriza-se pela apresentação dos três subsistemas que compõe a Linguagem da Produção de uma maneira digital.

A imagem ao lado representa a tela de abertura do programa.



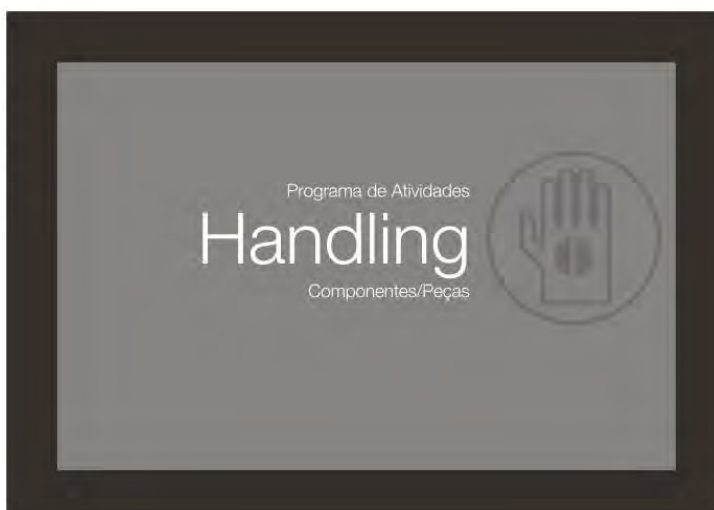
Tela 1

Cada posto de trabalho terá o seu Programa de Atividades, transmitido via telão, a partir de um computador situado no posto de trabalho ou na central administrativa da empresa. A imagem ao lado apresenta a Tela 2 do programa, onde pode-se visualizar três ícones que representam três subsessões do programa. Ao clicar em qualquer um deles o usuário é dirigido à sessão escolhida.



Tela 2

A imagem ao lado apresenta a tela de abertura da sessão de Componentes e Peças do Programa de Atividades do posto de trabalho Handling.



Tela 3

Figura 152- Programa de Computador – Programa de Atividades – Telas 1, 2 e 3

A imagem ao lado ilustra a sequência de imagens apresentadas na sessão de Componentes e Peças. A imagem maior ficará estática, enquanto as imagens menores são animadas. Esta animação faz com que a ilustração da “manga” seja transformada no pictograma “manga”. Simultaneamente, haverá a representação filmada do sinal em Libras da palavra “manga”. Esta palavra ficará estática abaixo da fotografia.



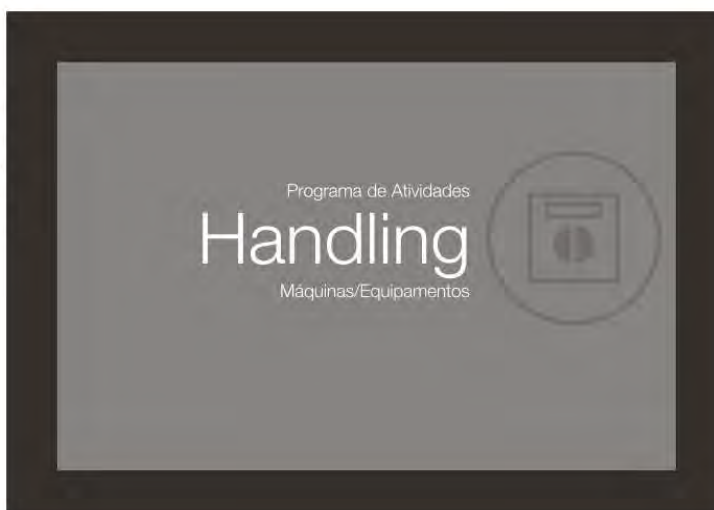
Tela 4

A imagem ao lado apresenta a sequência de animações nos quadros menores da tela, concluindo a apresentação deste componente.



Tela 5

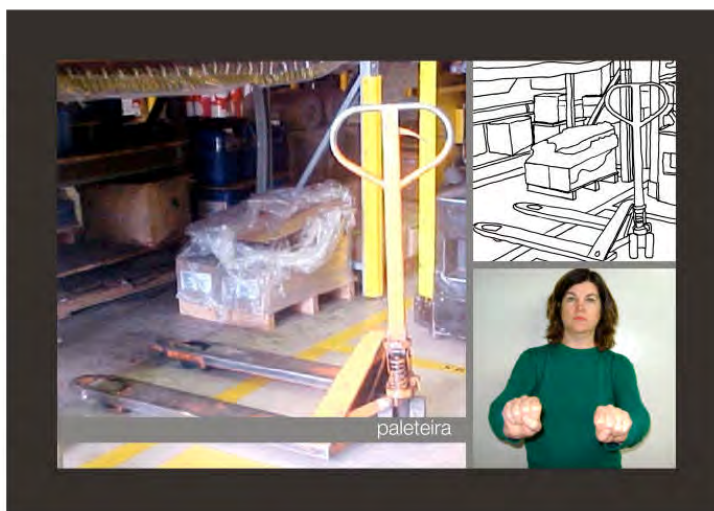
A imagem ao lado apresenta a tela de abertura da sessão de Máquinas e Equipamentos do Programa de Atividades do posto de trabalho Handling.



Tela 11

Figura 153- Programa de Computador – Programa de Atividades – Telas 4, 5 e 11

A imagem ao lado ilustra a sequência de imagens apresentadas na sessão de Equipamentos e Máquinas. A imagem maior também fica estática, e as imagens menores são animadas. Esta animação faz com que a ilustração da “paleteira” seja transformada no pictograma “paleteira”. Simultaneamente, haverá a representação filmada do sinal em Libras da palavra “paleteira”. Esta palavra fica estática abaixo da fotografia.



Tela 12

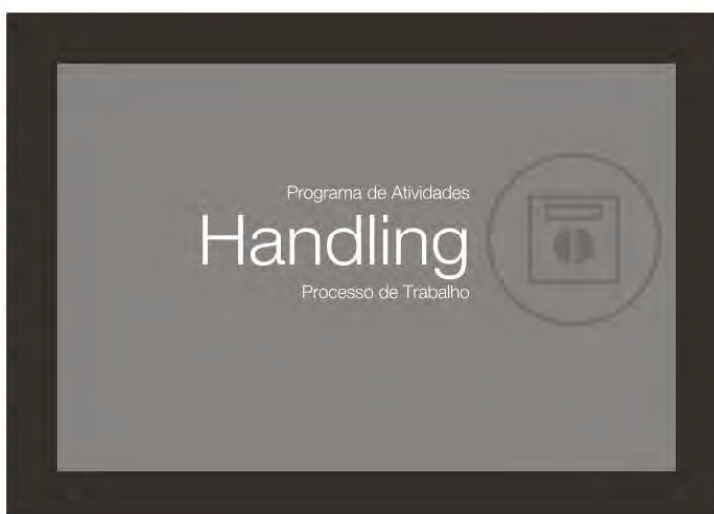
A imagem ao lado apresenta a sequência de animações nos quadros menores da tela, concluindo a apresentação deste equipamento.



Tela 13

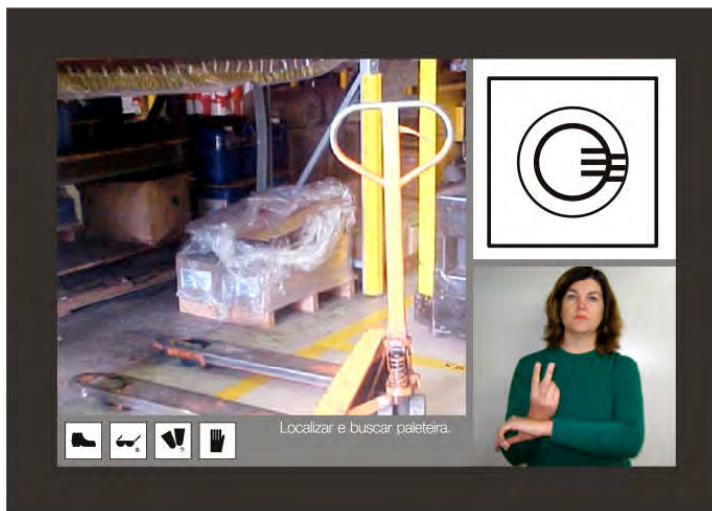
A imagem ao lado apresenta a tela de abertura da sessão de Processo de Trabalho do Programa de Atividades do posto de trabalho Handling.

Esta sessão possui uma ligação estreita com as ordens de serviço de cada posto de trabalho. Deverá haver uma sincronia entre a demanda de produção deste posto com as informações que serão transmitidas pelo telão onde serão apresentados os filmes.



Tela 23

Esta sessão possui uma característica visual diferenciada. A imagem maior, que nas telas seguintes aparece estática, na verdade é um filme que ilustra a ação “Localizar e buscar paleteira”. Esta frase ficará abaixo do filme, juntamente com os pictogramas dos equipamentos de proteção individual que devem ser utilizados naquela atividade.



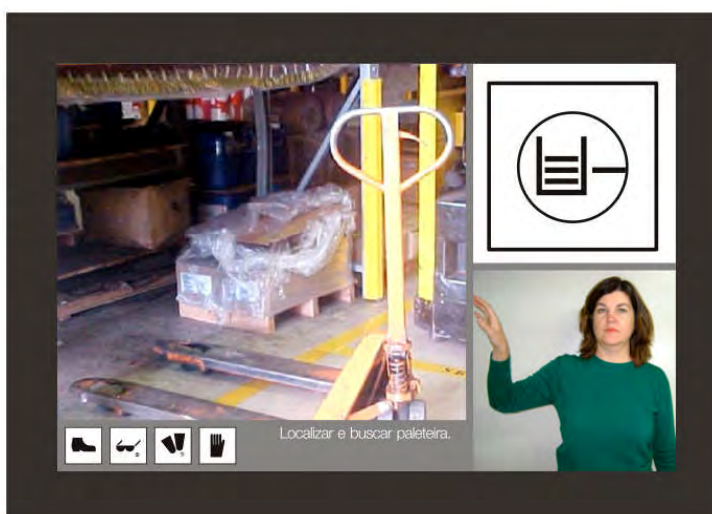
Tela 24

O canto superior direito é o local destinado ao logograma que representa a palavra “localizar”. Como o sinal em Libras desta palavra possui dois gestos, ele aparece duplicado (Tela 24 e 25).



Tela 25

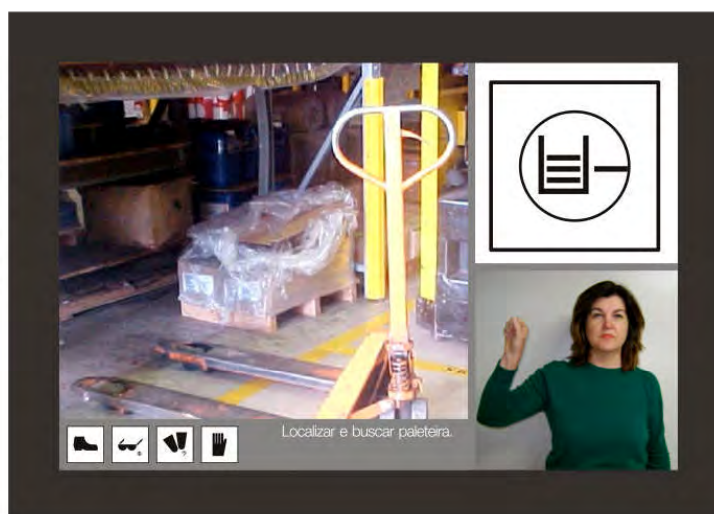
Na imagem ao lado visualiza-se a troca do logograma, agora representando a palavra “buscar”, assim como a sequência de sinais em Libras correspondentes àquele verbo.



Tela 26

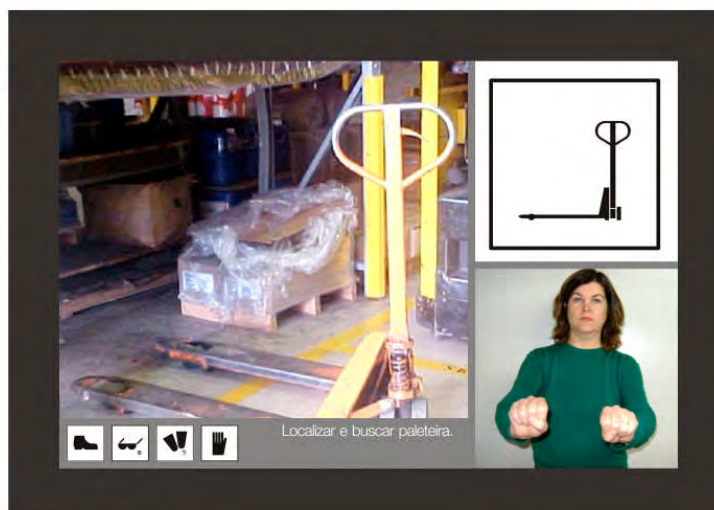
Figura 155- Programa de Computador – Programa de Atividades – Telas 24, 25 e 26

Esta imagem conclui a sequência de sinais em Libras referentes ao verbo buscar. Enquanto essas imagens vão sendo alteradas, o filme continua sendo passado, de maneira repetida e contínua.



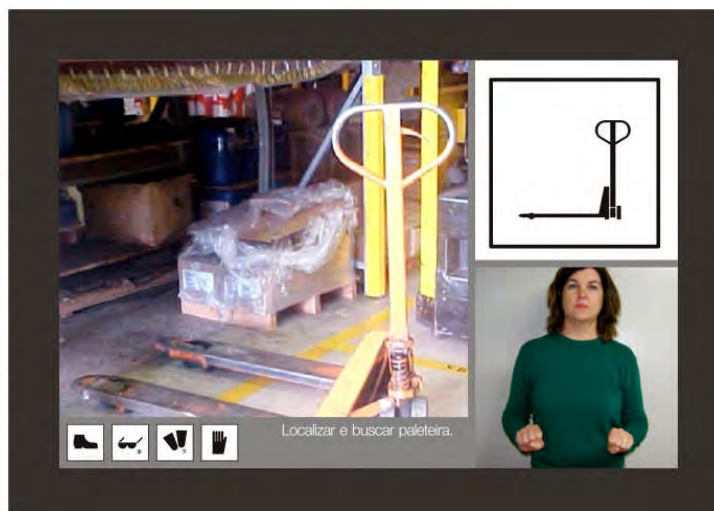
Tela 27

Nesta imagem há a troca do verbo pelo substantivo “paleta”, por isso agora o que aparece no canto superior direito é um pictograma que ilustra tal equipamento.



Tela 28

O sinal em Libras, especialmente criado para esse fim, é apresentado simultaneamente e conclui a sequência do filme. A sincronia entre a ordem de serviço e a continuidade das ações de processo de trabalho e as imagens (filme, logogramas, pictogramas e sinais Libras) é fundamental para a funcionalidade do Programa de Atividades.



Tela 29

Figura 156- Programa de Computador – Programa de Atividades – Telas 27, 28 e 29

5.1.7 Verificação – parcial e final

Na fase de Verificação [62], deve-se ter as condições para realizar uma averiguação, onde o produto projetado é submetido à realidade reconhecida na Necessidade, para testar a sua eficiência e eficácia, levantando novos e possíveis problemas, preparando o refino do produto, pois, conforme Osborn (1975, p. 103), “ a avaliação exige realismo”. A Verificação pode ser realizada de forma Parcial e Final. Para iniciar fez-se uma Verificação Parcial do Sistema Linguagem da Produção a partir dos Princípios Universais do Projeto relacionados ao aumento da percepção, utilizados no capítulo de Dados para avaliar a comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica. Dessa forma, agora, utilizam-se os mesmos Princípios Universais de Projeto (LIDWELL *et al*, 2003), Figura 157, identificando sua presença no Sistema Linguagem da Produção.

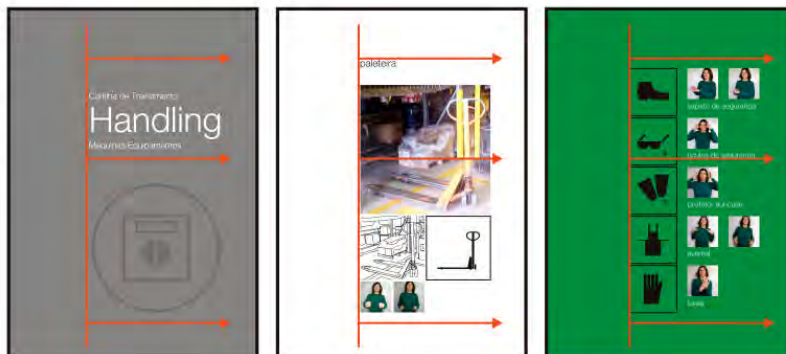
Alinhamento	Fechamento	Cor	Destino Comum
Consistência e Coerência	Constância	Enquadramento	Relação Figura-Fundo
Classificação	Boa continuidade	Diagrama de Gutemberg	Destacar e ressaltar informações
Representação Iconográfica	Efeitos de interferência visual	Lei de Pregnância	Camadas
Legibilidade	Mapeamento	Sensibilidade Orientada	Proximidade
Redundância	Relação sinal-ruído	Deteção de ameaça	Projeção tridimensional
Iluminação de Topo	Conectividade Uniforme	Visibilidade	

Figura 157- Princípios Universais do Projeto utilizados na Verificação Parcial

Nesta Verificação destacam-se as recomendações de Nogueira (1999, p. 100), “a comunicação visual é o grande canal de ligação da criança surda com o mundo”, ela está presente em histórias em quadrinhos, ilustrações de livros, filmes, jogos eletrônicos e etc. Jiménez *et al* (1993, p. 352), defendem que, o processo de ensino da leitura ao surdo, deve-se organizar atividades que potenciem todas as vias perceptivas, estimulando a leitura ideovisual como via direta de acesso ao léxico. E Marchesi *et al* (1996, p. 202), “as pessoas surdas, em comparação às ouvintes, tendem a ter um pensamento mais vinculado àquilo que é diretamente percebido, mais concreto e com menor capacidade de pensamento abstrato e hipotético”. Segundo estes autores pode-se sustentar que apenas a Libras pode não ser suficiente para garantir a autonomia de pessoas portadoras de deficiência auditiva, assim como o domínio mecânico das palavras não torna uma pessoa letrada, ou seja, capaz de interpretar os textos que lê. Por isso, a ampliação da percepção, como base para o Sistema da Linguagem da Produção. Com base em Gomes (2004), a Verificação lembra a Preparação, pois pode ser realizada de modo consciente, isto é, com base em uma Lista de Verificação. Esta Lista foi criada a partir dos Princípios Universais do Projeto, conforme pode ser aferido nas páginas seguintes.

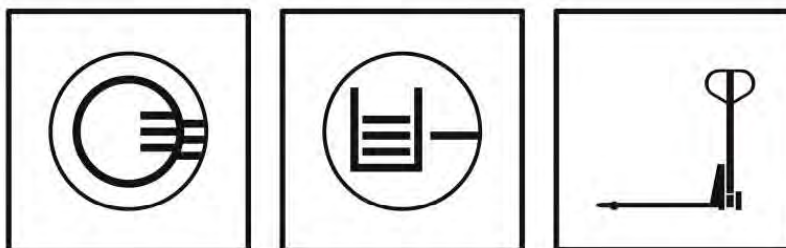
Alinhamento

O Princípio de Alinhamento foi utilizado para estruturar todas as peças gráficas que compõe o Sistema, criando um eixo vertical padrão, onde se distribuem os elementos gráfico-verbais (frases e palavras), gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) e gesto-visuais (Libras).



Fechamento

O Princípio de Fechamento foi utilizado para estimular a percepção dos elementos gráfico-visuais (logogramas e pictogramas), primeiro de maneira isolada e depois como parte de um conjunto reconhecível de figuras conhecidas.



Cor

O Princípio de Cor foi utilizado para chamar a atenção nas peças gráficas que compõe o Sistema, agrupar e indicar a função de elementos gráfico-visuais (pictogramas e logogramas), e valorizar a estética industrial, sem utilizar as cores de maneira a desviar a atenção.



Destino Comum

O Princípio de Destino Comum foi utilizado para estruturar a orientação de leitura dos elementos gráfico-verbais (frases e palavras), gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) e gesto-visuais (Libras). Essa movimentação na mesma direção estimula a percepção de tais elementos como mais relacionados.



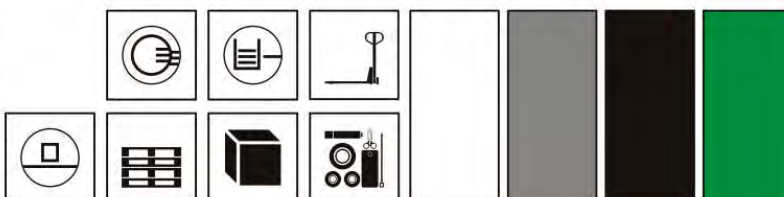
Figura 158- Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 1

Consistência e Coerência

O Princípio de Consistência e Coerência foi utilizado visando a usabilidade do Sistema. Para isso, suas partes, componentes e elementos possuem similaridades na sua configuração e foram desenhados de maneira consistente e coerente. Pode-se identificar o padrão tipográfico, iconográfico e cromático.

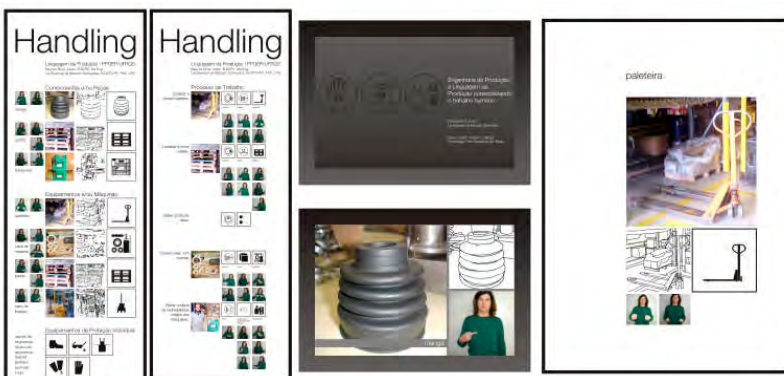


Engenharia de Produção Inclusiva: a Linguagem da Produção potencializando o trabalho humano



Constância

O Princípio da Constância foi utilizado para estimular a percepção do Sistema. Visualiza-se a unidade do Sistema através do alinhamento, padrão cromático, padrão tipográfico, padrão iconográfico. Esta Constância Perceptiva garante a percepção uniforme de todos as partes que compõe o Sistema da Linguagem da Produção.



