UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS – UEMG
Campus Belo Horizonte
ESCOLA DE DESIGN - ED/UEMG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN (PPGD)

Giselle Hissa Safar

PIONEIRISMO E INOVAÇÃO: A HISTÓRIA DO SETOR DE DESENHO INDUSTRIAL DO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC

Belo Horizonte
2019

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS | UEMG
ESCOLA DE DESIGN

Giselle Hissa Safar

PIONEIRISMO E INOVAÇÃO: A HISTÓRIA DO SETOR DE DESENHO INDUSTRIAL DO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design (PPGD) da Universidade do Estado de Minas Gerais como requisito parcial para aprovação à obtenção do título de Doutora em Design.

Área de concentração: Design

Linha de Pesquisa: Cultura, Gestão e Processos em Design
Orientadora: Prof.ª Maria Regina Álvares Correia Dias
Coorientador: Prof. Marcos da Costa Braga

Belo Horizonte
Escola de Design da UEMG
2019

S128p Safar, Giselle.
Pioneirismo e inovação [manuscrito] : a história do setor de Desenho Industrial do Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC / Giselle Hissa Safar. - 2019.
254 f. ; il. color. fots. ; 31 cm.

Orientadora: Maria Regina Álvares Correia Dias.
Coorientador: Marcos da Costa Braga.
Tese (doutorado) – Universidade do Estado de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Design.

Bibliografia: f. 234-254

1. Desenho (Projeto). História. Minas Gerais. Séc. XX. 2. Desenho Industrial. História. 3. Projeto de Produto. Minas Gerais. 4. Inovações Tecnológicas. Séc. XX. 5. Produtos novos. Minas Gerais. Séc. XX. I. Dias, Regina Alvares. II. Braga, Marcos Costa. III. Fundação Centro Tecnológicos de Minas Gerais. IV. Universidade do Estado de Minas Gerais. Escola de Design. V. Título.

CDU: 7.05(815.1)

Ficha Catalográfica: Cileia Gomes Faleiro Ferreira CRB 236/6

ESCOLA DE DESIGN | UEMG

Pós-Graduação *Stricto Sensu*
Doutorado em Design

PIONEIRISMO E INOVAÇÃO: A HISTÓRIA DO SETOR DE DESENHO INDUSTRIAL DO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC.

Autora: Giselle Hissa Safar

Esta tese foi julgada e aprovada em sua forma final para a obtenção do título de Doutora em Design no Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Estado de Minas Gerais.

Belo Horizonte, 08 de julho de 2019.

Rita A. C. Ribeiro
Coordenadora Mestrado e Doutorado
MASP 1231056-1
ESCOLA DE DESIGN - UEMG

Profª. Rita Aparecida da Conceição Ribeiro
Coordenadora do PPGD

BANCA EXAMINADORA

Profa. Maria Regina Álvares Correia Dias, Dra.
Orientadora
Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof. Marcos da Costa Braga, Dr.
Coorientador
Universidade de São Paulo

Profa. Márcia Luiza França da Silva, Dra.
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Érico Franco Mineiro, Dr.
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Luiz Henrique Ozanan de Oliveira, Dr.
Universidade do Estado de Minas Gerais

Profa. Marcelina das Graças de Almeida, Dra.
Universidade do Estado de Minas Gerais

Aos meus filhos

Raquel, André e Ana

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos colegas e amigos Marcos e Regina, que foram mais do que orientadores nessa empreitada, foram inspiração.

Agradeço aos companheiros cotidianos Edson, Yuri e Mara que se dispuseram a ouvir minhas angústias, me apoiaram com suas palavras de estímulo e informações preciosas.

Agradeço à turma do Setor de Desenho Industrial do CETEC, cuja trajetória espero fazer jus com este trabalho. A generosidade de Marcelo de Resende, Eduardo Barroso, Roberto Werneck, Osvaldo Amaral e Ricardo Mineiro, entre outros tantos que compartilharam lembranças e experiencias, tornou possível contar essa história.

Finalmente aos meus filhos Raquel e André e minha nora (quase filha) Ana, aos quais, com muita alegria, dediquei este trabalho e que sempre, sempre mesmo, acreditaram que, a esta altura da vida, eu ainda podia almejar alcançar mais um patamar da trajetória acadêmica.

“Todos tienen una historia que contar. Individuos, grupos y sociedades no se pueden identificar plenamente sin saber su passado e el hoy no es posible entenderlo sin conocer lo que ya fue, lo que le dio sentido a sus acciones em su momento. Así se hace y se hecho la historia”.

Isabel Campi, 2010

RESUMO

Em outubro de 1972, foi criado o Setor de Desenho Industrial no âmbito da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC, entidade de direito privado sem fins lucrativos, vinculada ao Sistema Operacional de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais e oficialmente constituída em 21 de março do mesmo ano. Ao longo das décadas de 1970 e 1980, e até seu fechamento em 1989, o Setor de Desenho Industrial coletou experiências no atendimento à indústria e na realização de pesquisas e projetos para os setores público e privado do Estado, bem como órgãos de fomento federais. O registro dessas experiências e o estabelecimento da relação entre os aspectos do contexto e os acontecimentos que marcaram a história do Setor, se justificaram por constituir oportunidade para a ampliação dos estudos na área de História do Design no Brasil, particularmente em Minas Gerais. Partindo da hipótese de que não só a iniciativa de constituição do Setor de Desenho Industrial, mas também muitas de suas realizações se revestiram de caráter pioneiro e inovador, a pesquisa teve como objetivo, registrar a trajetória de sua criação e analisar, de forma contextualizada, tanto essa trajetória quanto alguns de seus projetos, de forma a identificar aspectos que permitissem lhe conferir pioneirismo e inovação no âmbito do design em Minas Gerais. Metodologicamente, o trabalho foi desenvolvido sob a perspectiva da Micro-História e combinou procedimentos diversos dos quais se destacam o recorte temporal bem delimitado, a análise intensiva das fontes por meio da pesquisa documental e de entrevistas segundo o método da História Oral e o estabelecimento de conexões com o contexto em volta. A análise contextualizada da criação do Setor e dos projetos selecionados por alguns de seus ex-integrantes como mais relevantes, permitiram confirmar tanto o caráter pioneiro de sua gênese, quanto identificar, seja nos objetivos, na forma de desenvolvimento ou resultados obtidos pelos projetos, abordagens pouco encontradas no design mineiro àquela época, levando à conclusão de que o Setor de Desenho Industrial do Centro Tecnológico de Minas Gerais constituiu, de fato, importante momento da história do Design em Minas Gerais pelo caráter pioneiro e inovador de muitas de suas realizações.

Palavras-Chave: design, história do design, Minas Gerais, Setor de Desenho Industrial, CETEC.

ABSTRACT

In October 1972, the Industrial Design Sector was created within the framework of the Minas Gerais Technological Center Foundation / CETEC, a non-profit private law entity, linked to the Minas Gerais Science and Technology Operating System and officially constituted on March 21 of the same year. Throughout the 1970s and 1980s, and until its closure in 1989, the Industrial Design Sector collected experiences in the service industry, conducting research and projects for the public and private sectors of the State, as well as federal development agencies. The record of these experiences and the establishment of the relationship between the aspects of the context and the events that marked the history of the Sector were justified as an opportunity for the expansion of studies in the area of Design History in Brazil, particularly in Minas Gerais. Based on the hypothesis that not only the initiative to create the Industrial Design Sector, but also many of its achievements were pioneering and innovative, the research aimed to record the trajectory of its creation and analyze, in a contextualized way, both this trajectory and some of its projects, in order to identify aspects that allowed to attribute to the sector pioneering and innovation in the scope of design in Minas Gerais. Methodologically, the work was developed from the perspective of microhistory and combined several procedures, such as the well-defined temporal cut-off, the intensive analysis of sources through documentary research and interviews according to the Oral History method and the establishment of connections with the surrounding context. The contextualized analysis of the creation of the Sector and the projects selected by some of its former members as more relevant allowed us to confirm both the pioneering nature of its genesis and to identify, either in the objectives, in the form of development or results obtained by the projects, approaches hardly found in Minas Gerais design at that time, leading to the conclusion that the Industrial Design Sector of the Technological Center of Minas Gerais was, in fact, an important moment in the history of Design in Minas Gerais for the pioneering and innovative character of many of its achievements.

Keywords: design, design history, Minas Gerais, Industrial Design Sector, CETEC

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cerimônia de instalação da Fundação João Pinheiro, 1970 58
Figura 2 - Apresentação da maquete do CETEC, 1972 62
Figura 3 - Luiz Carlos da Costa Monteiro, 1972 63
Figura 4 - Síntese cronológica 1960-1974 74
Figura 5 - Peça de divulgação da marca do CETEC. No detalhe, divulgação dos serviços de design 74
Figura 6 - Montagem fotográfica mostrando a carteira de trabalho assinada de Eduardo Barroso Neto quando admitido pelo CETEC em 1973 76
Figura 7 - Casa alugada à Avenida Bias Fortes 401, onde o CETEC se instalou, provisoriamente, em agosto de 1973 77
Figura 8 - Vista frontal das instalações construídas em 1973 para onde o CETEC se transferiu em 1975 77
Figura 9 - A equipe de Desenho Industrial na Casa da Avenida Bias Fortes 77
Figura 10 - A equipe de Desenho Industrial nas novas instalações do Horto 77
Figura 11 - Membros da equipe do Setor de Desenho Industrial do CETEC em 1982 ... 79
Figura 12 - Sala de projeto do Setor de Desenho Industrial do CETEC, 1979 79
Figura 13 - Outro ângulo da sala de projeto do Setor de Desenho Industrial, 1979 80
Figura 14 - Notícia veiculada por ocasião da criação do Setor de Desenho Industrial .. 80
Figura 15 - Reportagem sobre a criação do Setor de Desenho Industrial 81
Figura 16 - Publicidade paga sobre os serviços do CETEC 82
Figura 17 - Publicidade jornal apresentando o design como área de atuação do CETEC 82
Figura 18 - Publicidade em jornal divulgando os serviços do CETEC 82
Figura 19 - Reportagem sobre a exposição de design a ser realizada em Belo Horizonte 87
Figura 20 - Certificado do curso ministrado pelo engenheiro Claudio Pinto de Barros aos colegas do CETEC 89
Figura 21 - Reportagem sobre assinatura de convênio entre FUMA e CETEC 91
Figura 22 - Reportagem sobre o esvaziamento dos centros de pesquisa brasileiros, entre eles o CETEC 100
Figura 23 - Cidade de Juramento na década de 1970 112
Figura 24 - Mapa com a posição relativa do município de Juramento no Estado e localização dos povoados e distritos que o integram 113
Figura 25 - Disposição aproximada das habitações e traçado da rede 120
Figura 26 - Montagem da canalização com bambus 121
Figura 27 - Mutirão para revestimento de casas 123

Figura 28 - Reportagem da Folha de São Paulo sobre o Projeto Juramento 128
Figura 29 - Capa da publicação decorrente da segunda fase do Projeto Juramento 129
Figura 30 - Fossa modelo desenvolvida pelo CETEC com cobertura abobadada 130
Figura 31 - Processo de construção e edificações prontas do moinho e da pocilga 131
Figura 32 - Processo de construção e edificações da escola do povoado de Laranjão . 132
Figura 33 - Mobiliário escolar construído pelo Centro Comunitário de Laranjão 133
Figura 34 - Unidade móvel de marcenaria 133
Figura 35 - Exemplos de equipamentos analisados para o projeto 140
Figura 36 - Modelos de alguns dos produtos desenvolvidos pelo Setor de Desenho Industrial para o projeto contratado pela STI/MIC 142
Figura 37 - Imagens coletadas pela equipe de projeto sobre a poluição visual existente 146
Figura 38 - Imagens coletadas pela equipe de projeto sobre a precariedade física das sinalizações 146
Figura 39 - Banca de revista (esquerda) e informador cultural (direita) 150
Figura 40 - Ilustrações do projeto apresentando as soluções para cobertura e assentos das paradas de ônibus 151
Figura 41 - Ilustrações exemplificando o código de números e cores proposto pelo projeto para os transportes coletivos 152
Figura 42 - Teste de legibilidade à distância por meio de distorções fotográficas 154
Figura 43 - Comparação entre exemplos de sinalização vertical existente e sinalização proposta pelo projeto 155
Figura 44 - Proposta de incidência e intensidade diferenciadas de iluminação 156
Figura 45 - Diferenciação de cor de luz para anunciar interseções mais complexas 156
Figura 46 - Sugestão de marcas de pavimento (sinalização horizontal) 157
Figura 47 - Fotografia da implantação indicando o que foi efetivamente instalado 159
Figura 48 - Painel apresentado na exposição que acompanhava o Seminário Panorama de Identidade Visual, em São Paulo, no MASP, 1977 160
Figura 49 - Dois painéis apresentados na exposição que acompanhava o Seminário Panorama de Identidade Visual, em São Paulo, no MASP, 1977..... 161
Figura 50 - Hospital Governador Israel Pinheiro 163
Figura 51 - Esquema dos procedimentos metodológicos adotados pela equipe no desenvolvimento do projeto 165
Figura 52 - Registro fotográfico da rotina de atendimento e das condições de iluminação das circulações do ambulatório 166
Figura 53 - Esquema dos serviços a serem prestados para o IPSEMG 167
Figura 54 - Exemplos de sinalização indicativa de clínicas, serviços e segurança 169
Figura 55 - Exemplo das orientações de posicionamento das sinalizações 169
Figura 56 - Detalhamento da forma de fixação das placas de sinalização 170