Enquadramento

O Princípio de Enquadramento foi utilizado nos elementos gesto-visuais (Libras), ou seja, na relação face/corpo em uma imagem que influencia o modo pelo qual uma pessoa, em enquadramento fotográfico, é percebida.

localizar buscar paleteira localizar trazer



Relação Figura-Fundo

O Princípio da Relação Figura-Fundo foi utilizado para estruturar os elementos gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) e gesto-visuais (Libras), sendo percebidos tanto como figura (objeto enfocado) quanto fundo (o restante do campo perceptual).

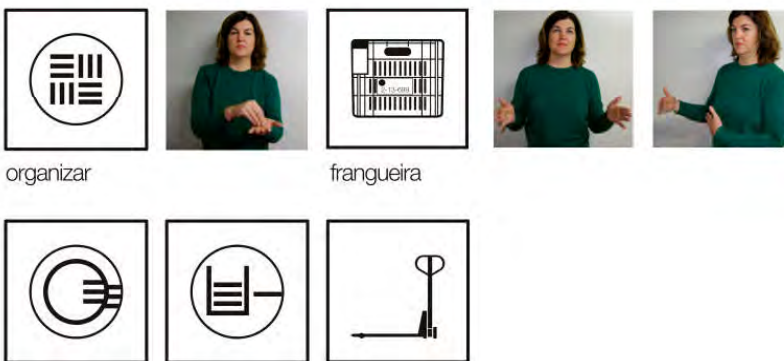


Figura 159- Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 2

Organização de Ordem e Arranjo

O Princípio da Organização de Ordem e Arranjo foi utilizado para organizar a informação no Sistema. Da primeira idéia, classificar as informações em Atividades de Produção, Procedimentos de Segurança e Ações de Integração, ficou o primeiro grupo. Este foi organizado em Componentes/Peças, Equipamentos/Máquinas e Processo de Trabalho. Por fim, as informações são comunicadas através de elementos gráfico-verbais (frases e palavras), gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) e gesto-visuais (Libras).

Atividades de Produção
Componentes/Peças
Equipamentos/Máquinas
Processo de Trabalho



Limpar o posto de trabalho.



Boa Continuidade

O Princípio da Boa Continuidade foi utilizado para arranjar os elementos gráfico-verbais (frases e palavras), gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) e gesto-visuais (Libras) de maneira que fossem percebidos como grupo e interpretados como sendo mais relacionados.

Localizar e trazer paletes.

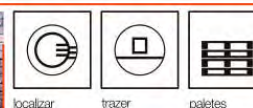
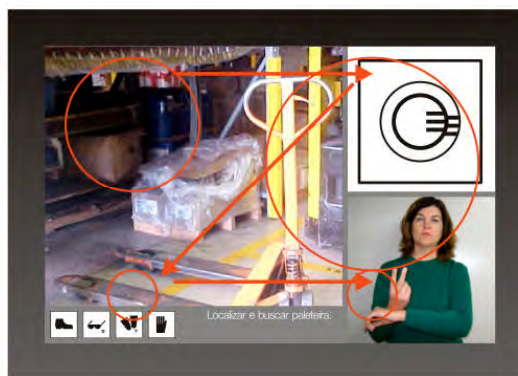


Diagrama de Gutemberg

O Princípio do Diagrama de Gutemberg foi utilizado para orientar a percepção dos elementos gráfico-verbais (frases e palavras), gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) e gesto-visuais (Libras) através do Padrão Z de Processamento das informações distribuídas.



Destaque

O Princípio do Destaque foi utilizado chamar a atenção para uma área de texto, onde os elementos gráfico-verbais (frases e palavras) e gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) estivessem disputando a percepção.



Figura 160-Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 3

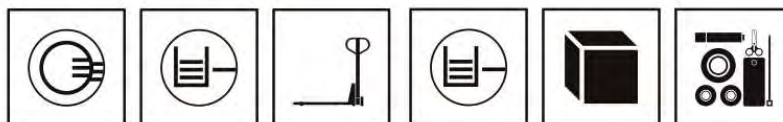
Representação Iconográfica

O Princípio da Representação Iconográfica é percebido no uso de imagens para aumentar o reconhecimento e a lembrança de sinais e controles. Por isso os elementos gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) e gesto-visuais (Libras) formam a base do Sistema .

Abaixo podem ser verificadas algumas considerações de especialistas na educação de surdos sobre o uso da comunicação visual.



manga



localizar buscar paleteira buscar caixa material

Conforme Nogueira (1999, p. 100), "a comunicação visual é o grande canal de ligação da criança surda com o mundo", ela está presente em histórias em quadrinhos, ilustrações de livros, filmes, jogos eletrônicos e etc. Nisto reside a importância de saber interpretá-las.

- Dentre as sugestões terapêuticas recomendadas por Martínez e Bastian (1999, p. 118) para o desenvolvimento cognitivo do deficiente auditivo, encontra-se (a) trabalhar a percepção auditiva e visual enfatizando atenção concentrada à ausência e presença de sons, associando sempre percepção auditiva e percepção visual.
- (b) trabalhar a leitura escrita para a melhora da articulação e aumento do vocabulário.
 - (c) trabalhar compreensão de textos, procurando criar o hábito de "usar" livros.

Jiménez *et al* (1993, p. 352), defendem que, no processo de ensino da leitura ao surdo, deve-se organizar atividades que potencializem todas as vias perceptivas, estimulando a leitura ideovisual como via direta de acesso ao léxico. Destaca-se, para o ensino à leitura, as seguintes estratégias que utilizam a comunicação gráfico-visual: (a) começar com a leitura ideovisual logográfica (palavras e logotipos) facilitando a leitura posterior de textos nos quais se utilize o código fonológico; (b) a leitura deve partir da experiência e do contato com rótulos, anúncios, cartazes que vê na rua, televisão; (c) nos exercícios de leitura as palavras devem vir acompanhadas de desenhos, ou utilizadas muito próximo da realidade que representam.

Nestes primeiros momentos, as palavras e as frases podem ser acompanhadas de gestos. Todo este tipo de atividades contribui grandemente para seu desenvolvimento cognitivo.

Conforme Marchesi *et al* (1996, p. 202), "estudos indicam que as pessoas surdas, em comparação às ouvintes, tendem a ter um pensamento mais vinculado àquilo que é diretamente percebido, mais concreto e com menor capacidade de pensamento abstrato e hipotético".

Para Marchesi *et al* (1996) (a) a representação mental da informação é um dos elementos centrais do conhecimento, não somente sob a perspectiva da retenção da informação, mas também da utilização ativa da mesma para agir sobre o meio; (b) os componentes fonológicos e semânticos da linguagem constituem códigos ou formatos básicos para a representação conceitual; e (c) as redes e hierarquias semânticas em que se organiza a representação do conhecimento estão baseadas na estrutura da linguagem. Então, para que as pessoas portadoras de deficiência auditiva possam processar as informações, os autores inferem que elas fazem uso de uma maior número de códigos para representar mentalmente a informação.

Os estudos realizados indicam que os surdos fazem uso de um maior número de códigos: visual, fonético, dactílico, semântico e simbólico, e que a escolha ou predomínio de um determinado código depende, principalmente, de dois fatores. O primeiro é como a informação é apresentada, ou seja, qual é a base da mesma: palavra, desenho, texto escrito, sinais, etc. O segundo, mais determinante, a existência de uma linguagem internalizada, seja ela oral ou de sinais. Neste caso, os principais códigos são, respectivamente, o fonológico e o simbólico e, em ambos os casos, o semântico, todos eles mais complexos, mais rápidos e mais úteis em nossa cultura que os códigos visual e dactílico (MARCHESI *et al*, 1996, p. 203).

Para os autores, as estratégias que favorecem o desenvolvimento da comunicação e da linguagem: algumas sugestões: (i) a aquisição e o desenvolvimento da linguagem devem estar baseados na utilização de todas as possibilidades sensoriais da criança; (ii) os jogos são ideais para favorecerem a expressão e o intercâmbio comunicativo; (iii) as situações de comunicação devem permitir que as crianças surdas tenham acesso ao maior número de sinais possíveis, para que, através da percepção de contexto, possam compreender com mais facilidade a informação que lhes é transmitida; dentre outras (p. 221).

Lei de Pregnância

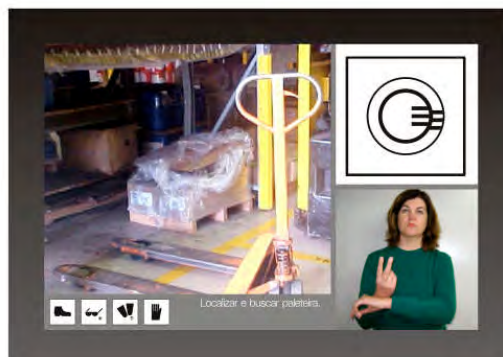
O Princípio da Lei de Pregnância foi utilizado para aumentar a percepção dos elementos gráfico-visuais (fotografias, pictogramas e logogramas). Por tratar-se de uma tendência em interpretar imagens simples/completas, versus complexas/incompletas, as imagens foram trabalhadas de maneira a tornar as figuras mais facilmente discrimináveis.



Figura 161- Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 4

Camadas

O Princípio de Camadas foi utilizado para organizar as informações em grupos relacionados, gerenciar a complexidade e reforçar as relações entre os elementos gráfico-verbais (frases e palavras), gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) e gesto-visuais (Libras).



Legibilidade

O Princípio da Legibilidade foi utilizado para conferir clareza visual aos elementos gráfico-verbais (frases e palavras). Isso foi obtido graças à utilização de uma família tipográfica clara (Helvética Neue Light) em blocos de texto pequenos e com um espaçamento adequado.

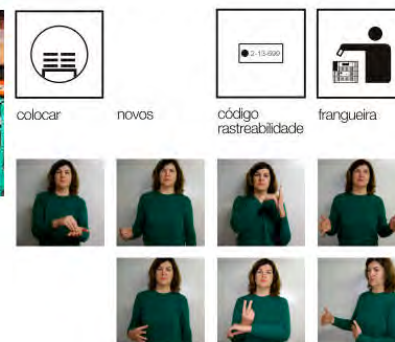
4 frangueiras na base
4 frangueiras empilhadas -
etiquetas para o lado de fora



Mapeamento

O Princípio de Mapeamento foi utilizado para fundamentar a relação entre controles e seus movimentos ou efeitos, uma vez que o bom mapeamento entre controles e efeitos resulta em uma maior facilidade de utilização. Neste Princípio a ação de colocar o código na frangueira, presente na ilustração fotográfica, é mantido na ilustração pictográfica. Com isso, aquele mapeamento da ação/reação já estabelecido no posto de trabalho, através da fotografia, é mantido.

Colocar os novos
códigos de
rastreadabilidade
nas frangueiras.



Sensibilidade Orientada

O Princípio da Sensibilidade Orientada foi utilizado para aumentar o processamento visual das orientações das linhas presentes na interface do Programa de Atividades, criando com isso áreas de atenção mais destacadas.



Proximidade

O Princípio da Proximidade foi utilizado para orientar a percepção dos elementos que estão próximos uns dos outros, orientando também a leitura dos elementos gráfico-verbais (frases e palavras), gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) e gesto-visuais (Libras).

Organizar frangueiras de acordo com cor e código.



organizar



frangueira



cor e código



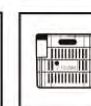
Redundância

O Princípio da Redundância apresenta-se no uso de elementos gráfico-verbais (frases e palavras), gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) e gesto-visuais (Libras), visando manter o desempenho do sistema em caso de falha de um ou mais dos elementos.

Organizar frangueiras de acordo com cor e código.



organizar

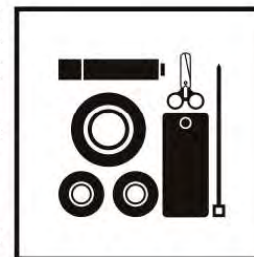
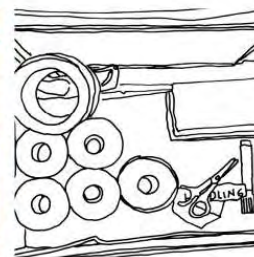


frangueira



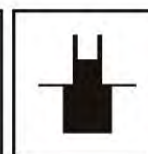
Relação Sinal-Ruído

O Princípio da Relação Sinal-Ruído foi utilizado para eliminar as informações irrelevantes, tanto dos elementos gráfico-verbais (frases e palavras dos manuais originais) como dos elementos gráfico-visuais (pictogramas e logogramas). Nas imagens ao lado pode-se verificar a transformação de uma imagem em baixa ordem gráfica (ilustração fotográfica) para a alta ordem gráfica (ilustração pictográfica). Nessa passagem elimina-se do desenho toda informação irrelevante e que pode comprometer sua percepção e interpretação.



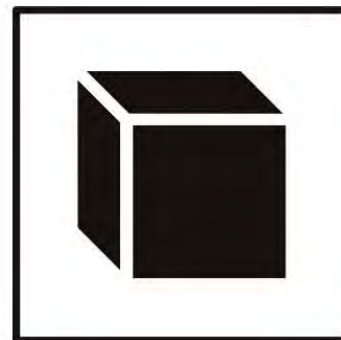
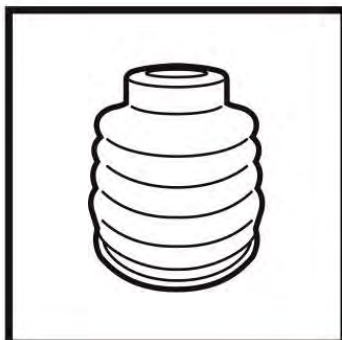
Detecção de Ameaça

O Princípio de Detecção de Ameaça foi utilizado para estimular a habilidade para detectar estímulos de ameaça presente em todos os seres humanos, no desenho dos elementos gráfico-visuais (pictogramas) dos equipamentos de proteção individual. ameaçadores.



Projeção Tridimensional

O Princípio de Projeção Tridimensional foi utilizado para estimular a percepção e a compressão de alguns elementos gráfico-visuais (pictogramas), através do uso de determinados sinais visuais característicos das três dimensões, como a profundidade e a perspectiva.



Iluminação de Topo

O Princípio da Iluminação de Topo foi utilizado para aproveitar a tendência que o ser humano tem para interpretar zonas de sombra ou escuridão no objeto como sombras resultantes de uma fonte de luz acima do objeto. Ele está presente exclusivamente nas interfaces do Programa de Atividades.



Conectividade Uniforme

O Princípio da Conectividade Uniforme foi utilizado para interligar os elementos gráfico-verbais (frases e palavras), gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) por propriedades visuais uniformes, tais como cor, espessura de fios de contorno. Isso faz com que sejam melhor percebidos e relacionados do que elementos desconectados.



Visibilidade

O Princípio da Visibilidade foi utilizado para melhorar a usabilidade das peças gráficas que compõe o Sistema, relacionando os elementos gráfico-verbais (frases e palavras), gráfico-visuais (pictogramas e logogramas) e gesto-visuais (Libras) através de um aspecto claramente visível em todos os produtos do Sistema.



Figura 164- Princípios Universais do Projeto na Linguagem da Produção – 7

5.1.7.1 Verificação final

Para finalizar esta sessão apresenta-se o relato de uma experiência realizada para aferir a efetividade do Sistema Linguagem da Produção, mais especificamente das relações entre os elementos gráfico-verbais, gráfico-visuais e gesto-visuais. Este momento final da Tese é indispensável, mas, é preciso destacar o motivo de não se lhe dedicar mais espaço. Tal motivo é relacionada à exigência de julgamento e esta Tese procura ocupar-se com o Pensamento Criador, ou melhor a Projetação do Sistema, deixando o Pensamento Judicioso de lado. Assim, conforme Osborn (1975, p. 157), é preciso “apelar para o próprio julgamento e para o de outros, com o fim de verificar – não somente pôr à prova os achados finais, mas também em estágios intermediários para objetivos como focalizar alvos e selecionar hipótese”. E para isso, a experiência é a forma mais segura de verificação.

Para nortear o Pensamento Judicioso, fundamental para a Verificação, utiliza-se a proposta de Osborn (1975, p. 229), que propõe seguir os passos seguintes: a) imaginar todas as fases do problema; b) escolher os subproblemas a atacar; c) imagine quais os dados mais favoráveis; d) escolher as fontes mais convenientes de dados; e) conjecturar todas as idéias possíveis como chaves para o problema; f) escolher as idéias que pareçam mais prováveis na direção da solução; g) imaginar todas as maneiras possíveis de verificação; h) escolher as maneiras mais seguras de verificar; (i) imaginar todas as contingências possíveis; (j) resolver sobre a resposta final.

A Tese foi subdividida com base em a) Phillips e Pugh (2007) para apresentar os capítulos; b) Medeiros e Gomes (2003) para a Projetação e; c) Gomes (2004) para o método de projeto, em analogia ao Processo Criativo, este dividido em sete etapas. Todas estas subdivisões foram fundamentais à compreensão dos diversos problemas criativos enfrentados durante o processo.

Os subproblemas atacados foram aqueles relacionados ao a) levantamento de dados, onde o foco esteve na etapa de Preparação do Processo Criativo, referente ao capítulo de Dados, onde apresentaram-se nove pesquisas; b) a materialização das idéias, através de várias alternativas apresentadas na etapa de Esquentação do Processo Criativo, referente ao capítulo de Contribuição; e c) a realização do Sistema, entendida como a aplicação da Linguagem.

Os dados que foram levantados na Preparação foram subdivididos com base em pesquisas Linguísticas e Desenhísticas. Esta divisão foi importante para categorizar o tipo de informação que seria mais importante na parte prática da criação do Sistema. Assim, destaca-se a contribuição da análise a) Diacrônica que apresenta o esforço de vários desenhadores, engenheiros e sociólogos no desenvolvimento de uma linguagem universal baseada em sinais gráfico-visuais; b)

a análise Sincrônica, demonstrando a necessidade de haver mais pesquisas que relacionem o desenho-de-comunicação e as pessoas portadoras de deficiência; c) a análise Denotativa, apresentando dados resultantes de pesquisa realizada com estudante não-ouvinte onde o destaque foi para a identificação de termos utilizados em Atividades de Produção desconhecidos; d) a análise Conotativa, destacando o problema de vocabulário e na interpretação de textos; e) a análise Paradigmática, que apresenta o problema de entendimento de termos por parte de trabalhadores surdos, durante o treinamento para as Atividades de Produção; f) a análise Sintagmática, que apresentou o acompanhamento do trabalho em chão-de-fábrica de uma turma de trabalhadores portadores de deficiência; g) a análise Estrutural dos materiais de apoio ao treinamento, classificando-os em recursos gráfico-verbais e gráfico-visuais; h) a análise Funcional e Morfológica, por meio de levantamento fotográfico que apresentou a realidade da comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica em diversos tipos de indústria; e i) a análise Semiológica, que apresentou a compreensão de uma estudante não-ouvinte de diferentes situações comunicacionais, apresentadas por meio de fotografias.

As idéias que foram materializadas procuraram atender às necessidades cognitivas dos seres humanos, ou seja, potencializar todas as maneiras de perceber o entorno. Por isso o uso de elementos gráfico-verbais, gráfico-visuais e gesto-visuais. Estes elementos foram utilizados como base para o desenvolvimento de um Sistema que pudesse ser aplicado em diferentes ambientes fabris, e diferentes suportes tecnológicos, tais como uma Cartilha, um conjunto de Pôsteres e um Programa de computador sincronizando ordem de serviço e imagens do processo de trabalho.

As maneiras de verificação possíveis eram: a) com todo o Sistema pronto ir até o chão-de-fábrica onde foi realizada a observação a apresentar às turmas de trabalhadores; b) propor um processo de treinamento às turmas de trabalhadores; c) apresentar o Sistema à estudante-bolsista não-ouvinte que participou do trabalho de Tese; d) apresentar o Sistema à especialistas da área da Educação Especial; e) submeter o Sistema aos Princípios Universais de Projeto, com ênfase na percepção, propostos por Lidwell *et al.* (2003); f) apresentar uma parte do Sistema à uma turma de estudantes não-ouvintes. De todas estas maneiras de verificar a eficácia do Sistema foram escolhidas as duas últimas, por serem as mais seguras, ou seja, todas as outras dependiam de fatores externos que comprometeriam o prazo de término do trabalho, tais como: o Programa de computador ainda não estava finalizado na época; as autorizações para entrada no chão-de-fábrica e reunião de trabalhadores na empresa onde foi realizada a observação iria demandar muito tempo; retirar os trabalhadores de suas atividades para testar não seria aceito pela empresa.

Assim, a primeira verificação deu-se ao analisar o Sistema à luz dos Princípios Universais do Projeto (LIDWELL *et al.*, 2003), demonstrando sua presença nos elementos que o compõe. A segunda verificação foi realizada através de uma experiência, apresentada a seguir.

Para finalizar a Verificação foi realizada uma experiência de compreensão da Linguagem da Produção em uma escola estatal para pessoas portadoras de deficiência auditiva onde a intérprete Rejane Plinski trabalha como professora. Esta experiência foi efetivada em uma turma do segundo ano do ensino médio, formada por treze estudantes e teve a duração de duas horas.

Para a experiência ser realizada foi necessário a preparação de um material que teve como base a Cartilha de Treinamento, onde os estudantes deveriam indicar o que compreendiam.

A professora apresentou o pesquisador e explicou que eles fariam parte de um experimento importante para a validação de uma Tese na área da Engenharia de Produção. Para isso, iriam receber um material impresso, composto por fotografias, ilustrações, pictogramas, logogramas e sinais em Libras, que ilustrava uma tarefa dentro de uma indústria.

Como já dito, a tarefa destes estudantes era indicar o que era compreendido, entretanto, no início houve um certo problema de comunicação na transmissão do pedido. Isso foi contornado ao utilizar a palavra “combina”, isto é, eles deveriam colocar um sinal de “certo” nas imagens que combinavam (por exemplo, fotografia combina com desenho que combina com sinal Libras) e um sinal de “errado” quando as imagens não combinavam.