Figura 57 - Tipografia e setas de direcionamento definidas para as placas de sinalização 170
Figura 58 - Perspectiva dos suportes de fixação de placas de parede e placas aéreas . 171
Figura 59 - Pranchas ilustrativas da proposta de estação de trabalho para recepção e informações 172
Figura 60 - Proposta de uniformes e identificação funcional 173
Figura 61 - Reportagem sobre o projeto desenvolvido pelo CETEC para a VALEP 178
Figura 62 - Parte da sinalização desenvolvida para a VALEP 181
Figura 63 - Manual do Sistema de Sinalização de Segurança e dos Uniformes Funcionais 182
Figura 64 - Dois modelos de uniformes apresentados pelo projeto para o setor de manutenção mecânica 183
Figura 65 - Professor Cláudio Barros e senhor José Berg junto ao CB.7 Vésper 184
Figura 66 - Ficha técnica do motoplanador 303 CB.7 Vésper 185
Figura 67 - "Minas lança em agosto avião que usa motor Volks refrigerado a ar" 187
Figura 68 - "Cetec de Minas anuncia primeiro voo de motoplanador para outubro" .. 188
Figura 69 - "Primeiro motoplanador do país está pronto para a decolagem" 188
Figura 70 - "Minas faz voar o Vesper, seu primeiro motoplanador" 188
Figura 71 - "Minas Gerais desenvolve projeto de motoplanador" 189
Figura 72 - "Avião fabricado em Minas realiza seu primeiro voo" 189
Figura 73 - "Vesper faz o voo inaugural em Minas" 190
Figura 74 - Construção de modelos humanos bidimensionais (manequins) na escala 1:1 192
Figura 75 - *Mock-up* da cabine, análise de posturas e conforto, regulagem dos assentos e pedais, curso dos comandos e visibilidade 192
Figura 76 - Estudo antropométrico em escala 1:1 com alturas diferenciadas entre aluno e instrutor 192
Figura 77 - Estudo antropométrico em escala 1:1 para avaliação da visibilidade, inclinação e posturas corporais 193
Figura 78 - Teste ergonômico da cabine em modelo tridimensional 193
Figura 79 - "Empresas disputam a fabricação de motoplanador" 194
Figura 80 - Protótipo do QI 900 projetado para a Quartzil Informática S. A. 198
Figura 81 - Estação de trabalho Quartzil para serviços de computação centralizados. 199
Figura 82 - Peça publicitária do computador QI 800 201
Figura 83 - Notícia sobre a qualidade do QI 800 201
Figura 84 - Trilhadeira em funcionamento de grãos 207
Figura 85 - Pá de cavalo 208
Figura 86 - Picadeira de capim 208

Figura 87 - Capas dos quatro volumes do relatório técnico final do projeto 211
Figura 88 - Triciclo de uso misto em cidade 213
Figura 89- Capa e fragmento de página interna da Revista Quatro Rodas, novembro de 1981 214
Figura 90 - Reportagem divulgada no Jornal de Casa, Belo Horizonte, maio de 1981 .. 215
Figura 91 - Ampliador fotográfico amador Alpha 217
Figura 92 - Aparelho de refeição infantil apresentando as peças separadamente, na embalagem especialmente desenhada para transporte, e o corte de empilhamento das peças 219
Figura 93 - Reportagem sobre a primeira patente do CETEC 220
Figura 94 - Container para transporte de carvão vegetal 222
Figura 95 - Mobiliário escolar, apresentando duas possibilidades de regulagem entre as cinco possíveis, para atendimento a diferentes perfis antropométricos da população usuária 223
Figura 96 - Conjunto odontológico simplificado para atendimento integrado 224
Figura 97 - Reportagem sobre o container para transporte de carvão 225
Figura 98 - Reportagem sobre o mobiliário escolar 225
Figura 99 - Reportagem sobre a cadeira odontológica 225

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Significados dos termos “pioneirismo”, “pioneiro” e “inovação’ em dicionários 32
Quadro 2 - Indicadores de inovação por geração 37
Quadro 3 Síntese da Fundamentação Teórica 1ª parte 41
Quadro 4 Síntese da Fundamentação Teórica 2ª parte 42
Quadro 5a - Atividades e subprojetos desenvolvidos no período de março de 1978 a agosto de 1979 117
Quadro 5b - Atividades e subprojetos desenvolvidos no período de março de 1978 a agosto de 1979 118
Quadro 5c - Atividades e subprojetos desenvolvidos no período de março de 1978 a agosto de 1979 119
Quadro 6 - Equipe técnica do projeto Juramento 126
Quadro 7 - Subsistema de informação I – Centro de informação 150
Quadro 8 - Subsistema de informação II – Parada e cobertura de ônibus 151
Quadro 9 - Subsistema de informação II – Sinalização de transporte coletivo 152

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABDI	Associação Brasileira de Desenho Industrial
ABHO	Associação Brasileira de História Oral
AID	Agency of International Development (Agencia de Desenvolvimento Internacional)
BDMG	Banco de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais
BHBUS	Plano de Reestruturação do Sistema de Transporte Coletivo de Belo Horizonte
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CARPE - MG	Comissão de Construção, Ampliação e Reconstrução dos Prédios Escolares do Estado de Minas Gerais
CDI	Companhia de Distritos Industriais
CEAG / MG	Centro de Assistência Gerencial de Minas Gerais órgão que antecedeu o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais Sebrae-MG
CECOL	Centro Comunitário de Laranjão
CECOMP	Centro Comunitário de Pau d'Óleo
CED	Conselho Estadual de Desenvolvimento
CEDAF	Centro de Ensino e Desenvolvimento Agrícola de Florestal
CEMIG	Centrais Elétricas de Minas Gerais
CNPMS	Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo
CETEC	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CIRED	Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement
CIT SENAI	Centro de Inovação e Tecnologia
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa (a partir de 1974, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)
COPPE	Coordenação dos Cursos de Pós-Graduação em Engenharia da UFRJ
CPDOC	Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil
CTA	Centro Técnico de Aeronáutica
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
DAC	Departamento de Aeronáutica Civil
DFVLR	Deutsche Forschungs - und Versuchsanstalt für Luft - und Raumfahrt

	(Instituto Alemão de Teste e Pesquisa para Aviação e Voo Espacial)
EMATER-MG	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESDI	Escola Superior de Desenho Industrial
FAAP	Fundação Armando Álvares Penteado
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais
FAUUSP	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
FEBRAM	Feira Brasileira de Negócios
FIEMG	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FJP	Fundação João Pinheiro
FUCAPI	Fundação Centro de Análise Pesquisa e Inovação Tecnológica
FUMA	Fundação Universidade Mineira de Arte
IAC	Instituto de Arte Contemporânea
IGA	Instituto de Geociências Aplicadas
IGTEC	Instituto de Geoinformação e Tecnologia
INDI	Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IOHA	International Oral History Association (Associação Internacional de História Oral)
IPSEMG	Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Minas Gerais
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
IST SENAI	Instituto SENAI de Inovação
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
ITI	Instituto de Tecnologia
LBDI	Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial
LDP/DI	Laboratório de Desenvolvimento de Produto/Desenho Industrial
MASP	Museu de Arte de São Paulo
METROBEL	Companhia de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Belo Horizonte
MIC	Ministério da Indústria e Comércio
MU	Modelo de Utilidade

PACE	Plano da Área Central
PBDCT	Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PDIES-RMBH	Plano de Desenvolvimento Integrado Econômico e Social da Região Metropolitana de Belo Horizonte
PLAMBEL	Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte
PMBH	Prefeitura Municipal de Belo Horizonte
PMDES	Plano Mineiro de Desenvolvimento Econômico e Social
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRODECOM	Programa de Desenvolvimento de Comunidades
PRONASEC/SEE-MG	Programa Nacional de Ações Socioeducativas e Culturais para a Zona Rural/Secretaria de Estado da Educação/Minas Gerais
PTA/CNPq	Programa de Apoio às Tecnologias Apropriadas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PTTA/CNPq	Programa de Transferência de Tecnologias Apropriadas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PUC-MG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
PVDI	Programação Visual Desenho Industrial Ltda
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
SAREM	Superintendência de Articulação com os Municípios
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEPLAN	Secretaria de Planejamento da Presidência da República
SETAS/MG	Programa de Desenvolvimento de Comunidades de Minas Gerais
SINDIMOV-MG	Sindicato das indústrias do mobiliário e artefatos de madeira de MG
SINTA	Seminário Internacional de Eco Desenvolvimento e Tecnologia Apropriada
STI/MIC	Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio
SUDECAP	Superintendência de Desenvolvimento da Capital
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

UFU	Universidade federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Ouro Preto
UPMC	University of Pittsburgh Medical Center (Centro Médico da Universidade de Pittisburgh)
VALEP	Mineração Vale do Paranaíba

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	19
2.	**FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**	25
2 1	Sobre Pioneirismo e Inovação	31
3.	**METODOLOGIA**	43
3.1	Micro-História	43
3.2	O método da História Oral	46
3.3	Procedimentos adotados	50
4.	**CONTEXTO, CRIAÇÃO E ENCERRAMENTO DO SETOR DE DESENHO INDUSTRIAL**	55
4.1	As ações de planejamento econômico e a criação do CETEC	56
4.2	O Desenho Industrial no contexto nacional da época	64
4.3	O Setor de Desenho Industrial	71
4 4	As relações do Setor com a FUMA	90
4.5	O encerramento do Setor	94
5.	**PROJETOS**	101
5.1	**Projeto Juramento**	102
5.1.1	Eco Desenvolvimento e Tecnologias Apropriadas	104
5.1.2	Projeto Especial de Eco Desenvolvimento em Pequenas Comunidades: área experimental de Juramento	111
5.1.3	Prática de Implantação e Disseminação de Tecnologias Apropriadas ao Meio Rural 1983-1984 - Projeto Juramento	127
5.2	**Os projetos de sinalização e mobiliário urbanos para Belo Horizonte**	135
5.2.1	A criação do Plano Metropolitano de Belo Horizonte – PLAMBEL	135
5.2.2	O projeto para o Ministério da Indústria e Comércio – MIC	137
5.2.3	O projeto para a Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte – PLAMBEL	143
5.2.4	Desdobramentos: a criação da METROBEL e a implantação do projeto	158
5.2.5	Reconhecimento	159
5.3	**Sistema de informação e comunicação para ambulatório do IPSEMG**	163
5.4	**Projetos para a Mineração Vale do Paranaíba S/A – VALEP**	177
5.5	**Aeronave leve para múltiplas finalidades – Motoplanador 303CB7 Vesper**	184
5.6	**Projeto de sistemas de equipamentos para microcomputação**	196
5.7	**Implementos agrícolas simplificados para o pequeno produtor rural**	203
5.8	**Outros projetos**	210

5.8.1 Adequação tecnológica dos produtos industrializados dos segmentos de alimentos e moveleiro no Estado de Minas Gerais 210
5.8.2 Triciclo motorizado 212
5.8.3 Ampliador fotográfico Alpha 216
5.8.4 Aparelho de refeição infantil 217
5.8.5 Patentes 221
5.8.5.1 Container para transporte de carvão vegetal 221
5.8.5.2 Mobiliário escolar componível e regulável 223
5.8.5.3 Equipamento odontológico simplificado 224
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 226
REFERÊNCIAS 236

1 INTRODUÇÃO

Os estudos sobre História do Design têm se ampliado de forma significativa desde a década de 1990, tanto no âmbito internacional quanto nacional.

No âmbito internacional, Dilnot (1989)[1], responsável por minucioso mapeamento do campo, identificou esse crescimento já no final do século XX e o atribuiu ao aumento de interesse e profundidade de reflexões sobre o design, de uma maneira geral entre as grandes nações industrializadas. Ainda que consciente das limitações e dificuldades existentes nas pesquisas e abordagens da História do Design, não hesitou em afirmar:

> Discussions of future roles of design cannot take place either in an historical vacuum (where merely Utopians ideals are put forward rather than concretely realizable projects) or in a context where present practices dominate so that other kinds of practice can ever be contemplated. (DILNOT, 1989, p. 215)[2]

Desde então, observa-se um movimento crescente e consistente no sentido de se ampliar conteúdos e abordagens da História do Design, bem como aprimorar sua interlocução com as disciplinas que compõem a formação profissional, constituindo um cenário, sem dúvida, mais promissor, conforme comenta Margolin (2009):

> There is now a cadre of researchers, representing multiple generations, who have brought the study of design's history to a respectable scholarly level. We have journals in which their research appears, and a growing collection of academic publications. Design historians now work in multiple languages around the globe, thus bringing a complexity of voices and viewpoints to the field (MARGOLIN, 2009, p. 96)[3].

Esse movimento foi responsável pela superação dos textos ditos fundacionais[4] (FLORES, 2010) e pelo deslocamento das "narrativas de caráter evolucionista e heroico, formuladas até então

[1] A pesquisa "The state of Design History" foi publicada pela primeira vez no periódico Design Issues em 1984.

[2] As discussões sobre os futuros papéis do design não podem ocorrer nem em um vácuo histórico (onde apenas os ideais utópicos são apresentados em vez de projetos concretamente realizáveis) nem em um contexto no qual as práticas vigentes dominantes não permitam que outros tipos de prática possam ser contemplados. (Tradução livre, da autora)

[3] Atualmente, há um quadro de pesquisadores, que representam múltiplas gerações, que levaram o estudo da história do design a um nível acadêmico respeitável. Temos revistas nas quais sua pesquisa aparece, e uma crescente coleção de publicações acadêmicas. Os historiadores do design agora trabalham em várias línguas em todo o mundo, trazendo assim uma complexidade de vozes e pontos de vista para o campo. (Tradução livre, da autora)

[4] São chamados fundacionais os primeiros textos que de forma direta ou não abordam a história do design, entre os quais são comumente citados *Pioneers of Modern Design* (originalmente publicado como *Pioneers of the*

na disciplina para uma maior proximidade com as ciências sociais e humanas" (CORRÊA, 2014, p.15). Outra importante consequência foi o questionamento das abordagens históricas exclusivamente eurocêntricas ou estadunidenses, o que estimulou países fora da órbita dos mais industrializados a olhar intramuros em busca de elementos que revelassem ou consolidassem sua identidade no design.

Como observa Fernández e Bonsiepe (2008), ainda que a história da arte e a história da arquitetura tenham se ocupado também do design (e não se deve subestimar tal contribuição), sua abordagem muitas vezes ficou limitada à ênfase nas manifestações estético-visuais ou à colocação marginal do design em relação à arquitetura. Da mesma forma, acrescentam, "[...] as investigações sobre o desenvolvimento tecnológico industrial na América Latina não prestam, em geral, devida atenção à dimensão do projeto dos artefatos físicos e comunicacionais".[5] (FERNÁNDEZ e BONSIEPE, 2008, p. 10).

Nesse sentido, a construção de uma História do Design brasileiro fazia-se urgente e cumpria à pesquisa científica e à atividade acadêmica a tarefa de tornar conhecido o passado do design no país.