De acordo com a experiência, todos os elementos gráfico-visuais (fotografia, ilustração, pictograma e logograma) foram indicados como “certos”, ou seja, “combinam”. Os sinais de “errado” surgiram nos elementos gesto-visuais (sinais Libras), pois houve divergência na configuração gestual de alguns dos sinais de: manga, palete, código rastreabilidade, frangueira, lado de fora, madeira, localizar, colocar, escrever, organizar, confeccionar, base empilhada, luvas, cor/código e etiqueta. Esta complicação com o entendimento dos sinais de Libras é decorrente de diferentes interpretações na construção dos sinais. Ao final do experimento é possível destacar a) a presença da professora-intérprete, necessária para indicar a relação entre os elementos gráfico-verbais, gráfico-visuais e gesto-visuais; b) os diferentes sinais em Libras, particulares a cada estudante que conduziram a diferentes interpretações dos sinais gesto-visuais apresentados; e c) a necessidade da construção de sinais em parceria com os usuários do Sistema, chegando em consenso sobre os sinais gesto-visuais.

A partir da resposta dada por esta experiência pode-se continuar com o processo de refino da idéia materializada. Não se exclui a possibilidade de realizar outra experiência, com todos os elementos do Sistema em funcionamento, entretanto, tal atividade deve ser realizada com mais planejamento e constitui-se em trabalhos futuros de validação deste trabalho de Tese.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 A Linguagem da Produção: conclusões e proposições

Este capítulo apresenta as considerações finais desta Tese. Dado que este trabalho apresentou a proposta de um Sistema de Comunicação destinado a usuários ouvintes e não-ouvintes, letrados e semi-letrados, para uso no exercício de Atividades de Produção, e desenvolvido com base em pesquisas Linguísticas e Desenhísticas. Os resultados obtidos não constituem conclusões definitivas, no entanto, algumas proposições podem ser feitas sobre as realizações e os resultados conseguidos ao final deste estudo, que são apresentadas mais adiante neste capítulo. Inicialmente, uma síntese do que foi discutido nos capítulos anteriores é apresentada para fornecer uma visão completa da Tese. Possíveis contribuições e limitações são apontadas, assim como sugeridas novas pesquisas sobre temas relacionados.

6.2 Resumindo este estudo

6.2.1 Capítulo 1 – Introdução

Este capítulo apresenta o tema, a motivação, o problema, os objetivos e a estrutura geral adotada para o trabalho. Destaca que no Brasil há, conforme os dados do Censo Demográfico 2000, aproximadamente 24,5 milhões de pessoas portadoras de deficiência, 14,5% da população total. Destes, 5,7 milhões de pessoas são portadoras de deficiência auditiva. Além disso, apenas 28% dos brasileiros são alfabetizados em nível pleno, ou seja, conseguem ler textos mais longos, localizar e relacionar mais de uma informação, comparar vários textos, identificar fontes. Relaciona o exercício da cidadania ao acesso livre a informações e construção do conhecimento. Adiciona à discussão a existência da inclusão social efetiva de trabalhadores portadores de deficiência auditiva e analfabetos funcionais, uma vez que ambos possuem problemas na apreensão de informações através da comunicação gráfico-verbal. Apresenta a contribuição do NDES/LOPP/PPGEP/UFRGS através de trabalhos que relacionam pessoas portadoras de deficiência e a inclusão social através do trabalho.

6.2.2 Capítulo 2 – Teoria de Fundamento

Este capítulo está dividido em três seções e apresenta os aspectos gerais das necessidades de comunicação e linguagem. A primeira seção é destinada à compreensão das necessidades dos seres humanos à luz do direito à cidadania, a partir da Declaração Universal dos Direitos

Humanos; o direito à informação no trabalho, de uma maneira ampla e no meio ambiente laboral; e o trabalho das pessoas portadoras de deficiência, apresentando termos, conceitos e definições, com destaque as questões legais que garantem um lugar no mercado de trabalho e as distorções decorrentes disso. Este capítulo também assinalou, na segunda parte, a revisão de literatura sobre a necessidade humana da comunicação e, para isso, revisa os principais aspectos que estabelecem o ser humano como um ser social. Aborda, também, a formação das linguagens e invenção de meios que vencessem o tempo e a distância, ramificando-se em sistemas que constituíram os modelos comunicacionais. A terceira seção abrange as necessidades de comunicação visual humana, destacando suas relações com os grafismos humanos.

6.2.3 Capítulo 3 – Teoria de Foco

Dividido em três partes, este capítulo, apresenta grandes contribuições para o desenvolvimento do sistema proposto nesta Tese, uma vez que apresenta um panorama histórico do uso da comunicação gráfico-visual. A primeira seção do Foco apresentou revisão de literatura realizada sobre os sistemas de signos gráfico-visuais e sua aplicação na comunicação. Em diversas situações, os signos gráfico-visuais são utilizados para comunicar, a partir de signos básicos, até grandes “alfabetos”. Seguindo esta lógica, a seção procurou apresentar um repertório variado de exemplos de signos utilizados em atividades de produção. Na segunda seção, apresenta-se ampla revisão sobre controle e comunicação gráfico-visual no chão-de-fábrica, relacionando vários exemplos de controle visual utilizados na produção enxuta, destando os controles visuais simples como mais eficientes que os digitais. Também, na terceira seção, apresentaram-se conceitos relacionados a processos fabris transparentes, sob este ponto de vista, destacou-se que incorporar informações no ambiente de trabalho não depende apenas do sentido humano da visão.

6.2.4 Capítulo 4 – Teoria de Dados

Este capítulo tratou dos métodos e técnicas utilizados na pesquisa, apresentando a justificativa do seu uso e das estratégias de pesquisa adotadas para a coleta de dados. Objetivou também buscar e entender informações reunidas através de pesquisa, pois, conforme Phillips e Pugh (2007), esse conteúdo apoiará os argumentos referentes às contribuições, visando o avanço do conhecimento. Os diversos elementos que formam o Sistema Linguagem da Produção foram desenvolvidos e conectados a partir dos estudos ocorridos ao longo de pesquisas divididas em duas partes: a) Linguísticas: denotativa e conotativa, diacrônica e sincrônica, paradigma e sintagma; e b) Desenhísticas: morfológica, funcional e semiológica. Esta divisão deu-se em função das

necessidades de dados, que exigiam contemplar partes gráfico-verbais e gráfico-visuais. As pesquisas relatam situações comunicacionais onde a comunicação visual é utilizada para mediar as atividades de produção no chão-de-fábrica; e como a comunicação verbal é apreendida em situações onde a leitura gráfico-verbal é a única alternativa para captar informações.

6.2.5 Capítulo 5 – Contribuição

Este capítulo propôs um método para a apresentação do desenho do produto industrial baseado nas etapas do processo criativo, com a utilização de logogramas (GOMES; BROD JR., 2008) para representar as etapas, procedimentos e técnicas. Deve-se recordar que o processo criativo é dividido em sete etapas: a) identificação; b) preparação; c) incubação; d) esquentação; e) iluminação; f) elaboração; g) verificação. A fase de Identificação foi a responsável pela definição e delimitação do produto, destacando para isso a Textualização e a Taxonomia. A fase de Preparação, correspondente à Teoria de Dados (PHILLIPS; PUGH, 2007) foi apresentada no capítulo anterior. Na fase de Esquentação foram definidos os requisitos da Linguagem da Produção assim como as técnicas de geração de alternativas, descrevem-se todos os passos realizados para a materialização do Sistema. A fase de Iluminação destaca-se por apresentar a idéia que norteia o Sistema, sendo refinado na fase de Elaboração. Também a Verificação é apresentada para finalizar o capítulo, destacando a experiência com usuários não-ouvintes.

6.3 Contribuições e as limitações deste estudo

Esta Tese fornece contribuições gerais e específicas para o estudo da comunicação gráfico-visual utilizada em chão-de-fábrica e utilizada por trabalhadores ouvintes e não-ouvintes. A abordagem analítica, utilizada na Teoria de Dados, pode ser considerada como a contribuição geral da Tese, uma vez que permitiu a identificação de necessidades, características e estruturas globais, pertinentes ao universo gráfico-verbal, gráfico-visual e gesto-visual. Todas as pesquisas realizadas estão conectadas e dão conta de algum aspecto particular do Sistema Linguagem da Produção.

Em relação às Análises Linguísticas, destacam-se várias contribuições específicas:

a) a Análise Denotativa foi realizada em parceria com estudante não-ouvinte que, a partir da leitura de manuais impressos de atividades de produção de indústria metal-mecânica, destacou a incompreensão de diversas palavras. Estas, então, foram submetidas a uma busca de significados em dicionário. Destacou-se o uso de termos a) que não foram localizados no Dicionário, particulares à indústria em questão; e b) em língua estrangeira, *pallets*, *handling*, *kit*, *spline*, *check*.

b) a Análise Conotativa foi realizada em duas partes. Primeiro, com as palavras da Denotação, buscou-se em dicionário específico os gestos em Libras correspondentes, listando-os. Ela demonstrou que há um repertório de sinais em Libras, para o ambiente fabril, bastante restrito, o que exige a elaboração de novos sinais, o mais rápido possível para a sua imediata inclusão nas Atividades de Produção. Segundo Plinski (2010), caso um grupo de trabalhadores surdos de uma indústria definam um determinado sinal e queiram sua oficialização há dois caminhos a seguir: primeiro, organização e divulgação entre eles desse sinal; segundo, encaminhar o sinal para a Feneis, para que seja feita uma pesquisa de como esse sinal é utilizado em outras regiões. Com isso ele, então, pode ser validado pelos próprios surdos, matriculados em instituição de ensino superior. A criação e o conhecimento deste vocabulário permite uma maior fluência e compreensão dos termos envolvidos em várias atividades. A segunda parte da Análise Conotativa buscou verificar a compreensão da cidadania através da linguagem gráfico-verbal, por meio de textos da Declaração Universal dos Direitos Humanos. Verificou-se a capacidade de interpretação dos textos em três grupos distintos: a) estudantes de graduação ouvintes, b) estudantes de graduação não-ouvintes e c) funcionários de uma IES. Pôde-se comprovar que há um déficit no vocabulário dos estudantes de graduação não-ouvintes, principalmente de substantivos. Entretanto, ao verificar a avaliação da compreensão e interpretação dos textos, percebe-se que as interpretações incompletas não são exclusivas dos estudantes não-ouvintes. Das 22 pessoas, apenas uma teve um avaliação de interpretação completa dos três artigos, um estudante de graduação ouvinte.

c) A Análise Diacrônica foi realizada com base na comunicação gráfico-visual dos seres humanos, focalizando na evolução dos signos, sinais e símbolos até chegar na sofisticação dos pictogramas e logogramas. O seu estabelecimento, enquanto sistema de comunicação, pôde ser verificado nos mais diferentes momentos da evolução da humanidade. Nesta pesquisa apresentam-se diversos trabalhos, em diferentes épocas, que demonstram a busca do ser humano por um sistema de comunicação universal, a partir da representação gráfico-visual.

d) A Análise Sincrônica foi realizada em duas partes. A primeira destaca que, no exterior, os temas dos artigos sobre pessoas portadoras de deficiência relacionam a comunicação com assuntos como “tecnologia assistiva”, “interface e computadores”, “computadores e PPD”, “internet e PPD”, “jogos eletrônicos e PPD”, “usabilidade e acessibilidade”, “internet e computadores”, dentre outros. Sua aplicação dentro do chão-de-fábrica não foi localizada. A segunda parte da Análise Sincrônica destaca que, na literatura de Congressos Científicos do Brasil, relacionando pessoas portadoras de deficiência e o desenho-de-comunicação gráfico-visual a área que mais apresenta trabalhos publicados é a de congressos em Ergonomia, seguido pelos

congressos de Desenho Industrial/Design, e por último, de Engenharia de Produção. As questões de Acessibilidade dominam os trabalhos apresentados sobre pessoas portadoras de deficiência nos congressos brasileiros, das três áreas estudadas.

e) A Análise Paradigmática foi realizada a partir das palavras indicadas como desconhecidas pela segunda turma de trabalhadores portadores de deficiência, durante treinamento para Atividades de Produção, a partir da leitura nos manuais de trabalho. As palavras correspondem à Paradigmas e, se desconhecidas, interferem no Sintagma do texto. As palavras/paradigmas indicadas como desconhecidas referenciavam na sua maioria equipamentos e máquinas (12), seguido de componentes (9) e processo de trabalho (1). Apesar desta indicação representar um desconhecimento natural para quem inicia uma atividade nova, para os trabalhadores portadores de deficiência auditiva é particularmente pior, pois tais imagens não fazem parte do seu repertório de palavras, causando desconforto e constrangimento. É importante destacar que as frases onde as palavras foram utilizadas relacionam-se a diversas atividades em postos diferentes. Assim, se uma palavra é desconhecida para uma atividade em específico, a sua repetição, em outra atividade, representa um novo desconhecimento e um novo desafio. As frases, na sua grande maioria, representam ações do processo de trabalho. Pode-se concluir que o cumprimento daquela atividade de produção fica comprometida e a sua aprendizagem mais demorada.

f) A Análise Sintagmática teve por objetivo apresentar os dados colhidos durante observação e acompanhamento do trabalho de pessoas portadoras de deficiência em indústria do ramo metal-mecânico. A importância deste trabalho residiu na oportunidade de registrar o dia-a-dia de trabalhadores portadores de deficiência em suas Atividades de Produção e a identificação do uso da comunicação gráfico-visual para media-las. Não foi observado, em nenhum momento, o uso dos manuais que descreviam as ações nas Atividades de Produção, nem mesmo uma versão impressa para consulta imediata. Todas as ações eram lembradas oralmente pela instrutora. Os trabalhadores conheciam a rotina, entretanto, perdiam a concentração facilmente. O constante deslocamento da instrutora, para verificação dos postos, fazia com que o ritmo de produção fosse alterado: mais rápido quando ela estava presente e mais lento quando estava ausente. Pode-se dizer que o ritmo do trabalho também é ditado pela afinidade da dupla de trabalho. A localização de dois postos de trabalho, mais afastados, apresentava risco quando os trabalhadores se deslocavam, o trânsito de empilhadeiras pelos corredores de acesso era constante. Os trabalhadores desenvolveram sistemas de alerta particulares, como o celular em modo vibratório para alertar o horário de almoço, e um código visual para a indicação das tarefas, auxiliados pelo Instituto Pestalozzi. Em todos os setores observados foi identificado um uso restrito da comunicação gráfico-visual e, em relação à comunicação gráfico-verbal, o resultado do contato

dos trabalhadores com esta, nos treinamentos não é potencializado com o uso constante de guias, cartazes ou manuais impressos. Um problema enfrentado é a baixa escolaridade dos trabalhadores ou seu analfabetismo, problema que inibe a disseminação da palavra. As ordens aos trabalhadores eram todas oralizadas, após registradas em uma tabela para então ser seguida. Pode-se concluir que, mesmo com todas os problemas relacionados à comunicação de ordens, os trabalhadores possuíam um rendimento satisfatório em relação às demandas diárias de produção, mais relacionado com a criação de artifícios visuais de sinalização de produção, do que pelo desenvolvimento sistemático de situações comunicacionais mediadas pelo desenho de comunicação. Todos os recursos gráfico-visuais e gráfico-verbais, utilizados para o treinamento, foram desenvolvidos pelo Pestalozzi.

Em relação às Análises Desenhísticas, também, destacam-se várias contribuições específicas:

g) Primeira Análise Desenhística foi dividida em três partes: ga) Morfológica: utilizada para compreender a estrutura da comunicação [recursos gráfico-visuais e gráfico-verbais que compõem o treinamento] das Atividades de Produção para os trabalhadores portadores de deficiência na indústria observada, a GKN Driveline. A estrutura da comunicação das Atividades de Produção, para os trabalhadores portadores de deficiência é dividida em duas partes: gaa) gráfico-verbal, composta por uma série de folhas impressas, sem nenhum recurso gráfico-visual, que descrevem diversas informações e que foram fornecidos ao pesquisador pelo Instituto Pestalozzi em arquivos digitais. Em nenhum momento eram consultadas pelos trabalhadores durante o exercício de suas atividades. E gab) gráfico-visual, composta pelos manuais em *powerpoint* apresentados durante o período de treinamento das turmas. Cada posto possui um manual, sendo no total oito documentos. Pôde-se verificar que cada caso gera uma apresentação específica. Além disso, verifica-se a existência de um número variável de pranchas em cada uma das apresentações e não há uma classificação das informações. A gb) Funcional, objetivou identificar a função de cada uma das imagens utilizadas nos manuais de treinamento das Atividades de Produção. As funções foram divididas em: gba) Imagens de Componentes: elementos que fazem parte da montagem de uma peça; gbb) Imagens de Equipamentos/Máquinas: utilizados no apoio à confecção das peças; e gbc) Imagens de Processo de Trabalho: ilustram a sequência de procedimentos necessários para o cumprimento da atividade nos postos. Pôde-se verificar que a grande maioria das imagens ilustra o Processo de Trabalho. Conclui-se que, nesta função, o apoio de comunicação gráfico-visual torna-se mais urgente. A gc) Análise Semiológica foi realizada a partir da leitura da parte gráfico-verbal e observação da parte gráfico-visual pela estudante-bolsista não-ouvinte. Nesta análise pôde-se verificar que a compreensão dos documentos está comprometida em função do desconhecimento do grande número de palavras. Pôde-se concluir,

também, que o grande número de palavras desconhecidas compromete a significação dos textos. O problema aparece quando a palavra desconhecida corresponde a um substantivo (que nomeia o objeto) ou um verbo (que representa uma ação). Desta maneira, mesmo que leia a palavra não haverá compreensão do texto. Esta análise complementa a Análise Paradigmática.

h) A segunda Análise Desenhística deu-se ao pesquisar a utilização da comunicação gráfico-visual no ambiente produtivo e sua influência nas Atividades de Produção. Os dados foram coletados através de levantamento fotográfico obtido em visitas a: três indústrias de ha) produtos de consumo (Phillip Morris – cigarros); hb) produtos de serviço (Corag – gráfica); e hc) produtos de capital (BR Distribuidora – combustíveis); e também na indústria onde foi realizada a observação, a GKN Driveline. No total foram analisadas 94 fotografias, sendo 62 das três primeiras e 32 da GKN. Destaca-se que a escolha destes ambientes foi decorrente da disponibilidade das mesmas em participar do trabalho. O objetivo da pesquisa foi identificar como a comunicação gráfico-visual é utilizada no chão-de-fábrica para comunicar informações relativas às atividades de produção. Pode-se constatar que o uso de comunicação gráfico-visual através de sinais pictográficos é restrito às situações de recomendação de uso de EPI's e procedimentos de circulação no pátio (não buzinar, usar cinto de segurança, atentar para a velocidade máxima permitida, não fumar, não usar o celular e o descarte do lixo). Identificou-se o uso de famílias tipográficas sem serifa e um padrão cromático que respeita as cores institucionais das empresas e as normas de segurança industrial. Em relação à função das imagens, a sua grande maioria destina-se à informação de procedimentos destinados à administração da produção. Destaca-se o uso incipiente de representações iconográficas na Corag, única das três empresas que utilizava mão-de-obra de trabalhadores portadores de deficiência auditiva. Nas imagens registradas dentro do parque fabril da GKN, igualmente, a grande maioria de comunicações gráfico-verbais apresenta-se em forma de placas. A comunicação gráfico-visual se fez presente no uso de representações iconográficas para o uso de EPI's e para as normas de segurança, também indica a rota de empilhadeiras (esquemas e ícones pintados no chão), a produção de caixas e o enchimento das frangueiras, a indicação de componentes usados na produção e a indicação de locais da fábrica onde o gerenciamento visual é utilizado. As famílias tipográficas sem serifa foram as mais utilizadas. As cores respeitam o padrão da empresa. Destaque para os padrões cromáticos criados para orientar o trabalho das pessoas portadoras de deficiência, forma que o Instituto Pestalozzi encontrou para orientar a produção. Trata-se de uma forma de identificação através de cores bastante rudimentar, materializado através de círculos adesivos coloridos encontrados em livrarias, fixados sobre uma folha branca, com códigos escritos com caneta. Há uma variação desta forma, com círculos imantados que são fixados nas prateleiras do

almoxarifado, identificando o local de armazenamento de um tipo de matéria-prima necessária para aquele posto de trabalho. A utilização de linguagem gráfico-visual através de pictogramas alerta sobre a existência de trânsito de empilhadeiras e reforça a necessidade de uso de Equipamentos de Proteção Individual, em todo o ambiente fabril.

i) A terceira Análise Desenhística possui como ênfase a Análise Semiológica, ou seja, o significado de 106 fotografias que ilustravam várias situações comunicacionais presentes no chão-de-fábrica em diferentes indústrias, realizada pela estudante-bolsista não-ouvinte. Seu objetivo foi apresentar o discurso gráfico-verbal da estudante não-ouvinte descrevendo sua compreensão daquela imagem. Pôde-se verificar que houve compreensão, de um modo geral, de todas as imagens que foram apresentadas à estudante-bolsista, mesmo que a comunicação gráfico-visual e gráfico-verbal presente nas fotografias não esteja sistematizada, ou seja, padronizada e respeitando os princípios de percepção. O fato de haver uma imagem representando as mensagens é um fato a ser destacado. Poderia se dizer que, mesmo que a mensagem seja totalmente verbal, o apoio de uma imagem auxilia na sua compreensão. Através desta análise pode-se dizer que o uso da comunicação gráfico-visual é imprescindível para a transmissão de informações no chão-de-fábrica, principalmente para as Atividades de Produção.

Estes estudos fornecem uma forma inovadora de olhar para o assunto em relação às pesquisas destinadas à acessibilidade física, devido à abordagem analítica aqui proposta. Esta abordagem considera a apreensão de informações e geração de conhecimento a partir de uma perspectiva de linguagem gráfico-visual e gesto-visual, além da gráfico-verbal. Este tema tem sido quase sempre tratado de forma diferente na literatura, como mencionado na pesquisa de artigos nacionais e internacionais. Além disso, este estudo apresenta o trabalho em parceria com uma estudante-não-ouvinte, o que torna a experiência mais relevante e marcante. Assim, o caráter inovador do estudo pode estar tanto na forma como as pesquisas foram conduzidas, como no tipo de pesquisa realizada e associada, levantando dados gráfico-verbais e gráfico-visuais.