Ainda que possam ser identificados esforços anteriores por parte de alguns docentes para a produção de textos sobre a História do Design no Brasil, apenas a partir dos anos 1990 é possível perceber a mobilização do campo científico e acadêmico no sentido de ampliar o referencial teórico sobre a História do Design bem como valorizar esses conteúdos na formação profissional.

> Desde os anos 1990 cresce de forma constante a pesquisa, as apresentações em congressos e as publicações sobre a história do design no Brasil abordando diferentes ângulos temáticos, as ideias e seus agentes, as instituições, a cultura material gerada pelos designers e os campos profissionais relacionados à constituição do campo do design no país. Desde essa época, a história do design no Brasil se inseriu como conteúdo de ementas e programas em disciplinas de graduação e pós-graduação e linhas de pesquisa. (BRAGA, 2012, p. 190)

Modern Movement (1936), de Nikolaus Pevsner; *Art and Industry* (1934) de Herbert Head e *Mechanization takes command: a contribution to anonymous history* (1948) de Siegfried Gideon.

[5] ...las investigaciones sobre el desarrollo tecnológico e industrial em América Latina no prestan, em general, debida atención a la dimensión del proyecto de los artefactos físicos e comunicacionales.

Esse movimento reflete o amadurecimento das instituições acadêmicas ligadas ao design e, de certa forma, uma ansiedade do campo por trazer à tona informações novas e preencher lacunas de uma história que vinha sendo fundamentada, principalmente, na historiografia norte americana e europeia.

Trata-se de um território ainda não devidamente explorado. Mais de meio século de criação de escolas e cursos, surgimento e extinção de associações, consolidação de instituições específicas e luta pelo reconhecimento acadêmico e profissional que ainda não estão adequadamente registrados e analisados. É preciso ouvir mais vozes, outras vozes sobre essa época do design. Não apenas os grandes protagonistas, já amplamente conhecidos, mas aqueles cujo papel na história do design é conhecido por poucos e do próprio meio. São os que se aventuraram na profissão sem formação específica, os que estudaram e seguiram outros rumos ainda que próximos, os empresários que, em algum momento, abriram suas portas para o design, as associações profissionais – sua gênese e trajetória, as conjunturas político-econômicas e seu impacto no design. É preciso ouvir, registrar, preservar e, principalmente, disponibilizar as vozes de uma memória que ainda vive, para que os estudos históricos a serem realizados no futuro possam contar com um acervo rico, amplo e certamente mais justo.

A História do Design no Brasil tem feito esforços no sentido de se debruçar sobre o passado próximo em busca, não mais apenas de descrições sobre a estética dos objetos ou a trajetória de grandes protagonistas, mas da compreensão do porquê de seus surgimentos e ações, situando-os em seus respectivos contextos. É nesse cenário que se insere a proposta de descrever e analisar o processo de criação, desenvolvimento e encerramento do Setor de Desenho Industrial do Centro Tecnológico de Minas Gerais.

Criado em outubro de 1972, no âmbito da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), entidade de direito privado sem fins lucrativos, vinculada ao Sistema Operacional de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (oficialmente constituída em 21 de março do mesmo ano), o Setor de Desenho Industrial coletou, ao longo das décadas de 1970 e 1980, experiências no atendimento à indústria e na realização de pesquisas e projetos, bem como vivenciou problemas como a falta de integração com outros setores do próprio Centro e as deficiências da política industrial da época.

Embora tenha sido extinto em 1989, suas repercussões puderam ser percebidas nos anos subsequentes. A consciência da importância do design se tornou algo tão consistente para a equipe que a grande maioria dos que passaram pelo Setor continuou atuando na área, e isso numa época em que o mercado ainda era bastante refratário ao profissional de design. Alguns, inclusive, foram para fora do Estado e fizeram parte do esforço para a divulgação e conscientização do design no país.

O interesse pelo tema remonta a 2008 quando, buscando ampliar os conteúdos das aulas de História do Design no Brasil[6], da qual é uma das professoras desde 2006 e estimulada pela convivência profissional diária com designers participantes do Setor de Desenho Industrial do CETEC, esta pesquisadora elaborou projeto de iniciação científica que foi aprovado e desenvolvido durante 2009. (SAFAR, OLIVEIRA e FERREIRA, 2009).

O projeto não foi suficiente para contemplar a quantidade e amplitude dos acontecimentos referentes ao Setor que se vislumbravam e, desde então, com o estímulo de alguns dos próprios profissionais que fizeram parte daquela história, foi sendo organizado acervo de documentos, em sua quase totalidade constituído de cópias de relatórios técnicos e *slides* de trabalhos. Paralelamente, a digitalização e disponibilização de 930 documentos do extinto CETEC pela Biblioteca Digital do Estado de Minas Gerais[7] ampliou a oferta de material para pesquisa.

Ao final de 2013, a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC) foi incorporada ao Instituto de Geociências Aplicadas (IGA) e, juntas, as duas instituições passaram a se chamar Instituto de Geoinformação e Tecnologia (IGTEC). A fusão foi oficializada com a publicação da Lei número 21.081, ocorrida no dia 27 de dezembro (MINAS GERAIS, 2013). A indefinição e ausência de controle sobre o acervo bibliográfico existente pressionavam para que a

[6] A reforma curricular realizada em 2004 e implementada em 2005, nos cursos da Escola de Design da UEMG, estabeleceu quatro semestres para a disciplina História e Análise Crítica da Arte e do Design - HACAD, sendo que HACAD IV, desde então, aborda exclusivamente o Design no Brasil tendo sido ministrada pela primeira vez no segundo semestre de 2006.

[7] A Biblioteca Digital do Estado de Minas Gerais reúne, armazena, preserva e disponibiliza gratuitamente os acervos das instituições participantes (FAPEMIG, Fundação João Pinheiro, CETEC e Secretaria de Desenvolvimento Social). http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br

restauração da memória do Setor de Desenho Industrial fosse feita antes que outros acontecimentos inviabilizassem o acesso aos arquivos remanescentes[8].

A oportunidade de organizar o material coletado, sistematizar as informações e construir uma narrativa consistente surgiu apenas em 2015 com a submissão e aprovação da proposta de pesquisa de doutoramento ao Programa de Pós-Graduação em Design da UEMG. Nesse ínterim, cresciam as iniciativas de ampliar os trabalhos sobre a História do Design do Brasil o que conferiu maior relevância à ideia de recuperação da memória de fatos, projetos e profissionais que pudessem contribuir para a identidade social do design em Minas Gerais.

A proposta de descrever e analisar o processo de criação, desenvolvimento e encerramento do Setor de Desenho Industrial do Centro Tecnológico de Minas Gerais se justifica pela necessidade de se conhecer um setor que colaborou na capacitação efetiva de inúmeros profissionais egressos da então primeira e única instituição de ensino de design no Estado[9], bem como foi pioneiro na sua gênese e inovador em seus procedimentos, tendo constituído significativa influência para empreendimentos semelhantes no cenário nacional (LEON, 2014).

A quase total inexistência de publicações sobre a história do Setor ou sobre seus projetos[10] indicava a necessidade de se recorrer a fontes primárias, aspecto que conferiu à proposta maior importância, uma vez que, trabalhos de pesquisa sobre História do Design no Brasil e, particularmente em Minas Gerais, realizados a partir de tais fontes ainda são escassos.

A partir de pesquisa anterior, de iniciação científica, realizada em 2009, foi possível ampliar as leituras e investigações previas e elaborar a hipótese de que o Setor de Desenho Industrial do Centro Tecnológico de Minas Gerais, além de ter constituído uma iniciativa pioneira e inovadora no contexto do Estado, conferiu pioneirismo e inovação a muitos dos projetos que desenvolveu e constitui importante momento da história do design em Minas Gerais.

---

[8] De fato, as preocupações se concretizaram quando, cerca de dois anos e meio depois, por meio da Lei 22.289, de 14 de setembro de 2016, o Instituto de Geoinformação e Tecnologia – IGTEC também foi extinto (MINAS GERAIS, 2016), e seu acervo, indisponível, se encontra aguardando triagem pela Fundação João Pinheiro. (Informação obtida junto Sra. Joana D'Arc Inácio Ferreira, gestora da Biblioteca Professora Maria Helena de Andrade da Fundação João Pinheiro em 18 set. 2017)

[9] Trata-se da FUMA – Fundação Universidade Mineira de Arte cujos cursos foram reconhecidos como superiores em 1964 e publicados como tal em 1965, extensivo aos primeiros diplomas, registrados em 1963.

[10] Há apenas duas publicações que abordam o tema diretamente, sem, no entanto, a pretensão de esgotá-lo: Barroso Neto (1998) e Resende (1998).

De maneira a verificar a hipótese elaborada, a pesquisa foi conduzida em torno do objetivo geral de registrar a trajetória do Setor de Desenho Industrial do Centro Tecnológico de Minas Gerais e analisar, de forma contextualizada, alguns de seus projetos na tentativa de identificar aspectos que permitissem conferir ao Setor o caráter pioneiro e inovador.

Nessa perspectiva o trabalho consistiu no registro e organização dos fatos envolvidos na criação, desenvolvimento e encerramento do Setor; no estabelecimento da relação entre os aspectos do contexto e os acontecimentos que marcaram sua história; no levantamento e análise dos principais projetos desenvolvidos e na identificação dos desdobramentos nas carreiras de alguns dos designers que dele fizeram parte. O desenvolvimento metodológico, sob a perspectiva da Micro-História, combinou procedimentos diversos dos quais se destacam o recorte temporal bem delimitado, a análise intensiva das fontes por meio da pesquisa documental e de entrevistas segundo o método da História Oral e o estabelecimento de conexões com o contexto em volta.

A estrutura da tese procurou contemplar a compreensão do contexto no qual se deu a gênese do CETEC e a quase imediata criação do Setor de Desenho Industrial; a constituição do Setor e modo de trabalho, bem como a relação com a instituição na qual estava inserido; a descrição e análise dos principais projetos (selecionados pelos próprios entrevistados) de modo a apontar aspectos pioneiros ou inovadores; a caracterização do contexto de seu encerramento e a identificação dos desdobramentos por meio dos caminhos tomados por alguns dos profissionais de design no período posterior ao fechamento do Setor.

A tarefa de analisar os aspectos envolvidos na história do Setor de Desenho Industrial do Centro Tecnológico de Minas Gerais, bem como de estabelecer a relação entre os aspectos do contexto e os acontecimentos que marcaram a história do Setor, constitui oportunidade para a ampliação dos estudos desenvolvidos na área de História do Design, especificamente do design brasileiro. Além disso, recuperar a iniciativa pioneira do Setor de Desenho Industrial do CETEC é reconhecer o mérito daqueles que apoiaram a proposta na época e criar subsídios para que as próximas gerações compreendam a história do design em nosso Estado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pesquisa está fundamentada em quatro conjuntos referenciais constituídos por um grande número de publicações, que são:

O **primeiro conjunto** é constituído por referencial bibliográfico que proporcionou a contextualização da pesquisa e do objeto da pesquisa e cuja contribuição está principalmente nos capítulos I (*Introdução*) e IV (*Contexto, criação e encerramento do Setor de Desenho Industrial*), embora algumas referências tenham sido utilizadas pontualmente em outros capítulos.

A compreensão do cenário da História do Design de modo a justificar a proposta apresentada recorreu a Dilnot (1989), Margolin (2009) e Flores (2010) no que tange ao campo internacional e Fernandez e Bonsiepe (2008), Braga e Moreira (2012), Braga e Correa (2014), Braga (2016), Braga e Ferreira (2017) no que se refere à História do Design no Brasil.

Para a construção do cenário econômico de Minas Gerais quando da criação do Setor de Desenho Industrial do CETEC, contribuíram os trabalhos realizados por Ferreira e Veloso (2012), Alcoforado (2003), Castro (1970), Diniz (1978, 2002), Godoy, Barbosa e Barbosa (2010), Fundação João Pinheiro (197-) e pelo Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (2002) nos quais se apresenta um panorama histórico das condições econômicas e tecnológicas do setor produtivo mineiro, particularmente da situação industrial na década de 1970.

Da mesma forma, Pinheiro (1994), Soares (1995), Veado e Vargas (1979), o Plano Mineiro de Desenvolvimento Econômico e Social - PMDES 1972-76, Minas Gerais (1971, 3 volumes) contribuíram para a compreensão das intenções governamentais contidas na criação do amplo e articulado aparato institucional de suporte à promoção industrial (BDMG, CEMIG, INDI, CDI, FJP e CETEC) que lideranças políticas ativas e tecnocratas influentes construíram na época.

Paralelamente à compreensão do contexto econômico mineiro procurou-se entender, embora não exaustivamente, o papel do design no período e, para tal, autores como Moraes

(2006), Melo (2006), Leon (2005, 2014), Leon e Montore (2008) e Braga (2016) foram de extrema valia uma vez que constituem dos poucos a abordar cronologicamente o cenário do design brasileiro com descrições do contexto. Naturalmente, em decorrência da construção do cenário à época, tornou-se fundamental contemplar, também, a criação e a situação da então única instituição de ensino do Estado de Minas Gerais voltada ao design, a FUMA - Fundação Mineira de Arte, sobre a qual os registros são esparsos, mas informações importantes podem ser encontradas em Dias (2004), Dias, Safar e Avelar (2014), Freitas (2017) e Moreira (2017), estes dois últimos presentes em Braga, Almeida e Dias (2017).

Há ainda as publicações que tratam especificamente sobre a criação do CETEC e do Setor de Desenho Industrial. São três relatórios da Fundação João Pinheiro (1971, 1972) sobre os preparativos para a implantação e o livro comemorativo *Ciência, tecnologia e estado: trajetória da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC, 1972-2002,* lançado pela própria Fundação em 2002 que, ao abordar três décadas da instituição CETEC, permitiu o entendimento da proposta de inovação tecnológica mineira como um todo e revelou os diferentes mecanismos de forças e competências ali presentes. Da mesma forma, o relatório de pesquisa apresentado por Safar, Oliveira e Ferreira (2009), traz, ainda de maneira incipiente, informações importantes sobre a criação do Setor e seu modo de funcionamento. Compõem o conjunto, também, os trabalhos de Barroso (1998) e Resende (1998), os únicos existentes que abordam diretamente o Setor de Desenho Industrial e que, elaborados por dois dos protagonistas do Setor, revelaram aspectos importantes para a preparação do processo de captação dos registros orais de outros participantes.