É preciso destacar ainda a contribuição destas pesquisas para a transparência no processo, que conforme Santos (2003) significa aumentar a habilidade de uma atividade de produção de se comunicar com as pessoas através da fixação de informações úteis em equipamentos, postos de trabalho e caminhos de circulação. O autor sugere a formulação de perguntas tais como “O que preciso saber?”; “Quais informações preciso compartilhar?”; “Quais são os problemas com origem na falta de informações?”. Percebe-se que estas perguntas foram respondidas em todas as análises realizadas na Teoria de Dados e fornecem uma nova dimensão para o Gerenciamento Visual, ao ampliar sua extensão até trabalhadores portadores de deficiência auditiva. Entretanto, o mesmo autor alerta que simplesmente incorporar informações ao ambiente de trabalho é a forma

mais passiva da abordagem para o aumento da transparência, uma vez que fornece informações sem, contudo, tornar obrigatória a adesão das pessoas ao seu conteúdo, chamados de Indicadores Visuais. Ele também destaca que este procedimento pode ser ainda mais comprometedor caso as pessoas não leiam ou, pior, não compreendam. Justamente, pensando nessa situação, que une pessoas portadoras de deficiência auditiva e iletradas, que o Sistema proposto apresenta as informações através de representações gráfico-verbais, com clareza de significado em seu contexto, importante uma vez que são o tipo de dispositivo visual que demanda interpretação; gráfico-visuais, pois as fotografias, ilustrações, pictogramas e logogramas são recursos valiosos para operar uma mudança da interpretação das informações; e gesto-visuais, importantes ao considerar a abordagem dos não-ouvintes e para a transparência em geral. O sistema está previsto para instalação nos vários postos de trabalho das empresas, que permitirá que os trabalhadores saibam o que fazer e o que usar (em termos de matérias-primas, máquinas e equipamentos) o que viabiliza, também, a multifuncionalidade, que tem sido difícil de ser implantada nas empresas tendo em vista que os trabalhadores não sabem o que fazer nos vários postos de trabalho, preferindo atuar no ultrapassado modelo taylorista/fordista de “um ser-humano-um posto-uma tarefa”, que lhes garante o saber atuar única e exclusivamente naquele posto. No entanto, a multifuncionalidade é uma medida importante, não apenas para as pessoas deficientes, mas para geração de autonomia, domínio do processo produtivo e melhoria das condições de trabalho de todos os trabalhadores (pela redução de DORT que geralmente é resultado de ações repetitivas) e, em consequência, da melhoria de produção (menos erros e maior produtividade).

É preciso destacar que a situação ideal, a de Gerenciamento Sensorial (Santos, 2003), apenas é possível quando forem utilizados, além de indicadores visuais, os sinais visuais, os controles visuais e as garantias visuais, este último tipo de dispositivo manifesta o alto nível de controle no processo de produção, desde que ele é projetado para fazer que apenas coisas corretas aconteçam. Este tipo de dispositivo é também conhecido como “à prova de erro”, ou dispositivo *poka-yoke*, por exemplo, o celular em maneira vibratória utilizada pelo trabalhador não chão-de-fábrica para alertar para o horário de almoço, no caso da empresa estudada.

No entanto, algumas limitações também podem ser identificadas. A incompreensão por parte das instituições que reúnem pessoas portadoras de deficiência auditiva, que defendem a presença do intérprete de Libras imprescindível e constante, fato que no chão-de-fábrica é inviável. Outra limitação deste estudo é o tamanho da necessidade identificada que, para ser atendida precisou ser dividida em três partes e focalizada em apenas uma, as Atividades de Produção. Isso foi feito, a fim de diminuir o escopo deste estudo. Outra limitação é o tempo necessário para uma verificação completa e efetiva. Uma parte do Sistema proposto foi verificado com pessoas

portadoras de deficiência, no caso a Cartilha de Treinamento, e demonstrou que a associação entre as partes gráfico-verbal, gráfico-visual e gestou-visual é possível. Representa que as frases propostas com as palavras, imagens e sinais foram lidas e compreendidas, onde cada um dos elementos utilizados é responsável por suprir uma necessidade relacionada à incompreensão de termos, isto é, um pictograma explica uma palavra não entendida, o sinal em Libras permite a transmissão da comunicação e explicação para o colega.

6.4 O futuro: sugestões para novas pesquisas

Ao longo deste estudo, tem sido apontado que alguns dos aspectos discutidos não foram exaustivamente abordados e exigem mais investigação. O objetivo desta seção é, portanto, apresentar alguns temas a serem investigados. Como sugestões de trabalhos futuros, podem ser citados a) continuação das pesquisas nas necessidades de Procedimentos de Segurança e Ações de Integração; b) implantação de projeto piloto em fábrica com trabalhadores portadores de deficiência auditiva e analfabetos funcionais; c) sofisticação do Programa de Atividades, do software que sincroniza o processo de trabalho e a ordem de serviço; d) ampliação da família de logogramas, pictogramas e sinais em Libras, que possibilitem sua utilização em outros tipos de indústrias; e) desenvolvimento de signos gráfico-visuais a partir de parâmetros básicos e que possam ser criados a partir de palavras; f) uso do sistema em outro tipo de indústria ou serviço.

6.5 Observações finais

Como mencionado anteriormente, a aplicabilidade do Sistema Linguagem da Produção precisa ser verificada de maneira experimental no chão-de-fábrica. Diversos estudos podem, além disso, dedicar-se a pesquisar sua adequação ao Gerenciamento Visual como uma ferramenta para a apreensão de informações, geração de conhecimento, tomada de decisões e participação de trabalhadores nos processos de trabalho. Os tópicos acima indicam que a abordagem da Linguagem da Produção é um terreno fértil para a investigação.

Porém, para finalizar, é necessário indicar o local ideal para sua implantação. Trata-se do projeto da Fábrica da Inclusão (que teve início com o projeto Cnpq 507245/2004-0 e atualmente se desenvolve no âmbito do projeto MCT/Cnpq 14/2008 processo 474665/2008 9), um projeto de fábrica sustentável ambiental e socialmente, na região de Palmares do Sul, considerando a inovação em produtos a partir de resíduos de arroz, da pele e lã de ovelhas da raça texel e da coleta seletiva, coordenado por Lia Buarque de Macedo Guimarães. Este projeto visa o

planejamento e desenvolvimento de uma fábrica piloto, auto-sustentável e inclusiva, de produtos a partir de recursos naturais e de resíduos da região de Palmares do Sul do estado do Rio Grande do Sul. Os resultados serão o projeto do processo produtivo, da fábrica e de produtos (alimentos e uniformes escolares) adequados às demandas ergonômicas e às necessidades dos estudantes, professores e instituições de ensino público, priorizando a sustentabilidade econômica, ecológica, cultural e espacial. Nesta fábrica o trabalho será realizado por trabalhadores com diferentes habilidades, sendo que os portadores de deficiência terão lugar garantido. Reforçando que as necessidades de comunicação entre trabalhadores foram pesquisadas neste trabalho e resgatando o Gerenciamento Sensorial, deve-se referenciar também os trabalhos “Condições de percepção e deslocamento dos usuários com deficiência visual: um estudo de caso da APADEV-RS”, de Bustos (2008), responsável por estudar as necessidades de pessoas portadoras de deficiência visual; e “Proposta de um modelo para o planejamento de instalações industriais livre de barreiras”, tema da Tese de Doutorado de Bitencourt (2008), que preocupou-se com o ambiente sem barreiras para todos os trabalhadores. Pode-se dizer que no momento de implantação da Fábrica da Inclusão todos os estudos e trabalhos realizados no NDES/LOPP e apresentados na Introdução da Tese irão atender uma necessidade do trabalho socialmente sustentável, e com isso têm-se uma Engenharia de Produção Inclusiva.

REFERÊNCIAS CITADAS

AICHER, O.; KRAMPEN, M. **Sistemas de signos en la comunicación visual**. Barcelona: G. Gilli, 2002.

ARCHER, L. B. **Design awareness and planned creativity in industry**. Ottawa/London: Office of Design Department of Industry, Trade and Commerce/The Design Council of Great Britain, 1974.

BACK, N. **Metodologia de projetos de produtos industriais**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983.

BACK, N. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri: Manole, 2008.

BARBOSA, C. S. **Habilidades excepcionais: uma avaliação das capacidades produtivas de pessoas portadoras de deficiência mental**, RS. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BAUTISTA, R. **Necessidades educativas especiais**. Lisboa: Dinalivro, 1993.

BAXTER, M. **Projeto de produto**. São Paulo : Editora Edgard Blucher Ltda, 1998.

BAYNES, K. **About design**. London: Design Council Publications, 1976.

BERGAMASCHI, R. I.; MARTINS, R. V. (Orgs.). Discursos atuais sobre a surdez. In: ENCONTRO A PROPÓSITO DO FAZER, DO SABER E DO SER NA INFÂNCIA, 2., 1999, Canoas. **Anais...** Canoas: La Salle, 1999.

BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. **Tecnologia assistiva**. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/>>. Acesso em 02/02/2009.

BÍSSIGO, M. C. K. **Nível de satisfação de pessoas portadoras de deficiência ambulatoria com o trabalho e com as condições de acesso a empresas de Caxias do Sul**, RS. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

BITELLI, M. S. Contradições nos benefícios das PPD's: empreendedor. **Guia do Empreendedor**: do lado da lei. São Paulo: Editora Empreendedor, v.12, n. 138, abril. 27. 04. 2006.

BITENCOURT, R. S. **Proposta de um modelo para o planejamento de instalações industriais livre de barreiras**, RS. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

BITENCOURT, R. S.; BALLARDIN, L.; VARGAS, C. V. de; BUSTOS, C.; GUIMARÃES, L. B. de M. A Percepção de diferentes profissões na inclusão do PPD no setor industrial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 14., 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba : Associação Brasileira de Ergonomia, 2006.

BLISS, C. K. Semantography: one writing for one world. In: DREYFUSS, H. **Symbol Sourcebook**. New York:John Wiley Trade , 1984.

BOMFIM, G. A. **Metodologia para desenvolvimento de projeto**. Campina Grande: Laboratório de Desenvolvimento de Produtos/Desenho Industrial, UFPE, 1984.

BONSIEPE, G. *et al.* **Metodologia experimental**: desenho industrial. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1984.

BONSIEPE, G. **Teoria y práctica del diseño industrial**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A., 1978.

BORDENAVE, J. E. D. **O que é comunicação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1991.

BRITO, A. B. de. **Ampliação do vocabulário em desenho industrial**: considerações para o projeto de produto, RS. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

BUCKMINSTER FULLER, R. **Foreword**. In: DREYFUSS, H. **Symbol Sourcebook**. New York: John Wiley Trade, 1984.

BUSTOS, C. **Condições de percepção e deslocamento dos usuários com deficiência visual** – um estudo de caso na APADEV/RS, RS. 2004. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2004.

CECCATO, M. W. **Mapeamento das necessidades dos portadores de deficiência física do município de Blumenau (SC) através do design macroergonômico**, RS. 2004. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2004.

CENSO DEMOGRÁFICO 2000. Disponível em <<http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/sicorde/censo2000.asp>>. Acesso em 28/02/2008.

COLL, C; PALÁCIOS, J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento psicológico e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA E AMPLIADA. **O que é?** Disponível em <<http://www.comunicacaoalternativa.com.br/adcaa/ca/oquee.asp>>. Acesso em 02/02/2009.

COOK; HUSSEY. **Assistive technologies: principles and practices**. Mosby: Year Book, Inc., 1995

CRAIDY, C. M. **Meninos de rua e analfabetismo**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

CROSS, N. **Engineering design methods: strategies for product design**. 3. ed West Sussex: John Wiley & Sons, 2000.

CRYSTAL, D. **A linguística**. Lisboa: Dom Quixote, 1973.

CRYSTAL, D. **The cambridge encyclopedia of language**. London: Guild Publishing, 1987.

CSSILAG, J. **Análise de valor: metodologia de valor: engenharia do valor**. 3.ed. São Paulo : Atlas, 1991.

DALLARI, D. A. **O que são direitos da pessoa**. São Paulo: Brasiliense, 1984.

DESCARTES, R. **O discurso do método: meditações**. : São Paulo: Editora Martin Claret Ltda., 2008.

DESENHO UNIVERSAL. **Acesso Brasil**. Disponível em <<http://www.acesso-brasil.org.br/index.php?itemid=42>>. Acesso em: 07/12/05.

DIVERSIDADE E IGUALDADE DE OPORTUNIDADES. Brasília: TEM. SPPE, DEQP, 2000.

DREYFUSS, H. **Symbol sourcebook**. New York: John Wiley Trade, 1984.

DUALIBI, R.; SIMONSEN JR. **Criatividade & marketing**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2008.

ECO, U. **Como se faz uma tese**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

FERGUSON, D. **Therbligs**: the keys to simplifying work. (2000) Disponível em: <<http://gilbrethnetwork.tripod.com/therbligs.html>>. Acesso em: 18/12/2008.

FERNANDES, A. S. **Comunicação suplementar e alternativa (CSA)**. Disponível em <http://www.clik.com.br/caa_01.html>. Acesso em 02/02/2009

FERRREIRA FILHO, M. G. **Direitos humanos fundamentais**. São Paulo: Saraiva, 1998.

FORMOSO, C. T.; SANTOS, A. dos; POWELL, J.A. An exploratory study on the applicability of process transparency in construction sites. **Journal of Construction Research**, New York: World Scientific Publishing Company, v.3, n. 1, p. 35-54, 2002.

FOUCAMBERT, Jean. **A leitura em questão**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

FRASCARA, J. **El diseno de comunicaci3n**. Buenos Aires: Infinito, 2006.

FREIRE, P. **A import4ncia do ato de ler**: em tr4s artigos que se complementam. São Paulo: Autores Associados, Cortez, 1999.

FRUTIGER, A. **Sinais e s4mbolos**: desenho, projeto e significado. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

GALSWORTH, G. D. **Visual Systems**: harnessing the power of the visual workplace. New York: Amacon, 1997.

GIL, A. C. **M4todos e t4cnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, L. A. V. N. **Criatividade**: projeto, desenho, produto. Santa Maria: Schds, 2004.

GOMES, L. A. V. N. **Desenhismo**. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, 1996.

GOMES, L. A.V. N. **Desenhando um panorama dos sistemas gráficos**. Santa Maria: UFSM, 1998.

GOMES, L.V. de N.; BROD JÚNIOR, M.; MEDEIROS, L. M. S. **Logogramas**: desenhos para projeto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 2008, São Paulo. **Anais...**:São Paulo: AEND, 2008.

GRACIANO, M. I. G.; FIGUEIRA, E. A deficiência: aspectos sociais da reabilitação e trabalho interdisciplinar. **Temas sobre Desenvolvimento**, São Paulo, v. 9, n. 49, 2000.

GUIMARÃES, L. B. M. **Design Sociotécnico**. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2010.

HEERDT, M. L. **Construindo ética e cidadania todos os dias**. Florianópolis : Sophos, 2000.

IBOPE: 75% da população não sabe ler direito. Disponível em <<http://noticias.terra.com.br/brasil/interna/0,,OI659284-EI994,00.html>>. Acesso em: 08/07/05.

IGARASHI, R. Visual control systems. In: **The factory management notebook series: case studies in improvement: visual control systems**. Cambridge: Productivity Press, 1991.

IGARASHI, R. Visual controls for a new age. In: **The factory management notebook series: case studies in improvement: visual control systems**. Cambridge: Productivity Press, 1991.

INSTITUTO PESTALOZZI DE CANOAS. Disponível em <<http://www.portalsocial.org.br/Instituicoes/Instituicao.aspx?IDInstituicao=349>>. Acesso em 18/02/2009.

JIMÉNEZ, R. R.; PRADO, F. R.; MORENO, L. de la R.; RIVAS, A. M. B. O deficiente auditivo na escola. In: BAUTISTA, R. **Necessidades educativas especiais**. Lisboa: Dinalivro, 1993.

JIMÉNEZ, R. R.; PRADO, F. R.; MORENO, L. de la R.; RIVAS, A. M. B. **O deficiente auditivo na escola**. In: BAUTISTA, Rafael (coord.). **Necessidades educativas especiais**. Lisboa: Dinalivro, 1993.

JUNCA, U. J. Mobilidade e transporte acessível. In: SEMINÁRIO SOBRE ACESSIBILIDADE AO MEIO FÍSICO, 6., 1994, Rio de Janeiro. **Anais...** Brasília: CORDE, 1995. p. 59-66.

KLAFKE, P. A Taxonomia e o desenvolvimento de produto. In: GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Taxonomia e o desenvolvimento de produto**. Porto Alegre: FEENGE/UFRGS, 2009.

KONDRATOV, A. **Sons e sinais: semiótica, cibernética, lingüística, lógica**. Brasília: Coordenada, 1972.

LIDWELL, W.; HOLDEN, K.; BUTLER, J. **Universal principles of design: a cross-disciplinary reference**. Massachusetts: Rockport Publishers, 2003.

LLOVET, J. **Ideología y metodologia del diseño**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili : 1979.

MANN, David. **Creating a lean culture: tools to sustain lean conversions**. New York: Productivity Press : 2005.

MARTINEZ, Z. O.; BASTIAN, R. M. Habilitação tardia do deficiente auditivo. In: BERGAMASCHI, R. I.; MARTINS, R. V. (Orgs.). Discursos atuais sobre a surdez. Encontro a propósito do fazer, do saber e do ser na infância, 2., 1999, Canoas. **Anais...** Canoas: La Salle, 1999.

MARTINEZ, Zulmira Osório; BASTIAN, Rosana Martinez. Habilitação tardia do deficiente auditivo. In BERGAMASCHI, Rosi Isabel; MARTINS, Ricardo Vianna (Orgs.). Discursos atuais sobre a surdez. Encontro a propósito do fazer, do saber e do ser na infância, 2., 1999. Canoas. **Anais...**Canoas: La Salle, 1999, p. 115-120.

MATTÉ, V A. **Sistemas curriculares de desenho industrial: considerações sobre avaliação e planejamento**, RS. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

MEDEIROS, L. M. S. **Desenhística**. Santa Maria: sCHDs, 2004.

MEDEIROS, L. M. S.; GOMES, L. A. V. N. Curso clássico de desenho: Abordagens para solução de problemas projetuais. **Anotações de aula**. Setembro de 2007.

MEDEIROS, L. M. S.; GOMES, L. A. V. N. O papel do desenho industrial no planejamento de produto. **Formas & Linguagens**, Ijuí n.5 , p.81-99, jan./jun. 2003.

MODLEY, R. **Handbook of pictorial symbols**. New York: Dover Publications Inc., 1976.

MORAES, A. Avisos, advertências e projeto de sinalização. In: MORAES, Anamaria. **Ergodesign informaciona**. Rio de Janeiro: UsEr, 2002.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro : 2AB, 1998.

MULLER-BROCKMANN, J. **Historia de la comunicación visual**. Barcelona: Gustavo Gilli, 2005.

NEURATH, M. **Isotype: education through the eye**. In: DREYFUSS, H. **Symbol Sourcebook**. New York: John Wiley Trade, 1984.

NEVES, João Vasco. **Sistemas de pictogramas**: 14pp. Disponível em <<http://portaldasartesgraficas.com/ficheiros/sistemas-pictograficos.pdf>>. Re-acessado em 24 de março de 2008.

NOGUEIRA, C. M. I. A matemática como contribuição educacional ao desenvolvimento cognitivo da criança surda. In: BERGAMASCHI, R. I.; MARTINS, R. V. (Orgs.). Discursos atuais sobre a surdez. Encontro a propósito do fazer, do saber e do ser na infância. 2., 1999, Canoas. **Anais...Canoas**: La Salle, 1999.

NORMANN, A. F. M. **Acessibilidade: os desafios ergonômicos à aplicação das normas de proteção do trabalho de pessoas portadoras de deficiência – PPD's**, RS. 2004. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2004.

OLIVEIRA, S. G. de. **Proteção jurídica à saúde do trabalhador**. São Paulo: LTr, 2002.

PHILLIPS, E. M; PUGH, D. S. **How to get a PhD: a handbook for students and their supervisors**. 4.ed.ed.rev. and updated New York: Open University, 2007.

PIGNATARI, D. **Informação, linguagem, comunicação**. São Paulo: Perspectiv, 1970.

PLINSKI, R. Comunicação pessoal com o autor.

POLONI, S. M. **Escutas, olhares e falas sobre as diferenças: o espaço real do portador de deficiência física no mundo do trabalho, segundo as percepções dos envolvidos**, RS. 2004. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2004.

RABAÇA, C. A.; BARBOSA, G. **Dicionário de comunicação**. São Paulo: Ática, 1987.

REDIG, J. **Sobre desenho industrial (ou design) e desenho industrial no Brasil**. Porto Alegre: Ed. Fac-simile, Ed. UniRitter, 2005.

ROMANO, L.N. **Metodologia de projeto para embalagem**, SC. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

ROSA, N.M.F. da. **As relações de trabalho da PPD**, um estudo inclusivo, RS. 2003. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2003.

ROZENFELD, Henrique *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva S/A Livreiros Editores - Livros, 2006.

RUSCHEL, M, A. de M. **Situando as filosofias educacionais para surdos nas diferentes realidades**. In: BERGAMASCHI, R. I.; MARTINS, R. V. (Orgs.). Discursos atuais sobre a surdez. ENCONTRO A PROPÓSITO DO FAZER, DO SABER E DO SER NA INFÂNCIA, 2., 1999, Canoas. Anais... Canoas: La Salle, 1999.

SANTOS, A. dos. **Gerenciamento sensorial de canteiros de obra: teoria e prática**. Curitiba: 2003. Arquivo eletrônico em cdê.

SANTOS, M. **O espaço do cidadão**. São Paulo: Nobel, 1993

SASSAKI, R. K. **Deficiência, trabalho, inclusão e cidadania**. In: CONGRESSO EMPRESARIADO TRABALHO E DEFICIÊNCIA NA ERA DA GLOBALIZAÇÃO, 1., 7-9 de out. 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Hotel Glória, 1999.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SASSAKI, R. K. **Nomenclatura na área da surdez**. Disponível em <<http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/sicorde/Nomenclatura%20na%20%C3%A1rea%20da%20surdez.doc>>. Texto publicado em 4/1/05>. Acesso em 16/01/08.