No **segundo conjunto**, estão as leituras que fundamentaram a Metodologia adotada (Capítulo 3). Ginzburg (1993), Vainfas (1997, 2002) e Revel (2010) ofereceram suporte à opção pela abordagem sob a perspectiva da Micro-História ao permitir conhecer sua gênese, desenvolvimento e, principalmente sua importância na obtenção de informações por meio de protagonistas e escalas diferentes da pesquisa tradicional, ampliando o universo investigado. Barros (2007), por sua vez, orientou objetivamente sobre a feitura da pesquisa sob a perspectiva da Micro-História, suas possibilidades e procedimentos recomendados.

Ainda no campo metodológico, a previsão do uso extensivo do método da História Oral levou à busca de fundamentação consistente. Desse modo, para a compreensão geral do método,

abrangendo sua trajetória no mundo e no Brasil, recorreu-se a Vidal (1990) e Pereira Neto *et al* (2007). Para entender a fase dos preparativos à execução, o trabalho se fundamentou nas contribuições de Camargo (1994), Alberti (2000, 2005) e De Sordi (2007). Para a familiarização do pesquisador com as formas de analisar a interseção entre a vida individual e o contexto social foram de ajuda as experiências de Paulilo (1999) e Gonçalves e Lisboa (2007). Acrescente-se ainda a necessidade de aprofundamento nas formas de utilização e tratamento dos dados obtidos, seja na pesquisa documental, seja nas narrativas e, para tal, recorreu-se a Flick (2009) e novamente Alberti (2005) ambos com extensa abordagem sobre ao assunto. Além disso, leituras como Ferreira (1998) e Ferreira e Amado (2005) orientaram o pesquisador no sentido de se pautar por uma conduta ética e objetiva na condução da pesquisa, pois apresentam reflexão teórica e metodológica sobre os aspectos polêmicos da história oral, cuja peculiaridade reside na proximidade entre o historiador e os acontecimentos que analisa por meio nas narrativas dos indivíduos.

O **terceiro conjunto** de leituras é bastante diversificado e foi construído ao longo da pesquisa documental. Consiste naqueles conteúdos necessários à contextualização dos projetos que foram selecionados para demonstrar o trabalho desenvolvido pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC.

Considerando-se o período da existência do Setor, de sua criação ao seu encerramento, as décadas de interesse foram as de 1970 e 1980. A forma de compreender o significado dos projetos abordados dependia de situá-los cronológica e geograficamente e analisá-los sob a perspectiva de seus respectivos contextos. Os diferentes tipos de projetos implicaram, portanto, na busca de referências em diversas áreas que fossem da época ou que abordassem a área naquela época especifica.

A trajetória das ideias sobre Eco Desenvolvimento e Tecnologias Apropriadas, desde o início das discussões na década de 1960, foram obtidas em autores como Brandão (2006), Fernandez (2011), Oliveira e Monteiro (2015) e, particularmente em Oteiza (1995) que apresenta o debate na América do Sul. O significado dos termos foi consolidado a partir das considerações de Schumacher (1983) e das disposições do documento internacional elaborado por ocasião da Conferencia de Estocolmo (UNITED NATIONS CONFERENCE ON THE HUMAN ENVIRONMENT, 1973).

Rosa (1989) e Rodrigues e Barbieri (2008), deixando de lado a trajetória histórica dos conceitos, os analisam de forma detalhada e comentam sobre as vantagens e problemas da diversidade de denominações, enquanto Garcia (1987) comenta os aspectos políticos envolvidos na questão. A familiarização com o tema no contexto brasileiro foi oferecida pelos estudos de caso presentes em Alves (1988), Brandão (2006) e Caldas e Alves (2014). Finalmente, a síntese apresentada por Kollbrunner, Barroso Neto e Van Den Broeck (1981) contribuiu para que se procedesse ao estudo da documentação do Projeto Juramento com uma ideia geral sobre sua dinâmica.

Para os projetos de sinalização e mobiliário urbanos para Belo Horizonte, o referencial teórico incluiu publicações de autores como Fundação João Pinheiro (1974), Matos (1982), PLAMBEL (1986) e Tonnucci Filho (2013) que procuravam entender a questão urbana da Região Metropolitana, a trajetória das discussões e as medidas demandadas para a solução dos problemas. Da mesma forma, as informações contidas em Melo (2006), Leon (2014) e Silva (2014) contribuíram para posicionar o tema da identidade visual no Brasil, bem como conhecer alguns projetos desenvolvidos em outros estados.

O Projeto de Desenvolvimento de um Sistema de Informação e Comunicação para o Ambulatório do IPSEMG demandava conhecer o Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Minas Gerais para além das informações contidas nos relatórios da equipe. A monografia de Dutra (2009) se mostrou importante por constituir um dos poucos trabalhos que abordam a instituição não apenas sob a perspectiva histórica, mas também pelo seu papel na gestão da saúde do Estado, contribuindo, portanto, para dar a dimensão do projeto então desenvolvido pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC.

A pesquisa documental por sua vez, sinalizava para a existência de semelhanças entre a proposta feita pelo CETEC ao IPSEMG e os conceitos relativamente recentes de Design de Serviços. Para que tais afinidades pudessem ser verificadas foi necessário recorrer a Moritz (2005) e Stickdorn e Schneider (2017) cuja abordagem bastante abrangente do assunto permitiu estabelecer as conexões visualizadas.

A título complementar e de forma não intencional, a leitura do diagnóstico contratado pela administração do hospital à Fundação João Pinheiro (1983) permitiu confirmar a pertinência

de muitas das questões abordadas pela equipe do CETEC e que foram desconsideradas pela gestão da época.

A análise do Projeto de Sinalização desenvolvido para a VALEP demandava conhecer o papel da empresa no cenário econômico da época, bem como compreender o papel estratégico representado pela unidade de Tapira (MG) ao qual ele se destinava. Para tal contribuíram autores como Silva (1995) que apresenta o cenário da mineração no país na década de 1970 e Tomas (2006), Kulaif (1999) e Cunha (1995) que abordam especificamente os aspectos relacionados à trajetória da Companhia Vale do Rio Doce, sua subsidiária VALEP, a exploração de fosfato em Minas Gerais e sua instalação no município de Tapira.

De modo a entender as dificuldades enfrentadas na época pela equipe do setor de Desenho Industrial do CETEC no seu relacionamento com a empresa, contribuiu Agostini (2017) que informa sobre as limitações até hoje existentes no mercado para a real entendimento do que seja um projeto de sinalização.

No que diz respeito ao Projeto Aeronave leve para múltiplas finalidades – Motoplanador CETEC-303 CB.7 Vesper, Mendonça (2016) e Oliveira (2008) possibilitaram conhecer como estava a indústria aeronáutica brasileira nas décadas de 1970 e 1980, além de informar sobre a criação de importantes instituições como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica, (ITA) e o Centro Técnico em Aeronáutica (CTA) bem como empresas, entre elas a EMBRAER.

O impacto da crise do petróleo sobre a situação econômica mundial nas décadas de 1970 e 1980, abordado por Yergin (2014) foi importante para entender o caráter estratégico de inciativas, como a do motoplanador, que propunham considerável redução no consumo de combustíveis. Em adição, Lúcio (2010), ao descrever o estado ainda incipiente dos estudos sobre Ergonomia no Brasil naquele momento, permitiu a contextualização das pesquisas ergonômicas desenvolvidas pela equipe de desenho Industrial para a construção da aeronave.