SASSAKI, R. K. **Por que o termo “Tecnologia Assistiva”?** Disponível em <<http://www.assistiva.com.br/#porque>>. Texto publicado em 1996). Acesso em 02/02/2009.

SAUSSURE, F. **Curso de linguística geral**. Lisboa: Dom Quixote, 1971.

SAUSSURE, F. **Curso de linguística geral**. São Paulo: Cultrix, ANO.

SAUSSURE, F.; et al. **Textos selecionados**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

SHIMBUN, N. K. **The factory management notebook series: case studies in improvement: visual control systems**. Cambridge: Productivity Press, 1991.

SIMONI, M. de. **Trabalhar é preciso: reflexões sobre o conceito de trabalho humano e suas implicações para a Engenharia de Produção**. Santa Maria: sCHDs Editora, 2004.

STORY, M. F. **Maximizing ssability: the principles of universal design**. Carolina do Norte: Centro de Design Universal, Escola de Design, Universidade do Estado da Carolina do Norte. 1999.

STUMEF, M. **Reunião Feneis**. Anotações no caderno, 2005.

TABATA, M. Improvement target control. In: **The factory management notebook series: case studies in improvement: visual control systems**. Cambridge: Productivity Press, 1991.

TABATA, M. Work Control. In: **The factory management notebook series: case studies in improvement: visual control systems**. Cambridge: Productivity Press, 1991.

TANAKA, I. Process and delivery controls. In: **The factory management notebook series: case studies in improvement: visual control systems**. Cambridge: Productivity Press, 1991.

TANAKA, I. Quality controls. In: **The factory management notebook series: case studies in improvement: visual control systems**. Cambridge: Productivity Press, 1991.

WOGALTER, M. S. *et al.* **Warnings and risk communication**. London: Taylor & Francis, 1999.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

YOSHIHARA, Y. Equipment, fixture, and tool controls. In: **The factory management notebook series: case studies in improvement: visual control systems**. Cambridge: Productivity Press, 1991.

YOSHIHARA, Y. Object control. In: **The factory management notebook series: case studies in improvement: visual control systems**. Cambridge: Productivity Press, 1991.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ABDULLAH, R.; HÜBNER, R. **Pictograms, icons & signs: a guide to information graphics**. Londres: Thames & Hudson, 2006.

AMERICAN INSTITUTE OF GRAPHIC ARTS. **SYMBOL SIGNS**. New York: United States Department of Transportation, 1976.

ARENDT, H. **A condição humana**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1989.

ARGYRIS, C. **A integração do indivíduo à organização**. São Paulo: Atlas, 1975.

BAHIA, H. O. O processo avaliativo da Inteligência e da cognição na educação especial: uma abordagem alternativa. In: SKLIAR, Carlos (org.) **Educação & exclusão: abordagens sócio-antropológicas em Educação Especial**. Porto Alegre: Mediação, 1997.

BERLO, D. K. **O processo da comunicação: introdução à teoria e à prática**. São Paulo: Martins Fontes, 1985.

BEVILACQUA, M.C. **Audiologia educacional: uma opção terapêutica para a criança deficiente auditiva**. São Paulo: Pró-Fono, 1997.

BÍSSIGO, M. C. K. **Nível de satisfação de pessoas portadoras de deficiência ambulatoria com o trabalho e com as condições de acesso a empresas de Caxias do Sul, RS**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

BOMFIM, G. A. *et al.* **Fundamentos de uma metodologia para desenvolvimento de produtos.** Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1977. p. 38-41.

BONSIEPE, G. **Visissecção do Desenho Industrial.** Rio de Janeiro: PUC Rio, s/d.

BONSIEPE, G.; YAMADA, T. **Desenho industrial para pessoas deficientes.** Brasília: CNPq - Coordenação Editorial, 1982.

BRASIL. Lei n. 8.080, 19 set. 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Lei Orgânica da Saúde, art. 6º, §3º, V. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L8080.htm>>. Acesso em 28/02/2008.

BRASIL. Lei n. 8.213, 24 jul. 1991. Dispõe sobre os planos de benefícios da Previdência Social e dá outras providências, art. 9º, §3º. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/L8213cons.htm>>. Acesso em 28/02/2008.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Artigo 7º.** Disponível em <<http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/leisb.pl?cod=1>>. Acesso em 28/02/2008.

AUSTIN, J. L. **How to do things with words.** 2. ed. Oxford: Clarendon, 1975.

BRIDGES, W. **Mudanças nas relações de trabalho.** São Paulo: Makron Books, 1995.

BRÍGIDO, C. **CENSO escolar de 2007 registra redução de 2,9 milhões de matrículas.** Disponível em <<http://oglobo.globo.com/educacao/mat/2007/11/13/327152708.asp>>. Acesso em 12/12/07.

BRUNETTI, M.E.; SANT'ANNA, F.S.P. A contribuição do designer para a sustentabilidade ambiental. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 4., 2004, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2004. p. 67.

BUTZ, N. **Diseño industrial.** Barcelona: L.E.D.A., 1976.

CARROLL, J. B. **Psicologia da linguagem.** Zahar Editores: Rio de Janeiro, 1969.

CARTA DAS NAÇÕES UNIDAS. Estatuto da Corte Internacional de Justiça. **Declaração universal dos direitos do homem**. Porto Alegre: Sulina, 1977.

CARVALHO, J. G. H. de. **Teoria da linguagem**. Atlântida Editora: Coimbra, 1967.

CAVALCANTI, J. F. **Análise ergonômica da sinalização de segurança: um enfoque da ergonomia informacional e cultural**, PE. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, CTG, Engenharia de Produção, 2003.

CHALHUB, S. **Funções da linguagem**. São Paulo: Ed. Ática, 1990.

CHAO, Y. R. **Língua e sistemas simbólicos**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1977.

CHAPANIS, A. Ergonomics in product development: a personalized review. In: IEA 94, Toronto. **Proceedings...** Toronto: IEA, 1994, v.1, p. 52 – 54.

CHAPANIS, Alphonse. **Human factors in systems engineering**. New York: Wisley-Interscience Publications, 1996.

CICCONE, M. **Comunicação total: introdução, estratégias a pessoa surda**. 2. ed.. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1996.

CICCONE, M. Educação de surdos: uma visão crítica das alternativas atuais. In: BERGAMASCHI, R. I.; MARTINS, R. V. (Orgs.). Discursos atuais sobre a surdez. Encontro a propósito do fazer, do saber e do ser na infância, 2., Canoas. **Anais...** Canoas:La Salle, 1999.

CITELLI, A. **Linguagem e persuasão**. São Paulo: Editora Ática S.A., 2005.

CITOLER, Silvia Defior; SANZ, Rolando Ortúzar. A leitura e a escrita: processos e dificuldades na sua aquisição. In: BAUTISTA, Rafael (coord.). **Necessidades educativas especiais**. Lisboa: Dinalivro, 1993, p.111-119.

CLARO, M. **Unilabor: desenho industrial, arte moderna e autogestão operária**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2004.

CODO, W. Relações de trabalho e transformação social. In: CODO, W.; LANE, S. **Psicologia social: o homem em movimento**. São Paulo: Brasiliense, 1989.

COELHO NETO, J. T. **Semiótica, informação e comunicação**. São Paulo: Perspectiva, 1996.

COMISSÃO INTERMINISTERIAL DE SAÚDE DO TRABALHADOR (CIST). Brasília, Relatório Final, 1993, p.4

CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e de operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2005.

COSTA, J. **Señalética**. Barcelona: Ceac, 1989.

DAVIS, F. **A comunicação não-verbal**. São Paulo: Summus, 1979.

DAVIS, L. E. Mejoramiento de la calidad de la vida de la vida laboral en los Estados Unidos. **Revista Internacional del Trabajo**,[S.l.], v. 96, n. 1, p. 59-73, 1977.

DE MASI, D. **O futuro do trabalho**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1999.

DECLARAÇÃO DOS DIREITOS DOS DEFICIENTES. **Revista OAB-RJ**, n. 19, p. 210, 1982.

DENIS, R. C. Uma introdução à história do Design. In: _____. **Design e Meio Ambiente**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

DESENHO UNIVERSAL. **Acesso Brasil**. Disponível em <<http://www.acesso-brasil.org.br/index.php?itemid=42>>. Acesso em: 07/12/05.

DIVERSIDADE e Igualdade de oportunidades. Brasília: TEM. SPPE, DEQP, 2000.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

ECO, U. **A estrutura ausente**. São Paulo: Perspectiva, 1980.

EPSTEIN, I. **O Signo**. São Paulo: Editora Ática S.A., 1991.

ESTATUTO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA. Disponível em <http://www.faders.rs.gov.br/Legislacao_novo.php>. Acesso em 15/01/ 2008.

ESTRELA, E.; SOARES, M. A.; LEITÃO, M. J. **Saber escrever uma tese e outros textos**. Lisboa: Editora Dom Quixote, 2006.

EVAMY, M. **World without words**. London: Laurance King Publishing, 2003.

FABRE, M. **História da comunicação**. Switzerlan : Editions Rencontre, 1963.

FERNANDES, A. S. **Comunicação suplementar e alternativa (CSA)**. Disponível em <http://www.clik.com.br/caa_01.html>. Acesso em 02/02/2009.

FERRARA, L. D. **Linguagem sem palavras**. São Paulo: Editora Ática S.A., 1993.

FERRO, S. **O Canteiro e o desenho**. São Paulo: Prolivros, 2005.

FLECK, N. M.R. **As relações de trabalho da pessoa portadora de deficiência: um estudo inclusivo**. Porto Alegre: EE/UFRGS, 2003.

FORMOSO, C. T.; SANTOS, A. dos; POWELL, J.A. An exploratory study on the applicability of process transparency in construction sites. **Journal of Construction Research**, New York: World Scientific Publishing Company, v.3, n. 1, p. 35-54, 2002

FOUCAMBERT, Jean. **A leitura em questão**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se complementam**. São Paulo: Autores Associados, Cortez, 1999.

FRUTIGER, A. **En torno a la tipografia**. Barcelona: Gustavo Gilli, 2002.

FUCHS, H.; BURKHARDT, F. **Produto – Forma – História: 150 anos de design alemão**. São Paulo: Instituto Goethe, 1985.

GADOTTI, M. **História das idéias pedagógicas**. São Paulo: Editora Ática, 2002.

GIBSON, J. **The senses considered as perceptual systems**. Bostom : Houghtam Mifflin Company, 1966.

GIUGNI, G. **Código di Diritto del Lavoro**, [S.l.], 1981, p. 30.

GIVRY, J. de. La OIT y la calidad de la vida de trabajo; un nuevo programa internacional: el PJACT. **Revista Internacional del Trabajo**, [S.l.], v. 97, n.2, p. 187-197, 1978.

GOLDFELD, M. **O desenvolvimento da criança surda sob o enfoque sócio-interacionista**. 1997, Dissertação de Mestrado. Departamento de Psicologia da PUC-RJ, 1997.

GOLDFELD, Márcia. A criança surda: bilingüismo e sócio-interacionismo. In: BERGAMASCHI, Rosi Isabel; MARTINS, Ricardo Vianna (Orgs.). **Discursos atuais sobre a surdez. Encontro a propósito do fazer, do saber e do ser na infância**, 2., 1999, Canoas. **Anais...Canoas: La Salle**, 1999, p. 54-74.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GREIF, M. **The visual factory**. Portland: Productivity Press, 1991.

GUARIGLIA, C. **Manual de desenho esquemático**. São Paulo: Cultrix, 1971.

GUIA DO CIDADÃO. Porto Alegre: Assembléia Legislativa do RS, 1992.

GUIMARÃES, E.; ORLANDI, E. P. (Orgs.). **Língua e Cidadania: o português no Brasil**. Campinas, SP: Pontes, 1996.

GUIMARÃES, L. B. M. **Abordagem ergonômica: análise macroergonômica do trabalho – AMT**. (1999)

GUIMARÃES, L. B. M. Introdução à 4ª fase da ergonomia: macroergonomia. In: **Ergonomia de Processo**, Porto Alegre : FEENG/UFRGS, 2004, v. 4.

GUIMARÃES, L. B. M. Usuários, produtos e ergonomia. **Ergonomia de Produto**, Porto Alegre : FEENG/UFRGS, 2006. v. 2.

GUIRAUD, P. **La semântica**. Breviários: México, 1960.

GUSTAVSEN, B. Mejora del medio ambiente de trabajo: una nueva estratégia?. In: **Revista Internacional del Trabajo**, [S.l.], v. 99, n. 2, p. 173-187, 1980.

GUTIERREZ, F. **Linguagem total: uma pedagogia dos meios de comunicação**. Summu : São Paulo, 1978.

HALE, G. **Manual para minusválidos**. Madri: Blume, 1980.

HASEGAWA, S. **Japan's trademarks & logotypes in full color: Part 7**. Tokyo: Graphic-sha Publishing Company Ltd, 1997.

HERZBERG, F. **The motivation to work**. New York: John Wiley and Sons, 1959.

HOFFMANN, L.T. **Abordagem ergonômica para inserção laboral dos portadores de deficiência visual em estúdios de gravação**, RS. 2002. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2002.

HUSSERL, E. Investigaciones lógicas. **Revista do Occidente**. Argentina: Fernando Vela, 1949.

INSTITUTO PESTALOZZI DE CANOAS. Disponível em <<http://www.portalsocial.org.br/Instituicoes/Instituicao.aspx?IDInstituicao=349>>. Acesso em 18/02/2009.

JAKOBSON, R. **Lingüística e comunicação**. São Paulo, Cultrix, 1969.

JIMÉNEZ, R. R.; PRADO, F. R.; MORENO, L. de la R.; RIVAS, A. M. B. O deficiente auditivo na escola. In: BAUTISTA, R.(coord.). **Necessidades educativas especiais**. Lisboa: Dinalivro, 1993.

JUNCÁ, U. J. Mobilidade e transporte acessível. In: SEMINÁRIO SOBRE ACESSIBILIDADE AO MEIO FÍSICO, 6., 1994, Rio de Janeiro. **Anais...** Brasília: CORDE, 1995. p. 59-66.

JUNG, C. F. **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento aplicada a novas tecnologias, produtos e processos**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora, 2004.

KARWOWSKI, W. **IEA Facts and background**. Louisville: IEA Press, January 1996.

KOZLOWSKI, L. A percepção auditiva-visual da fala. In: BERGAMASCHI, R. I.; MARTINS, R. V. (Orgs.). Discursos atuais sobre a surdez. Encontro a propósito do fazer, do saber e do ser na infância, 2., 1999, Canoas. **Anais...**Canoas: La Salle, 1999, 153-159.

LAGRANHA, M. B. W. Prefácio. In: BERGAMASCHI, Rosi Isabel; MARTINS, Ricardo Vianna (Orgs.). Discursos atuais sobre a surdez. Encontro a propósito do fazer, do saber e do ser na infância, 2., 1999, Canoas. **Anais...**Canoas: La Salle, 1999, p. 9-13.

LANGER, S. K. **Nueva clave de la filosofia**. Buenos Aires: SUR : 1958.

LAURELL, A.C.; NORIEGA, M. **Processo de produção e saúde: trabalho e desgaste operário**. [S.l.;s.n.], 1989, p. 82.

LEITE, J.S.; TABORDA, F. **A herança do olhar: o design** de Aloísio Magalhães. Rio de Janeiro: Artviva, 2003.

LIRA, G. A. **Educação do surdo, linguagem e inclusão digital**, RJ. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2003.

LITTLEJOHN, S. W.; CABRAL, A. **Fundamentos teóricos da comunicação humana**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. Cap. A teoria dos signos: codificação verbal e não-verbal.

LLOVET, J. **Ideología y metodologia del diseño**. Editorial Gustavo Gili: Barcelona, 1979.

Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17: segurança e saúde no trabalho. 3. ed.. Brasília, DF: Secretaria de Inspeção do Trabalho, 2004. 102 p.: il.

MARCHESI, A. Comunicação, linguagem e pensamento das crianças surdas. In: COLL, Cesar. **Desenvolvimento psicológico e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 198-221.

MARTINEZ, Z. O.; BASTIAN, R. M. Habilitação tardia do deficiente auditivo. In: BERGAMASCHI, R. I.; MARTINS, R. V. (Orgs.). Discursos atuais sobre a surdez. Encontro a propósito do fazer, do saber e do ser na infância, 2., 1999, Canoas. **Anais...**Canoas: La Salle, 1999.

MATTÉ, V A. **Sistemas curriculares de Desenho Industrial: considerações sobre avaliação e planejamento**, RS. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

MAYER, F. Necessidades especiais: o mercado de adaptação cresce para atender as pessoas que possuem alguma dificuldade relacionada à parte física e mental. **Empreendedor**. Editora Empreendedor, São Paulo: v.12, n. 138, p. 24, abr. 27/04/2006.

MCCORMICK, E. J.; SANDERS, M. S. **Human factors in engineering design**. 5.ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1982.

MEDEIROS, L. M. S.; GOMES, L. A. V. N. Curso clássico de desenho; abordagens para solução de problemas projetuais. **Anotações de aula**. [S.l.:s.n.], Setembro de 2007.

MEISTER, David; RABIDEAU, Gerald. **Human factors evaluation in system development**. New York: John Wiley, 1965.

MENDES, R.; DIAS, E.C. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. **Revista de Saúde Pública**, [S.l.], v. 25, n. 5, p. 341-349 *passim*, 1991.

MIJKSENAAR, P. **Visual function**: na introduction to information *design*. New York: Princenton Architectural Press, 1997.

MODLEY, R. **1100 pictorial symbols**. New York: Dover Publications Inc., 2007.

MODLEY, R. **Handbook of pictorial symbols**. New York: Dover Publications Inc., 1976.

MOLES, A. **Teoria da informação e percepção estética**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro; Brasília : Ed. Universidade de Brasília, 1978.

MONTMOLLIN, M. de. **Introducción a la ergonomia**. Madrid: Aguilar, 1971.

MONTMOLLIN, M. de. **L'ergonomie**. Paris: La Découverte, 1996.

MORAES, Anamaria de; SOARES, Marcelo M. **Ergonomia no Brasil e no mundo**: um quadro, uma fotografia. Rio de Janeiro: Universta/ABERGO/ESDI-UERJ, 1989.

MORALES, L.R. **Los discursos contemporáneos del diseño**. In: Estudos em Design – Design Articles. v. 4, n.1, ago. 1996.

MORIN, E. **O método 3**: o conhecimento do conhecimento. Porto Alegre: Sulina, 1999.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Publicado no Boletim da SEMTEC – MEC Informativo Eletrônico da Secretaria de Educação Média e Tecnologia – Ano 1 – Número 4 – Junho/Julho de 2000. Disponível em <<http://www.centroeducacional.com.br/setesaberes.htm>>. Acessado em 04/12/2007.

MÜLLER, M. S.; CORNELSEN, J. M. **Normas e padrões para teses, dissertações e monografias**. Londrina: Eduel, 2003.

MULLER-BROCKMANN, J. **Sistemas de grelhas**. Barcelona: Editorial G. Gili, S.A., 1982.

MUNARI, B. **A arte como ofício**. Lisboa: Editorial Presença, 1978.

NERI, M. C. **Pessoas com deficiência: falhas no mercado e política**. São Paulo, 23/07/2002 Disponível em <http://www.saci.org.br/index.php?modulo=akemi¶metro=2305>. Acesso 22/01/2008.

NEURATH, M. **Isotype: education through the eye**. In: DREYFUSS, H. **Symbol Sourcebook**. J New York: John Wiley Trade : 1984.

NEVES, João Vasco. **Sistemas de pictogramas**. 14pp. Disponível em <<http://portaldasartesgraficas.com/ficheiros/sistemas-pictograficos.pdf>>. Re-acessado em 24/03/2008.

NOGUEIRA, C. M. I. A matemática como contribuição educacional ao desenvolvimento cognitivo da criança surda. In: BERGAMASCHI, R. I.; MARTINS, R. V. (Orgs.). Discursos atuais sobre a surdez. Encontro a propósito do fazer, do saber e do ser na infância, 2., 1999, Canoas. **Anais...Canoas: La Salle**, 1999.

NOGUEIRA, D.P. Introdução à segurança, higiene e medicina do trabalho. In: _____. **Curso de medicina do trabalho**. [S.l.: s.n.}, 1979, v. 1, p. 6.

NORMANN, A. F. M. **Acessibilidade: os desafios ergonômicos à aplicação das normas de proteção do trabalho de pessoas portadoras de deficiência – PPD's**, RS. 2004. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2004.

NORTHERN, J.; DOWNS, M. **Audição em crianças**. São Paulo: Manole, 1989.

OLIVEIRA, M. de. **Deficientes: sua tutela jurídica.** In: _____. **Revista de Informação Legislativa**, [S.l.], v. 19, n. 76, p. 369, 1982.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Deficiência & Competência.** Cap. 2 Conceito. Disponível em < <http://www.senac.br/conheca/DCconceito.pdf>>. Acesso em 23 jan. 2008.

PAPANEEK, Victor. **Diseñar para el mundo real.** Madri: Hermann Blume Ediciones, 1977.

PASTORE, J. **Oportunidade de trabalho para portadores de deficiência.** São Paulo: LTr, 2001.

PEIRCE, C. S. **Collected papers.** Harvard University Press: Cambridge, 1931-1958.

PELOSI, M. **Comunicação alternativa: uma necessidade de educação para todos.** Disponível em <<http://www.comunicacaoalternativa.com.br/adca/apostila/texto1.doc>>. Acesso em 02/02/2009.

PENNA, A. G. **Comunicação e linguagem.** Rio de Janeiro: Eldorado Tijuca, 1976.

PERELMAN, C. **Tratado da argumentação.** São Paulo: Martins Fontes, 1996.

PESCADOR, J.H.S. **Principios de filosofía del lenguaje.** Madri: Alianza, 1984.

PIETRO, L. **Mensagens e sinais.** São Paulo: Cultrix, 1973.

POMMER, R.; OTTO, C. F. **Weissenhof 1927 and the modern movement in architecture.** Chicago: The University of Chicago Press, 1991.

POTTER, N. **Qué es un diseñador.** Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica : 1999.

PREISER, F. E. W.; OSTROFF, E. **Universal design handbook.** New York: McGraw-Hill, 2001.

RAMOS, C. R. **Histórico da FENEIS até o ano de 1988.** Disponível em <<http://www.editora-arara-azul.com.br/pdf/artigo6.pdf>>. Acesso em 07 de abril de 2008.

RAMOS, J. De L.; DAUFENBACH, K.; CAVALCANTI, P. B. (Bols.); BINS ELY, V. H. M. (Orient.); DISCHINGER, M. (Co-orient.). **Apoio à decisão de projetos de espaços urbanos: PET/ARQ.** Florianópolis, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

RATHS, L. E.; JONAS, A.; ROTHSTEIN, A. M; WASSERMANN, S. **Ensinar a pensar.** São Paulo: EPU, 1977.

RECTOR, M.; TRINTA, A. R. **Comunicação do corpo.** São Paulo: Editora Ática, 1995.

RECTOR, M.; TRINTA, A. R. **Comunicação não-verbal: a gestualidade brasileira.** Petropolis, RJ: Vozes, 1986.

RECTOR, M.; YNES, E. **Manual de semântica.** Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1980.

RÉVÉSZ, G. **Origine et préhistoire de langage.** Paris: Payot, 1950.

RIBAS, J. B. C. **O que são pessoas deficientes.** São Paulo: Brasiliense, 1985.

RIBEIRO, C. G. **Lei de Cotas para pessoas com deficiência começa a mostrar resultados.** Disponível em <http://www2.uol.com.br/aprendiz/guia-de-empregos/eficientes/info/artigos_290104.htm>. Acesso em 15 de abril de 2008.

ROCHA, C.L.A. Ação afirmativa: o conteúdo democrático do princípio da igualdade jurídica. **Revista de Informação Legislativa**, [S.l.], v. 33, n. 131, p. 285, 1996.

RODRIGUEZ M, G. Manual de diseño industrial: curso básico. [S.l.]: UAM-A GG, 1980.

ROSSI-LANDI, F. A **Linguagem como trabalho e como mercado:** uma teoria da produção e da alienação lingüísticas. São Paulo: DIFEL, 1985.

ROUSTANG, G. Encuestas sobre satisfacción en el trabajo o análisis directo de las condiciones de trabajo?. **Revista Internacional del Trabajo**, [S.l.], v. 95, n. 3, p. 299 – 314 *passim*, 1977.

RUIZ, José Ramón Gallardo; ORTEGA, José Luis Gallego. As perturbações da linguagem verbal. In: BAUTISTA, Rafael (coord.). **Necessidades educativas especiais.** Lisboa: Dinalivro, 1993, p.83-84.

RUSCHEL, Maria Andrea de Moura. Situando as filosofias educacionais para surdos nas diferentes realidade. In: BERGAMASCHI, Rosi Isabel; MARTINS, Ricardo Vianna (Orgs.). Discursos atuais sobre a surdez. Encontro a propósito do fazer, do saber e do ser na infância, 2., 1999, Canoas. **Anais...Canoas: La Salle**, 1999, p. 15-28.

SCHMITTEL, W. **Design, concept, realization:** Braun, Citroen, Miller, Olivetti, Sony, Swissair. Barcelona: Blume, 1975.

SCHOPENHAUER, A. **A arte de escrever.** Porto Alegre: L&PM, 2009.

SILVEIRA, V.C. **A formação do arquiteto como interventor na cultura material:** ênfase na projeção, RS. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

SIMPRO. **Pobres gastam mais nas particulares.** Disponível em <<http://www.sinpro-rs.org.br/extraclasses/nov07/extrapauta.asp#pauta2>>. Acesso em 12/12/07.

SKINNER, B. F. **Verbal Behavior.** New York : Appleton,. 1957.

SPYROPOULOS, G. Condiciones futuras de trabajo en los países industriales. **Revista Internacional del Trabajo**, [S.l.], v. 103, n. 3, p. 325, 1984.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

TANAKA, E. D. O.; MANZINI, E. J. O que os empregadores pensam sobre o trabalho da pessoa com deficiência? **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v.11 n.2, maio/ago. 2005. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382005000200008. Acesso em 20/ago/2007.

TEDESCHI, P. **A gênese das formas e o desenho industrial.** São Paulo: Livraria Nobel S/A, 1968.

TERRA, E.; NICOLA, J. de. **Gramática & literatura para o 2 grau.** São Paulo: Editora Scipione Ltda :, 1995.

UBIERNA, J. A. J. **Accesibilidad universal:** diseño sin discriminación. Madrid: Ministério de Trabajo y Asuntos Sociales, 2002.

UN – IYDP SECRETARIAT AND SIDA. **Design with care.** Planning for Disabled Persons in Developing Areas. Design Guidelines. First Draft Report. Stockholm : White & Partners AB, 1981.

VASH, C. L. **Enfrentando a deficiência:** manifestação, a psicologia, a reabilitação. São Paulo: Pioneira: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1988.

VIANNA, J.S.; SANTOS, N.T. (coord.). **Manual de prevenção de acidentes.** [S.l.:s.n.], 1976, p. 292.

VICENTE, K. **Homens e máquinas.** Rio de Janeiro: Edioouro, 2005.

WAGNER, M. J. **Acessibilidad al médio urbano para discapacitados visuales.** Madrid: colégio oficial de arquitetos de Madrid, 1992.

WATSON, J. B. **Behaviorism.** New York: W. W. Norton & Co. Inc., 1930.

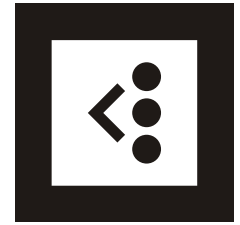
WEBSTER'S NEW TWENTIETH CENTURY DICTIONARY. New York: A Simon & Schuster Division of Gulf & Western Corporation, 1983.

WILDBUR, P.; BURKE, M. **Infográfica:** soluciones innovadoras en el diseño contemporâneo. Barcelona: Gustavo Gilli, 1998.

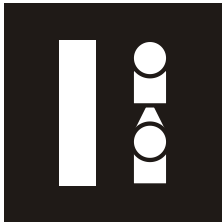
WILSON, E. O. Animal communication. **Scientific American**, [S.l.], v. 227, n.3, p. 57-8, Sept. 1972.

Apêndices

Apêndice A
Análise Estrutural
Gráfico-verbal



2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Morfológica:

Estrutura do Material Gráfico-Verbal em formato impresso: impressos em Word com textos de procedimentos para as tarefas nos postos de trabalho. São ao todo 17 textos, entre listas de procedimentos, tabelas e diagramas.

1. SISTEMA CHECK ESFERAS PONTA DE EIXO

Comunicação gráfico-verbal

1. Auxiliar checa as seis esferas, pinta a peça e coloca na bandeja.
2. Após completar uma bandeja, coloca um cartão da cor vermelha em cima da mesma.
3. Auxiliar entrega para o "supervisor" um cartão vermelho com a letra de sua célula. (determinar um supervisor)
4. Aguarda o supervisor checar sua bandeja "rolando" as peças, na própria bandeja, enquanto realiza as demais tarefas.
5. Após checar a bandeja, o supervisor coloca um cartão da cor verde

Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica.

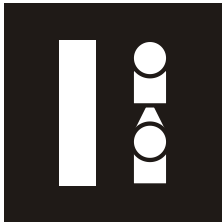
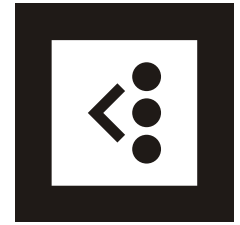
Este tipo de manual, provavelmente é fornecido para os trabalhadores consultarem no seu dia-a-dia.

2. MONTAGEM DE CAIXAS (modelos 1A, 1B, 1C, 1L e 1M)

1. Verificar modelos e quantidades de caixas necessárias para o dia.
2. Solicitar empilhadeira para baixar paletas.
3. Solicitar pregos, martelo e tesoura.
4. Identificar o local de caixas e cintas solicitadas.
5. Identificar o local de cantoneiras.
6. Buscar no depósito sacos plásticos.
7. Colocar paletas.
8. Montar caixas observando a posição correta do logotipo da empresa.
9. Colocar cintas.
10. Pregar caixa nas paletas.
11. Organizar cantoneiras.
12. Dobrar plásticos.



2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



3. FORMULÁRIO ALMOXARIFADO NOVO HANDLING Comunicação gráfico-verbal

ALMOXARIFADO NOVO\ABASTECIMENTO MANGAS\MONTAGEM DATA: _____

PALLET 1	COR	QUANTIDADE	✓	COR	QUANTIDADE	✓

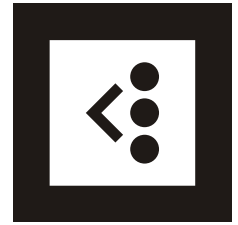
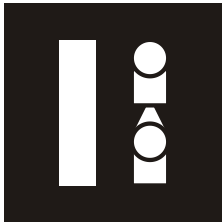
ALMOXARIFADO NOVO\ABASTECIMENTO MANGAS\MONTAGEM DATA: _____

PALLET 2	COR	QUANTIDADE	✓	COR	QUANTIDADE	✓

Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica.

Este tipo de manual é utilizado no dia-a-dia do setor de Handling para marcar a produção do turno.



2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora

4. FORMULÁRIO KIT MANGAS

Comunicação gráfico-verbal

ALMOXARIFADO/ ABASTECIMENTO KIT - MANGAS

JUSTIFICATIVA: para orientar colaboradores das reais necessidades de produção do KIT

DATA: _____ () MANHÃ () TARDE

PALLET 1	QUANTIDADE	COR	✓

PALLET 2	QUANTIDADE	COR	✓

PALLET 3	QUANTIDADE	COR	✓

PALLET 4	QUANTIDADE	COR	✓

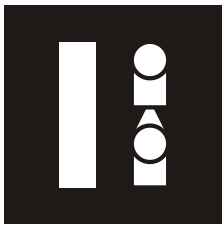
Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica.

Este tipo de manual é utilizado no dia-a-dia do setor de Kit manga para marcar a produção do turno.

5. CHECK ESFERAS PONTA DE EIXO

1. Auxiliar faz a contagem das seis esferas, pinta a peça (sinal de que a peça foi chacada) e coloca na bandeja;
2. Após completar uma bandeja, colocar um cartão da cor vermelha em cima da mesma.
3. Auxiliar entrega para o "supervisor" um cartão vermelho com a letra de sua célula;
4. Enquanto aguarda o supervisor checar sua bandeja, realiza as demais tarefas;
5. Após checar a bandeja, o supervisor coloca um cartão da cor



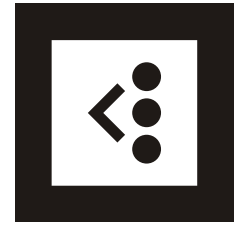
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora

6. IDENTIFICAÇÃO DAS ESFERAS ATRAVÉS DE CORES

Comunicação gráfico-verbal

As esferas dispostas nas prateleiras agora contam também com um sistema de identificação através de cores, permitindo que os colegas do Programa Superação possam buscar as esferas solicitadas pelos operadores com maior eficiência. A mudança, sugerida por colegas em reunião com as preparadoras laborais do Instituto Pestalozzi, busca ampliar a participação destes funcionários e facilitar o auxílio prestado aos operadores das máquinas. Houve manutenção das etiquetas com números nas prateleiras e foi acrescentado um ímã na cor correspondente a cada tipo de esfera. A cor azul corresponde às esferas de código 2-21-279, o vermelho às esferas identificadas pelos números 2-21-129, o amarelo representa o código 2-21-179, o cinza, as esferas de código 2-21-409 e finalmente o laranja, as esferas de código 2-21-259. A legenda que operacionaliza a conversão dos códigos numéricos em cores e permite que o operador solicite a esfera para um dos funcionários do programa encontra-se fixada em cada uma das células.

A maioria dos funcionários do programa na Junta Fixa está familiarizada com as cores e seus respectivos nomes, podendo reconhecê-las com facilidade. Apesar disso, alguns ainda apresentam dificuldades na diferenciação de algumas cores específicas e receberão um treinamento maior nesta área. Para reduzir a possibilidade de erros, principalmente no período inicial de implantação deste sistema, disponibilizamos, para cada funcionário do programa, cartões com as cinco cores em uso para que estes possam mostrar e questionar o operador em caso de dúvida sobre qual a cor solicitada. Por exemplo: em caso de necessidade de reposição das esferas 409, o operador consulta a legenda fixada na célula e solicita a reposição de esferas de cor cinza para o funcionário que está lhe fornecendo auxílio. Se este tiver dúvidas sobre qual das cores fixadas na prateleira é a cinza, ele poderá mostrar os cartões para que o operador possa apontar a cor solicitada. Uma vez que o funcionário tenha

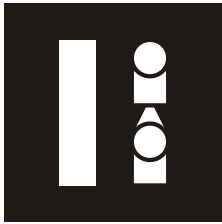
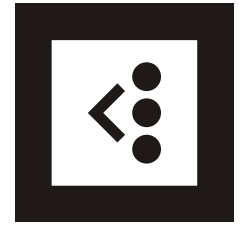


Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica.



2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



7. MANUAL DE PROCEDIMENTOS JUNTA FIXA/ PONTA DE EIXO

Comunicação gráfico-verbal

1. Usar sempre luva, avental, EPI's;
2. Dirigir-se à sua célula;
3. Cumprimentar o operador;
4. Buscar pano;
5. Localizar onde estão as bandejas, pallets, esferas, anéis, gaiolas;
6. Identificar a peça que está sendo usada;
7. Alternar tarefa conforme demanda;
8. Abastecer mesa de montagem;
9. Retirar peças da esteira e acomodá-las nas bandejas;
10. Empilhar de forma correta as bandejas;
11. Reposição de esferas, anéis e gaiolas, quando necessário;
12. Pintar com tinta industrial as peças, colocar grampos e anéis de proteção, quando necessário;
13. Limpar o chão do posto de trabalho.

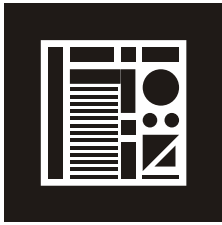
Reposição de esferas no silo armazenador:

1. Perguntar para o operador sobre a necessidade de reposição e localizar caixa das esferas;
2. Localizar chave de fenda;
3. Colocar caixa de esferas no apoio;
4. Abrir caixa de esferas utilizando a chave de fenda;

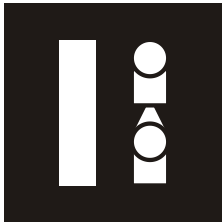
Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica.

Estes são os procedimentos de trabalho do setor de Junta Fixa/Ponta de Eixo.



2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



8. MANUAL ANEL A e V

Comunicação gráfico-verbal

*Usar sempre EPIs, Luvas borracha verde

PARA MODELOS DE CARROS CORSA, MERIVA e VL

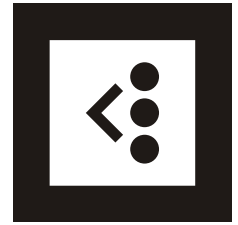
1. Puxar "balaio" na esteira, com peças = ANEL A e V;
2. Posicionar "balaio" ao seu lado direito;
3. Pegar "calibre" e "relógio spline";
4. Passar "calibre" no buraco do ANEL A e V;
5. Posicionar ANEL A e V no "relógio" para medir o "spline";
6. Medida "spline" = Ponteiro menor tem que medir 2;
7. Colocar peça = ANEL A e V, no "balaio" ao seu lado esquerdo.

PARA MODELOS DE CARROS UF, AUDI, FOX, KOMBI, C14

1. Puxar "balaio" na esteira, com peças = ANEL A e V;
2. Posicionar "balaio" ao seu lado direito;
3. Pegar "medidor simples de spline";
4. Posicionar ANEL A e V no "medidor simples de spline";
5. Colocar peça = ANEL A e V, no "balaio" ao seu lado esquerdo.

PARA MODELOS DE CARROS MAREA, GMT, FALCON, GMX

1. Puxar "balaio" na esteira, com peças = ANEL A e V;
2. Posicionar "balaio" ao seu lado direito;
3. Pegar "tinta industrial" (conforme a CLASSE) e "relógio spline";
4. Posicionar ANEL A e V no "relógio" para medir o "spline";
5. Medida "spline" = Ponteiro menor tem que medir 2;
6. Colocar peça = ANEL A e V, no "balaio" ao seu lado



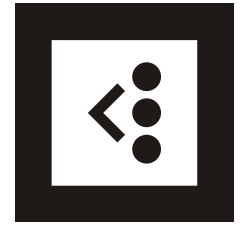
Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica.

Estes são os procedimentos de trabalho do setor de Anel A e V. Com diferenças na montagem de peças para veículos diferentes.



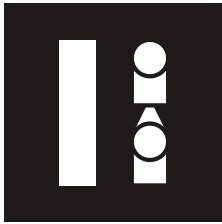
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica.

Estes são os procedimentos de trabalho do setor Kit Montagem para os dois postos de trabalho existentes.



9. MANUAL KIT MONTAGEM

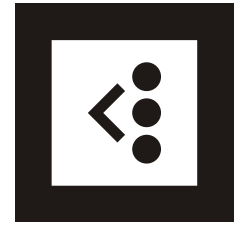
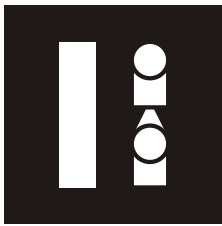
Comunicação gráfico-verbal

POSTO 1

1. Usar sempre EPIs, mangas plásticas, avental plástico, luvas de borracha verdes;
2. Buscar "frangueira" com "mangas" (cor\ código) de acordo com tipo peça à ser montada, posicionando ao seu lado esquerdo;
3. Buscar frangueira de "suportes" (cor\código) de acordo com tipo peça à ser montada, posicionando frangueira em cima da mesa de produção;
4. Buscar "fitas" de acordo com tipo peça á ser montada, colocando-as em cima da mesa;
5. Encaixar "fita" na manga;
6. Molhar o "suporte" no silicone;
7. Encaixar o "suporte" na manga;
8. Colocar a peça montada na frangueira, ao seu lado direito;

POSTO 2

1. Usar sempre EPIs , mangas plásticas, avental plástico, luvas de borracha verdes;
2. Buscar "frangueira" com "mangas" (cor\código) de acordo com peça à ser montada, posicionar em cima da mesa de montagem;
3. Buscar frangueira com "rolamentos" de acordo com tipo de peça à ser montada, posicionando em cima da mesa;
4. Molhar com silicone o "cone"; retirar a parte de cima do cone;
5. Enfiar o "rolamento" no cone; recolocar a parte de cima do cone;
6. Enfiar a "manga" no cone, sobre o "rolamento" e pressionar;
7. Desencaixar o cone;
8. Retirar do suporte a peça pronta;
9. Colocar a peça pronta na frangueira á sua esquerda.



2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora

10. MANUAL TRIPEÇA FINAL E EMBALAMENTO

Comunicação gráfico-verbal

1. Usar sempre EPIs (Luvas elásticas azuis descartáveis, mangas plásticas, avental plástico)
2. Observar Plano de Trabalho = nas Pastas verdes;
3. Localizar peças a serem montadas = nas caixas azuis plásticas, ao lado da mesa de montagem;
4. Colocar caixas azuis no carro de "entrada" (atenção porque as peças são de diferentes tamanhos);
5. Medir "spline" = centro da tripeça, com a pistola (CLASSES)*;
6. Separar peças de acordo com a classe\cor em cima da mesa;
7. Verificação da "castanha"* visual e com o "dispositivo"*;
8. Verificar "roletes"* = segurar com os dedos e bater na mesa;
9. Medir cota calibre (mais ou menos 12) no "relógio"*;
10. Fazer teste da "Tração" = pressionar com o pé o pedal no chão e colocar a peça na posição central da ferramenta fixada na mesa = a máquina puxa as "castanhas" (porém nem sempre será preciso realizar este procedimento, se a peça não estiver no "PADRÃO", acionará uma sirene vermelha com som = alarme = peça fora do PADRÃO);
11. Colocar pinta de identificação do TURNO = Pintar a peça com tinta industrial;
12. Colocar peças na "oleadeira"*(acumular 48 peças);
13. Retirar as 48 peças da "oleadeira" e colocar nas caixas azuis (usando uma bandeja plástica preta* para empilhar peças) no carro de "saida"; *Preencher cartão de liberação (número das peças, rastreabilidade, quantidade de peças, número da "brochadeira", matrícula do operador); Destacar a parte branca e colocar no escaninho, colocar a parte verde do cartão, na caixa azul;
14. Posicionar caixa azul no pallet;
15. Se necessário, posicionar pallet, usando a paleteira, na porta do prédio (para empilhadeira levar até a Montagem).

VOCABULÁRIO TRIPEÇA

*Spline = centro ou buraco da peça

*CLASSES:

- Violeta: 0 ao 25
- Branco: 25 ao 52
- Verde: 52 ao 78
- Azul: 78 ao 100
- Laranja: acima de 100

*Castanhas = bolinhas de metal

*Dispositivo = ferramenta em forma retangular para medir castanhas

*Roletes = rugosidades em torno do anel da peça

*Relógio = ferramenta para medir calibre da peça

*Oleadeira - máquina que banha de óleo as tripeças

*Cores das tintas industriais de acordo com o TURNO:

1 °TURNO:

2°TURNO:

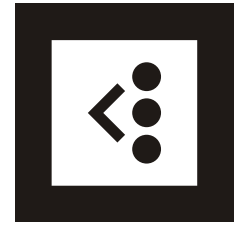
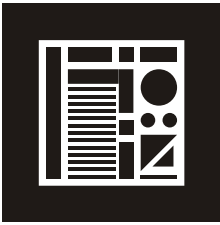
3°TURNO:

*Bandejas plásticas pretas = usadas dentro das caixas azuis para separar pilhas de tripeças, localizam-se próximas da "oleadeira"

Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica.

Estes são os procedimentos de trabalho do setor Tripeça.



2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora

11. MANUAL JF PRENSA

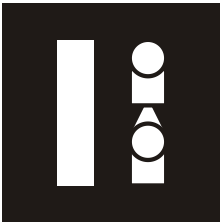
Comunicação gráfico-verbal e gráfico-visual

Pintar com tinta industrial, colocar grampos, anéis e proteção nas peças quando necessário:

Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

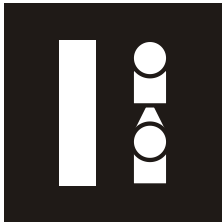
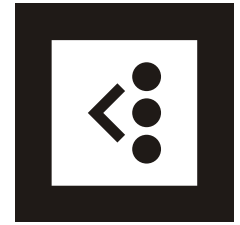
Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica e posição das imagens, mais alinhadas.

Estes são os procedimentos de trabalho do setor JF Prensa, com apoio de imagens para auxiliar na compreensão.





2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



12. MONTAGEM DE CAIXAS (modelos 1B, 1C, 1L e 1M)

Comunicação gráfico-verbal

1. Verificar modelos e quantidades de caixas necessárias para o dia.
2. Solicitar empilhadeira para baixar paletas.
3. Solicitar pregos, martelo e tesoura.
4. Identificar o local de caixas e cintas solicitadas.
5. Identificar o local de cantoneiras.
6. Buscar no depósito sacos plásticos.
7. Colocar paletas.
8. Montar caixas observando a posição correta do logotipo da empresa.
9. Colocar cintas.
10. Pregar caixa nas paletas.
11. Organizar cantoneiras.
12. Dobrar plásticos.
13. Colocar 4 cantoneiras e 1 plástico dentro de cada caixa.
14. Fechar caixas de forma específica.
15. Empilhar caixas duas a duas.
16. Guardar caixas prontas em local pré-definido utilizando a paleteira.

Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica.

Estes são os procedimentos de trabalho do setor Montagem de Caixas, com indicação dos modelos das caixas por código.

13. MANUAL PROCEDIMENTOS *HANDLING*/ALMOXARIFADO

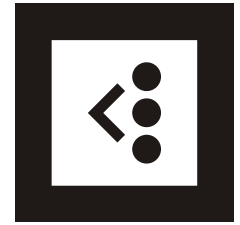
Comunicação gráfico-verbal

1. Encontrar paleteira;
2. Buscar caixa com etiquetas, caneta e tesoura no escritório;
3. Buscar frangueiras no KIT/ perguntar prioridade cor;
4. Buscar 4 pallets (não usar palets quebrados);
5. Organizar frangueiras por cor, etiquetas para frente;
6. Retirar etiquetas velhas (colocar no lixo);
7. Localizar cor frangueira com cor caixa mangas;
8. Echer frangueiras com mangas;
9. Organizar frangueiras no pallet (etiqueta plástica para lado de fora + 4 frangueiras na base + 4 frangueiras empilhadas);
10. Confeccionar etiquetas novas;
11. Deixar etiquetas separadas por cor
12. Colocar etiquetas nas frangueiras
13. Organizar área de trabalho, limpeza.

Estes são os procedimentos de trabalho do setor Handling/Almoxarifado.



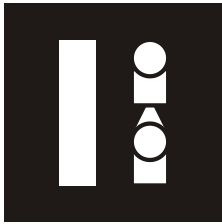
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica.

Estes são os procedimentos de trabalho do setor Junta Fixa/Ponta de Eixo.



14. MANUAL DE PROCEDIMENTOS

JUNTA FIXA/ PONTA DE EIXO

Comunicação gráfico-verbal

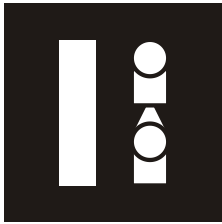
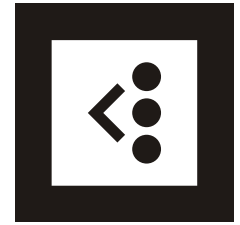
1. Usar sempre luva, avental, EPI's;
2. Dirigir-se à sua célula;
3. Cumprimentar o operador;
4. Buscar pano;
5. Localizar onde estão as bandejas, pallets, esferas, anéis, gaiolas;
6. Identificar a peça que está sendo usada;
7. Alternar tarefa conforme demanda;
8. Abastecer mesa de montagem;
9. Retirar peças da esteira e acomodá-las nas bandejas;
10. Empilhar de forma correta as bandejas;
11. Reposição de esferas, anéis e gaiolas, quando necessário;
12. Pintar com tinta industrial as peças, colocar grampos e anéis de proteção, quando necessário;
13. Limpar o chão do posto de trabalho.

Reposição de esferas no silo armazenador:

1. Perguntar para o operador sobre a necessidade de reposição e localizar caixa das esferas;
2. Localizar chave de fenda;
3. Colocar caixa de esferas no apoio;
4. Abrir caixa de esferas utilizando a chave de fenda;
5. Abrir silo armazenador e depositar as esferas (pegando o saco por baixo);
6. Recolocar a chave de fenda no lugar;
7. Fechar o silo armazenador;
8. Fechar a caixa azul vazia;
9. Levar a caixa vazia até o local de "saída" das mesmas e acomodá-las com a tampa para baixo.



2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



15. INFORMAÇÕES VARIADAS

Comunicação gráfico-verbal

LAVANDERIA

LOCAL: ESTACIONAMENTO MOTOS

HORÁRIO: das 06:00 às 08:30

VALOR: R\$ 1,40 por peça

DIAS PARA ENTREGA E RETIRADA: SEGUNDAS E QUINTAS

(Se entregar na segunda, retirar na quinta \ entregar na quinta, retirar na segunda) VALE TANSPORTE

LOCAL: Associação dos Funcionários da GKN, ao lado da Biblioteca

PARA RETIRAR: Turno normal: início turno e intervalos refeições

1º Turno: início turno e intervalos refeições

2º Turno: início turno

3º Turno: final de turno

SALÃO DE FESTAS\ VALORES

RAMAL 2470 com Sr.Paz

EVENTO SOMENTE DE FUNCIONÁRIOS: R\$ 20,00

FESTA COM FAMÍLIA E\OU COM AMIGOS: R\$ 50,00

FESTA PARA TERCEIROS: UM SALÁRIO MÍNIMO REGIONAL

ACADEMIA

HORÁRIO FUNCIONAMENTO das 07:00 às 23:00 (informar-se sobre horários instrutor)

TROCAS DE UNIFORMES

LOCAL: SEGURANÇA INDUSTRIAL

DIAS DE TROCA: SEGUNDAS e QUINTAS

HORÁRIOS ATENDIMENTO ÓTICA NA GKN

LOCAL: SEGURANÇA INDUSTRIAL

TERÇAS das 14:45 às 15:30 e QUARTAS das 06:45 às 07:30

NUTRICIONISTA DAM (Dra. Fernanda)

DIAS PARA MARCAÇÃO CONSULTAS: das 07:00 às 17:00

ATENDIMENTOS: QUARTAS-FEIRAS, das 07:00 às 12:00 ou 15:30

REFEITÓRIO

CAFÉ DA MANHÃ: das 06:20 às 06:50 e das 07:20 às 08:00

ALMOÇO: das 10:30 às 12:30 e das 11:30 às 14:00

LANCHE DA TARDE: das 14:00 às 14:35

JANTAR: das 18:30 às 21:30

LANCHE DA NOITE: das 22:30 às 23:00

CEIA: da 01:30 às 03:45

CESTA BÁSICA

SOLICITAÇÕES: via Intranet Você.com

PERÍODO SOLICITAÇÕES: na última semana de cada mês

PERÍODO RETIRADA: próximo dia 10 de cada mês (LER MURAI DE AVISOS)

VALOR TIPO 1: R\$ 51,00 aproximadamente

VALOR TIPO 2: R\$ 38,00 aproximadamente FARMÁCIA

HORÁRIO FUNCIONAMENTO: das 07:00 às 20:00

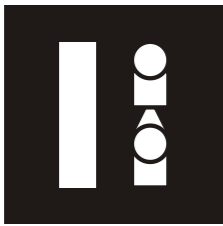
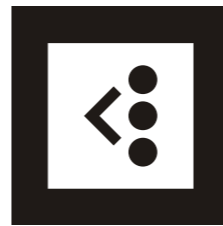
Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original, apenas com alteração do tipo e corpo de família tipográfica.

Apêndice B
Análise Estrutural
Gráfico-visual





2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Morfológica:

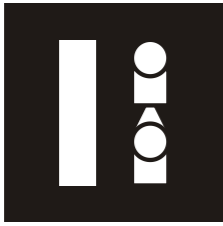
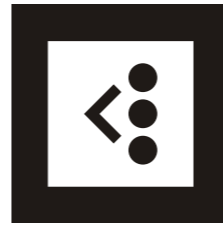
Estrutura do Material Gráfico-Visual em formato digital: apresentações em Powerpoint.

1. MANUAL HANDLING

<p>ALMOXARIFADO MANUAL DO HANDLING</p>	<p>MANGA</p> 	<p>FRANGUEIRAS</p> 	<p>BUSCAR PALETEIRA</p> 	<p>TRAZER PALLETS PARA POSTO DE TRABALHO USANDO A PALETEIRA</p> 
01	02	03	04	05
<p>CAIXA COM MATERIAL PARA CONFECCIONAR OS CÓDIGOS DE RASTREABILIDADE</p> 	<p>SABER NECESSIDADE DA PRODUÇÃO DIÁRIA NA MONTAGEM</p> <ul style="list-style-type: none"> • QUANTAS FRANGUEIRAS DE CADA COR/CÓDIGO ? 	<p>RETIRAR CÓDIGO ANTIGO DE RASTREABILIDADE DAS FRANGUEIRAS (COLOCAR NO LIXO)</p> 	<p>ORGANIZAR FRANGUEIRAS DE ACORDO COM COR/CÓDIGO</p> 	<p>LOCALIZAR COR DA FRANGUEIRA DE ACORDO COM COR/CÓDIGO DA MANGA</p> 
06	07	08	09	10
<p>COLOCAR AS "MANGAS" NAS "FRANGUEIRAS"</p> 	<p>ESCREVER NOVOS CÓDIGOS DE RASTREABILIDADE</p> 	<p>ORGANIZAR FRANGUEIRAS NO PALLET (4 FRANGUEIRAS NA BASE + 4 FRANGUEIRAS EMPILHADAS - ETIQUETAS PARA O LADO DE FORA)</p> 	<p>COLOCAR OS NOVOS CÓDIGOS DE RASTREABILIDADE NAS FRANGUEIRAS</p> 	<p>LIMPAR O POSTO DE TRABALHO</p> 
11	12	13	14	15



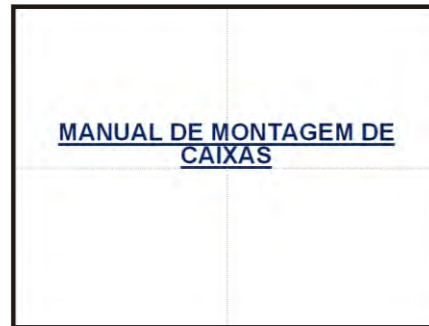
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Morfológica:

Estrutura do Material Gráfico-Visual em formato digital: apresentações em Powerpoint.

2. MANUAL MONTAGEM DE CAIXAS



01



02

SABER PRODUÇÃO DIÁRIA

TIPO CAIXA	QUANTIDADE
1A	10
1B	5
1C	5
1M	10
1L	10

03



04



05



06



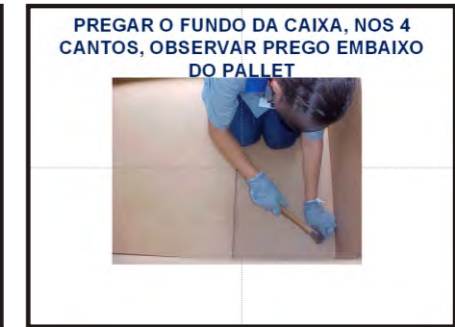
07



08



09



10



11



12



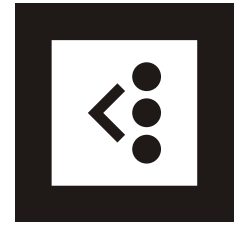
13



14



15

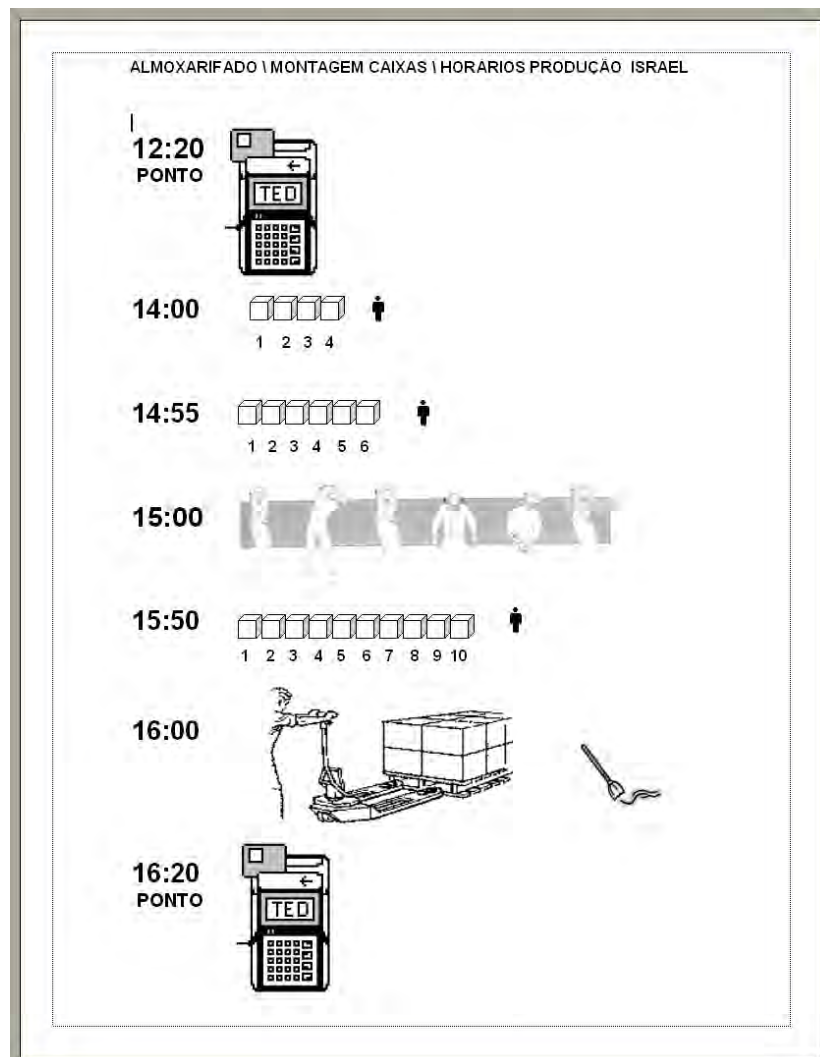
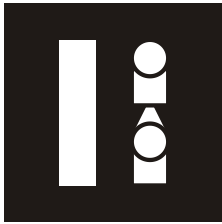


2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora

Análise Morfológica:

Estrutura do Material Gráfico-Visual:

Folha fixada na parede do setor para o operador saber e lembrar do horário que entra, da produção que precisa cumprir, do horário da ginástica laboral e etc.

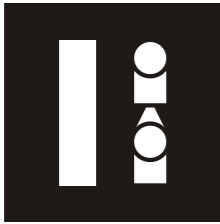
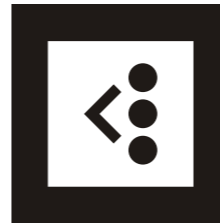


Manuais de procedimentos fornecidos pelo Instituto Pestalozzi ao pesquisador em arquivo digital.

Está apresentado aqui de acordo com o arquivo original.





















2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Morfológica:

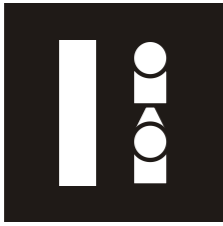
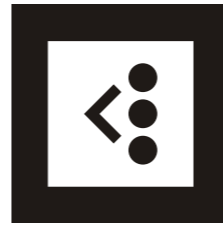
Estrutura do Material Gráfico-Visual em formato digital: apresentações em Powerpoint.

3. MANUAL ANEL V / FORNO

<p>MANUAL ANEL V \ FORNO</p>	<p>ANEL V</p> 	<p>PARTE 1 - FORNO DO ANEL V (COM AUTOMAÇÃO)</p> 	<p>"CARACOL"</p> 	<p>EMPURRAR PEÇAS PARA A DIREÇÃO DO "CARACOL"</p> 
01	02	03	04	05
<p>PUXAR PARA A ESTEIRA AS PEÇAS QUE SAEM DO FORNO</p> 	<p>SE A ESTEIRA LOTAR, ORGANIZAR AS PEÇAS LATERALIZADAS ENCAIXAR O "GANCHO" ...</p> 	<p>...E COLOCAR AS PEÇAS NO "CONTAINER"</p> 	<p>PARTE 2 - PUXAR O "BALAIO" DE DENTRO DO FORNO</p> 	<p>COLOCAR OS "BALAIOS" NO CARRINHO PARA RESFRIAR AS PEÇAS MENORES</p> 
06	07	08	09	10
<p>EMPURRAR O CARRINHO PARA BAIXO DO "CARACOL"</p> 	<p>APÓS RESFRIADOS, COLOCAR OS "BALAIOS" NAS MESAS</p> 	<p>PARTE 3 - FORNO DO ANEL V (FORNO SEM AUTOMAÇÃO)</p> 	<p>QUANDO AS PEÇAS SAIREM DO FORNO, COLOCAR NO CONTAINER AO LADO...</p> 	<p>...PARA SEGUIREM EM DIREÇÃO AO CARACOL</p> 
11	12	13	14	15
<p>PARTE 4 - O "FLUX" VEM APÓS O CARACOL</p> 	<p>ESTEIRA DO FLUX</p> 	<p>RETIRAR PEÇAS DA ESTEIRA DO FLUX E COLOCAR NO CONTAINER, USANDO O GANCHO</p> 	<p>LIMPAR O POSTO DE TRABALHO</p> 	
16	17	18	19	



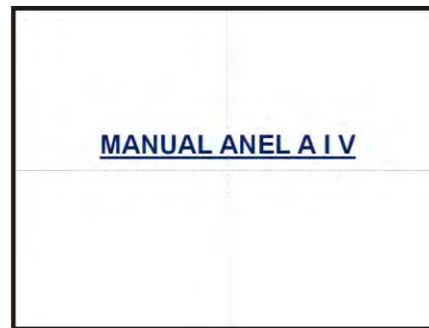
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Morfológica:

Estrutura do Material Gráfico-Visual em formato digital: apresentações em Powerpoint.

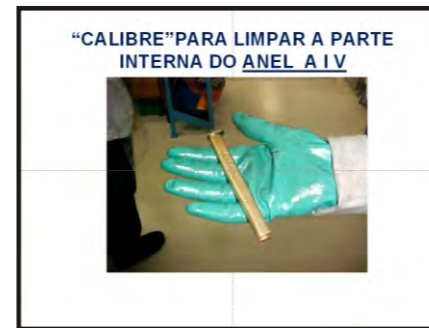
4. MANUAL ANEL A I V



01



02



03



04



05



06



07



08



09



10



11



12



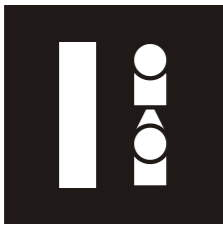
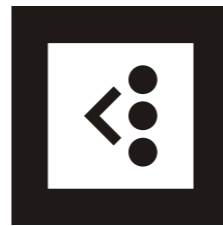
13



14



2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Morfológica:

Estrutura do Material Gráfico-Visual em formato digital: apresentações em Powerpoint.

5. MANUAL JUNTA FIXA



01



02



03



04



05



06



07



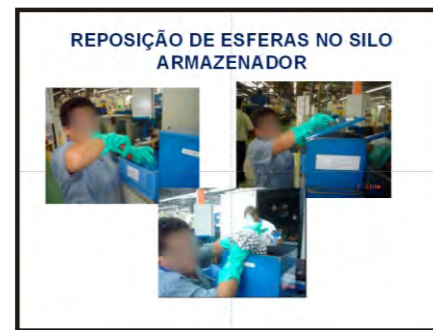
08



09



10



11



12



13



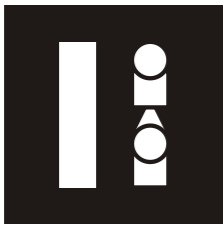
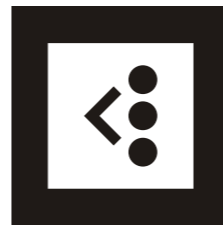
14



15



2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Morfológica:

Estrutura do Material Gráfico-Visual em formato digital: apresentações em Powerpoint.

6. MANUAL KIT MONTAGEM POSTO 1



01



02



03



04



05



06



07



08



09



10



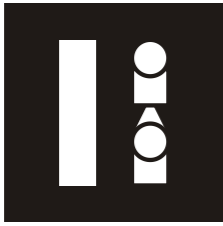
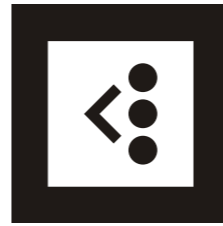
11



12



2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Morfológica:

Estrutura do Material Gráfico-Visual em formato digital: apresentações em Powerpoint.

7. MANUAL KIT MONTAGEM POSTO 2



01



02



03



04



05



06



07



08



09



10



11



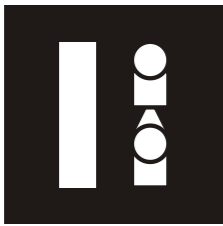
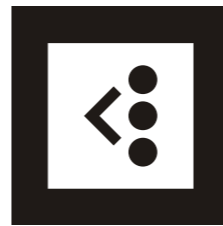
12



13



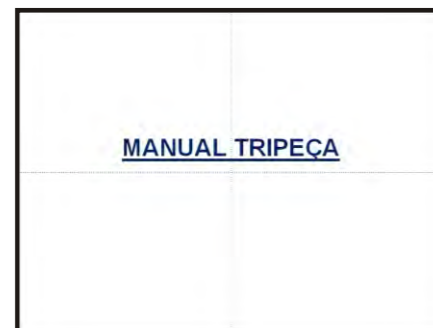
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Morfológica:

Estrutura do Material Gráfico-Visual em formato digital: apresentações em Powerpoint.

8. MANUAL TRIPEÇA



01



02



03



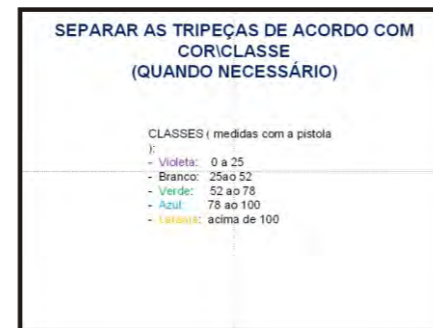
04



05



06



07



08



09



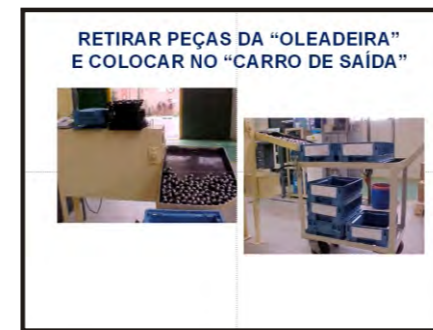
10



11



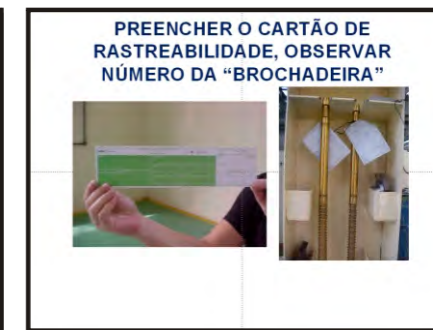
12



13



14



15



16

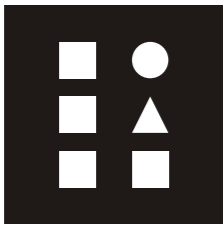
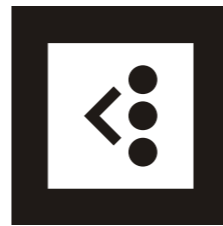


17

Apêndice C
Análise Funcional



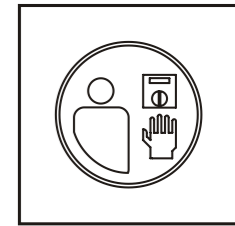
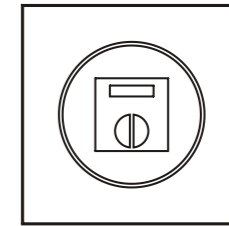
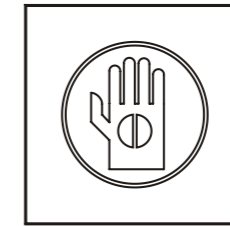
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Funcional

Os logogramas ao lado representam as três funções que as imagens presentes na parte gráfico-visual das apresentações em powerpoint das Atividades de Produção, a saber: (i) Componentes, (ii) Equipamento/Máquina, e (iii) Processo de Trabalho, respectivamente.

1. MANUAL HANDLING



Componente



Equipamento/Máquina



Equipamento/Máquina



Equipamento/Máquina



Equipamento/Máquina



Processo de Trabalho



Equipamento/Máquina



Equipamento/Máquina



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



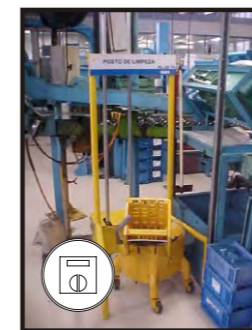
Equipamento/Máquina



Processo de Trabalho



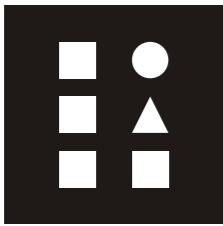
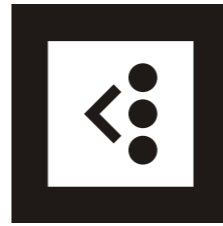
Processo de Trabalho



Equipamento/Máquina



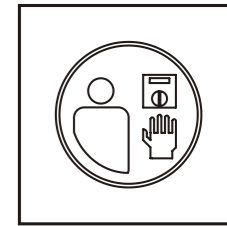
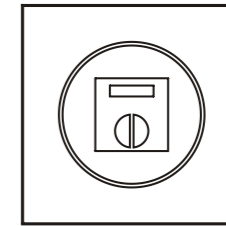
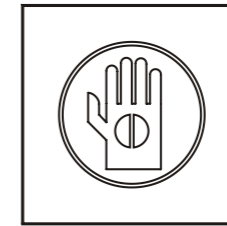
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Funcional

Os logogramas ao lado representam as três funções que as imagens presentes na parte gráfico-visual das apresentações em powerpoint das Atividades de Produção, a saber: (i) Componentes, (ii) Equipamento/Máquina, e (iii) Processo de Trabalho, respectivamente.

2. MANUAL MONTAGEM DE CAIXAS



Equipamento/Máquina



Equipamento/Máquina



Processo de Trabalho



Componente



Componente



Componente



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



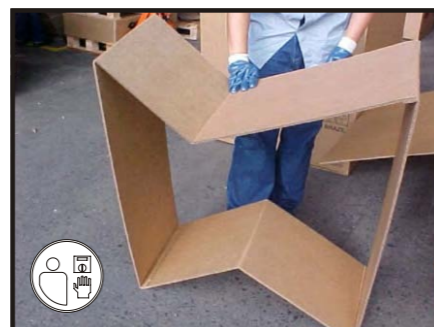
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



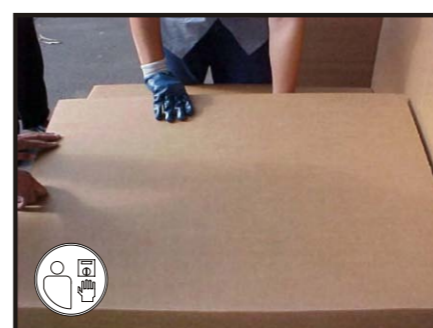
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



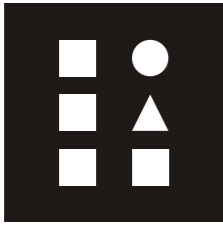
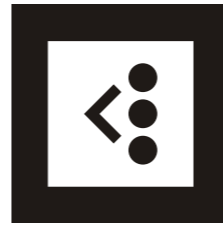
Processo de Trabalho



Equipamento/Máquina



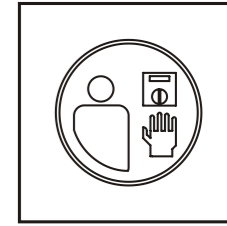
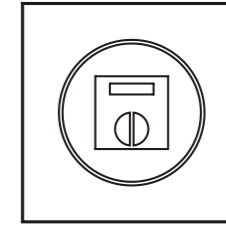
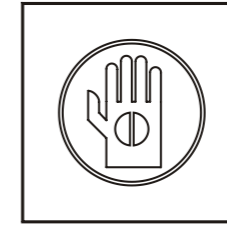
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Funcional

Os logogramas ao lado representam as três funções que as imagens presentes na parte gráfico-visual das apresentações em powerpoint das Atividades de Produção, a saber: (i) Componentes, (ii) Equipamento/Máquina, e (iii) Processo de Trabalho, respectivamente.

3. MANUAL ANEL V / FORNO



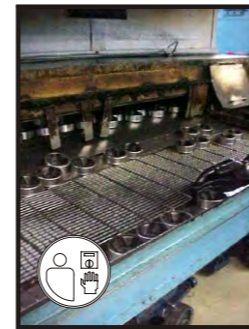
Componente



Equipamento/Máquina



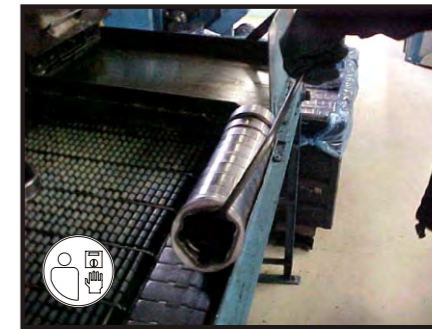
Equipamento/Máquina



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



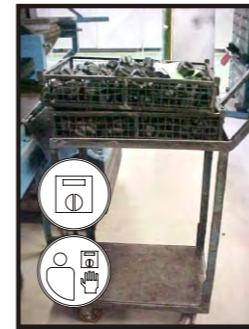
Equipamento/Máquina



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Equipamento/Máquina



Equipamento/Máquina



Equipamento/Máquina



Equipamento/Máquina



Processo de Trabalho



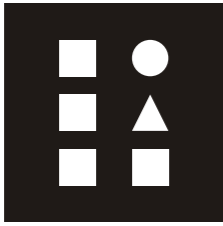
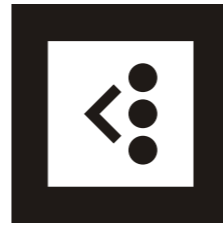
Processo de Trabalho



Equipamento/Máquina



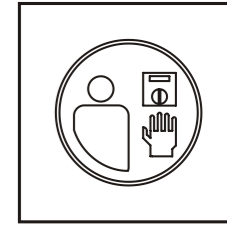
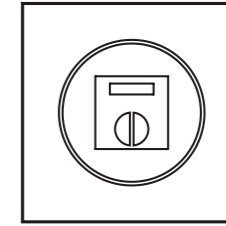
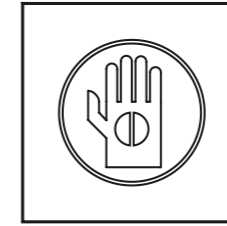
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Funcional

Os logogramas ao lado representam as três funções que as imagens presentes na parte gráfico-visual das apresentações em powerpoint das Atividades de Produção, a saber: (i) Componentes, (ii) Equipamento/Máquina, e (iii) Processo de Trabalho, respectivamente.

4. MANUAL ANEL A I V



Componente



Componente



Componente



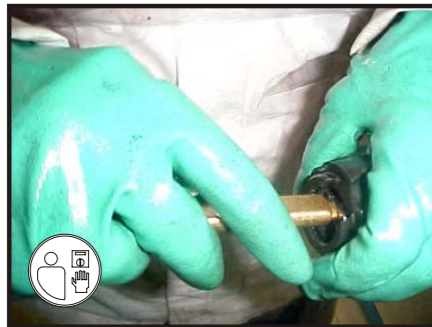
Equipamento/Máquina



Equipamento/Máquina



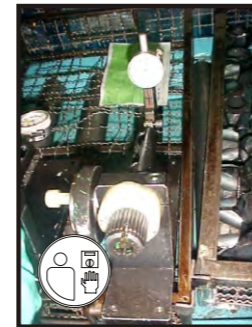
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



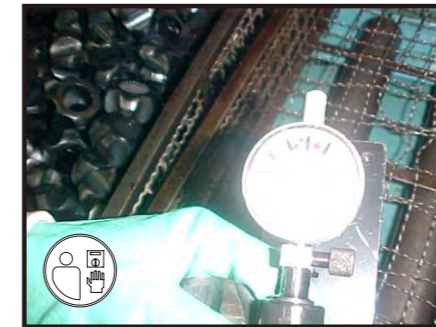
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



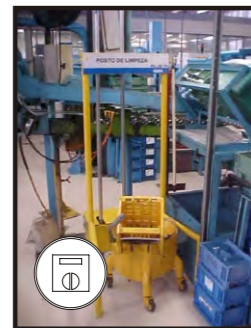
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



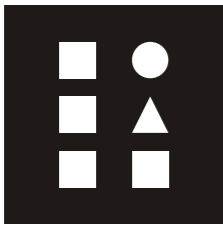
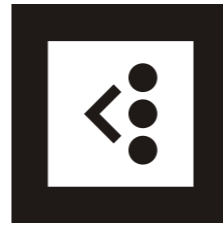
Processo de Trabalho



Equipamento/Máquina



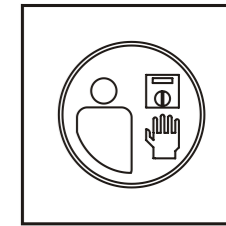
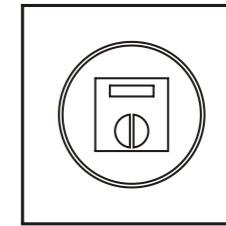
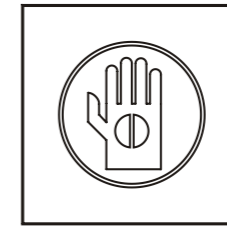
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Funcional

Os logogramas ao lado representam as três funções que as imagens presentes na parte gráfico-visual das apresentações em powerpoint das Atividades de Produção, a saber: (i) Componentes, (ii) Equipamento/Máquina, e (iii) Processo de Trabalho, respectivamente.

5. MANUAL JUNTA FIXA



Componente



Componente



Componente



Componente



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Componente



Componente



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



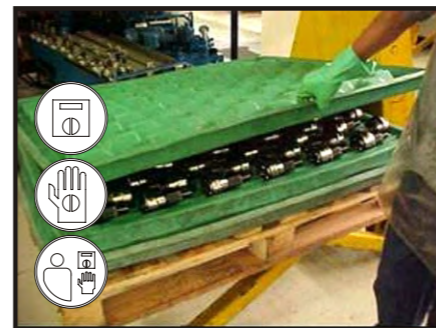
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



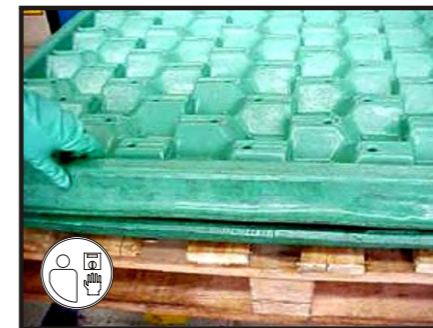
Processo de Trabalho



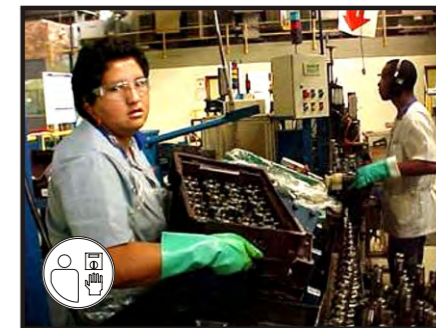
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Componente



Componente



Componente



Processo de Trabalho



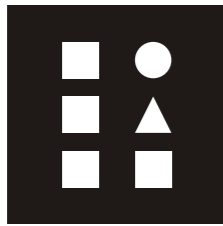
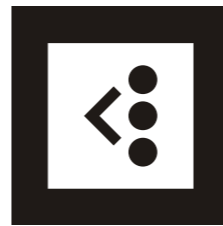
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



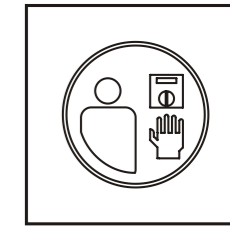
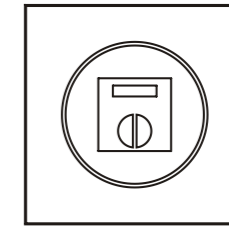
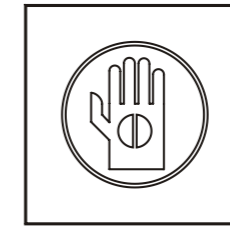
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Funcional

Os logogramas ao lado representam as três funções que as imagens presentes na parte gráfico-visual das apresentações em powerpoint das Atividades de Produção, a saber: (i) Componentes, (ii) Equipamento/Máquina, e (iii) Processo de Trabalho, respectivamente.

5. MANUAL JUNTA FIXA



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



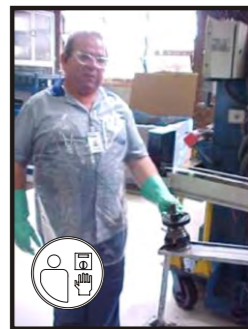
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



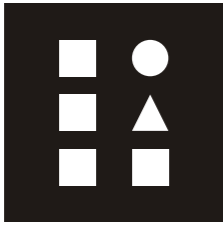
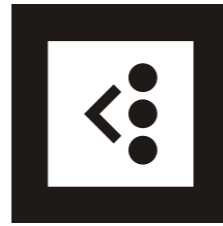
Processo de Trabalho



Equipamento/Máquina



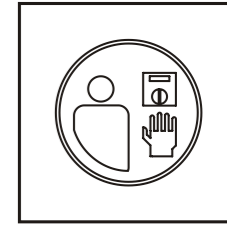
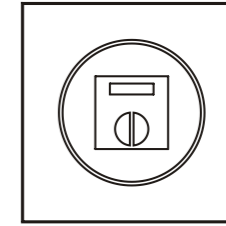
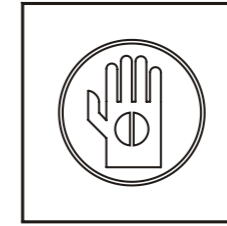
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Funcional

Os logogramas ao lado representam as três funções que as imagens presentes na parte gráfico-visual das apresentações em powerpoint das Atividades de Produção, a saber: (i) Componentes, (ii) Equipamento/Máquina, e (iii) Processo de Trabalho, respectivamente.

6. MANUAL KIT MONTAGEM POSTO 1



Componente



Componente



Componente



Componente



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



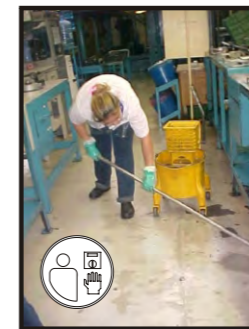
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



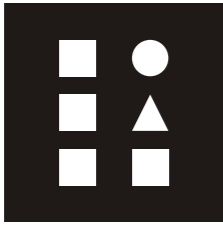
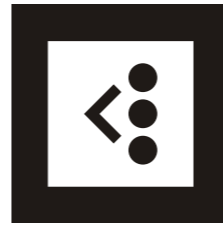
Processo de Trabalho



Equipamento/Máquina



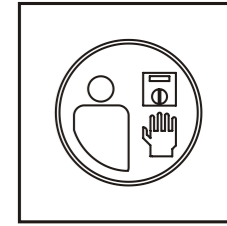
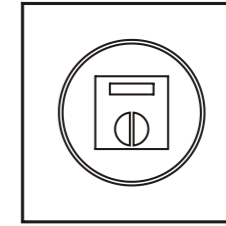
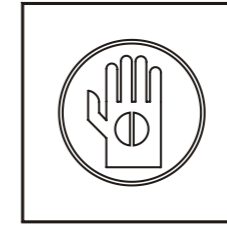
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Funcional

Os logogramas ao lado representam as três funções que as imagens presentes na parte gráfico-visual das apresentações em powerpoint das Atividades de Produção, a saber: (i) Componentes, (ii) Equipamento/Máquina, e (iii) Processo de Trabalho, respectivamente.

7. MANUAL KIT MONTAGEM POSTO 2



Equipamento/Máquina



Componente



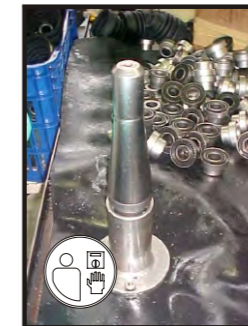
Componente



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



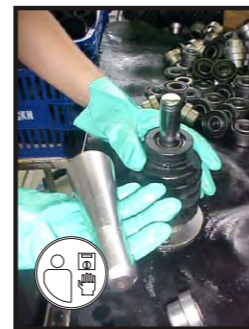
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



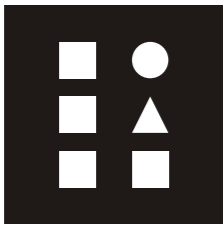
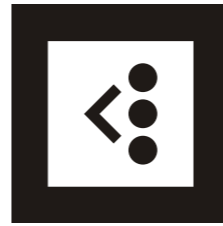
Processo de Trabalho



Equipamento/Máquina



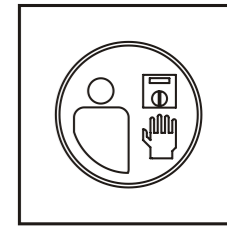
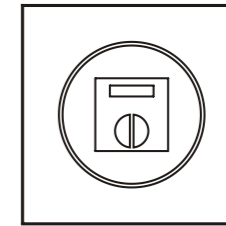
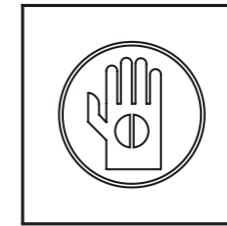
2. Preparação - Cognitiva e Psicomotora



Análise Funcional

Os logogramas ao lado representam as três funções que as imagens presentes na parte gráfico-visual das apresentações em powerpoint das Atividades de Produção, a saber: (i) Componentes, (ii) Equipamento/Máquina, e (iii) Processo de Trabalho, respectivamente.

8. MANUAL TRIPEÇA



Componente



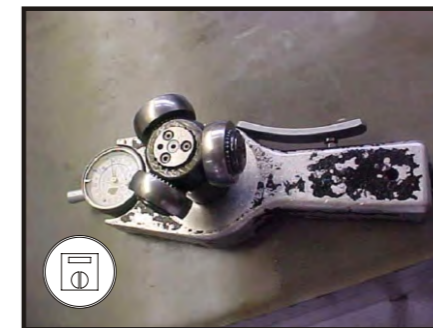
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Componente



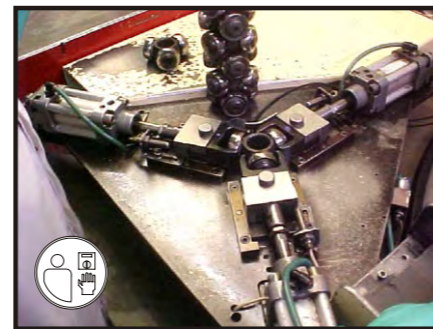
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



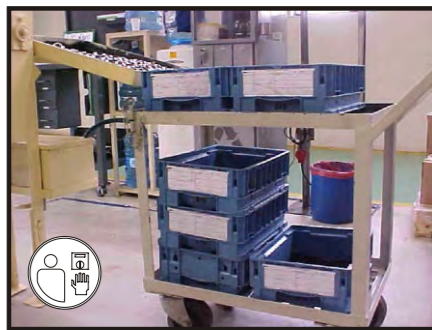
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



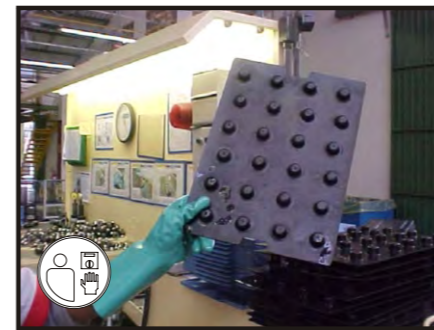
Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Processo de Trabalho



Equipamento/Máquina