Barboza (1987) e Tigre (1984) foram os autores que deram suporte ao conhecimento sobre a indústria brasileira de informática e o papel da intervenção governamental para garantir a nacionalização dos produtos. Suas informações e considerações permitiram a contextualização do Projeto de Sistema de Equipamentos para Microcomputação desenvolvido pelo setor de Desenho Industrial do CETEC para a Quartzil Ltda. Da mesma

forma, Civita (1986) e Ridolfo Neto (1988) Possibilitaram conhecer alguns dos equipamentos produzidos pela empresa enquanto Braga (2008) a situou no contexto brasileiro e especificamente mineiro da área de atuação da SUDENE. Mais uma vez recorreu-se a Lucio (2010) para o estado da arte dos estudos ergonômicos da época de modo a poder analisar as inovações aplicadas pela equipe à proposta de estação de trabalho.

O caráter estratégico da participação do Setor de Desenho Industrial do CETEC na elaboração do Projeto de Implementos Agrícolas Simplificados para o Pequeno Produtor Rural somente pôde ser dimensionado mediante o entendimento das propostas governamentais existentes e claramente expressas pelo Programa Estadual de Promoção de Pequenos Produtores Rurais apresentado em Minas Gerais (1980). Informações complementares ainda puderam ser encontradas em Fundação JP (1980) e na análise retrospectiva realizada pelo governo (BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS, 2002). Tais publicações contribuíram também para conhecer e compreender o importante papel exercido por instituições como a EMATER e a EMBRAPA que atuaram em conjunto com o Setor de Desenho Industrial no empreendimento. Em virtude de ser área fora do domínio da pesquisadora, em alguns momentos foi necessário recorrer a Ormond (2006) para esclarecimento sobre termos específicos ao setor agropecuário.

Finalmente, alguns autores pontuais foram utilizados no processo de análise de outros projetos do Setor, entre eles Rosa, Cosenza e Barroso (2007) que permitiram conhecer sobre a indústria brasileira de vidros domésticos e Miasaki, Pougy e Farias (2006) que apresentaram diagnóstico oficial sobre o design no país, proporcionando contextualização respectivamente ao projeto de um aparelho de alimentação infantil desenvolvido para a BRASIVIDRO, maior empresa brasileira da época e o diagnóstico do setor moveleiro de Minas Gerais empreendido pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC.

Como **quarto conjunto** estão as leituras que permitiram o grande desafio da fundamentação da pesquisa que consistiu na busca de referencial que pudesse oferecer critérios para a atribuição de caráter pioneiro e inovador ao objeto investigado. O caráter específico da forma de condução dessa fundamentação determinou a constituição de um estudo à parte, como se segue.

2.1 Sobre Pioneirismo e Inovação

A proposta desta pesquisa de reconstituir a trajetória do Setor de Desenho Industrial do CETEC trouxe, como hipótese, que o setor representou um momento de pioneirismo e inovação na história do design de Minas Gerais.

Enquanto narrativa de seu surgimento, desenvolvimento e término, a tarefa não ofereceu muitos obstáculos e consistiu em alinhavar os diferentes relatos dos entrevistados aos inúmeros documentos descobertos para construir uma sequência cronológica compreensível. O desafio residiu, não em contar uma história ainda não registrada oficialmente, mas em, ao fazer isso, conseguir apresentar evidências de que seus atores ou ações foram pioneiros e inovadores.

Embora os termos – pioneirismo e inovação – sejam aparentemente óbvios, a busca por fundamentos teóricos que permitissem estabelecer critérios para atribuí-los, mostrou-se infrutífera. De um lado, a inexistência de referencial teórico que pudesse responder ao que vem a ser o pioneirismo e como e quando ele poderia ser conferido a algo ou alguém. De outro, a superabundância de material sobre inovação, incorporado que foi o termo, nas últimas décadas, ao jargão de praticamente todas as áreas de conhecimento.

Daí a questão que se estabeleceu no âmbito deste trabalho: o que vem a ser pioneirismo? E o que vem a ser inovação? Quais características devem estar presentes para que uma instituição, um grupo ou um indivíduo possam ser considerados como pioneiros ou inovadores?

No esforço para a obtenção das respostas, recorreu-se, inicialmente, aos dicionários (QUADRO 1).

QUADRO 1

Significados dos termos “pioneirismo”, “pioneiro” e “inovação’ em dicionários

	Dicionário Houaiss de Língua Portuguesa	Dicionário Michaelis (online)	Dicionário Priberam da Língua Portuguesa (online)	Dicionário Aurélio (online)	Dicio – Dicionário online de português
PIONEIRISMO	Qualidade ou caráter de pioneiro	Caráter ou qualidade de pioneiro.	Qualidade do que é pioneiro.	Qualidade do que é pioneiro.	Particularidade ou caráter do que ou de quem é pioneiro.
PIONEIRO	1. Que ou aquele que está entre os primeiros que penetram ou colonizam uma região, abrindo-a à ocupação e ao desenvolvimento desbravador. 2. Que ou aquele que vai adiante, que anuncia algo de novo ou se antecipa a alguém ou a algo; precursor. 3. Que ou quem antecipa uma pesquisa, progresso ou empreendimento; antecessor.	1 Que ou aquele que desbrava caminhos e faz a exploração de uma região desconhecida; desbravador. 2 FIG Que ou aquele que anuncia algo de novo, antecipando-se aos demais de sua área de conhecimento; precursor.	1.Que ou quem primeiro desbrava regiões incultas = DESBRAVADOR 2.Que ou quem vai à frente = DIANTEIRO, PRECURSOR 3. [Figurado] que ou quem prepara os resultados futuros.	1 - Que ou quem primeiro desbrava regiões incultas. 2 - Que ou quem vai à frente. 3 - Que ou quem prepara os resultados futuros.	1. Aquele que primeiro abre ou descobre regiões desconhecidas, e nelas tenta estabelecer uma colonização; explorador, desbravador. 2. [Figurado] alguém que se antecipa na adoção ou defesa de novas ideias ou doutrinas; antecessor. 3. [Figurado] Indivíduo que se adianta anunciando algo novo; quem se antecipa a outra pessoa ou coisa; precursor.
INOVAÇÃO	1. Ação ou efeito de inovar 2. Aquilo que é novo, coisa nova, novidade	1 Ato ou efeito de inovar. 2 (POR EXT) Tudo que é novidade; coisa nova.	1. Ato ou efeito de inovar. 2. Aquilo que constitui algo de novo = NOVIDADE 3. Desenvolvimento e uso de novos produtos, métodos ou conceitos.	1 - Introduzir novidades em. 2 - Renovar; inventar; criar.	Novidade; aquilo que é novo; o que apareceu recentemente.

Fontes: HOUAISS e VILLAR, 2001; https://michaelis.uol.com.br/; https://dicionario.priberam.org/; https://dicionariodoaurelio.com/; https://www.dicio.com.br/

Os dicionários consultados não diferem entre si quanto aos significados. Tomando-se primeiramente a palavra **pioneirismo**, observa-se que seu significado está vinculado ao de pioneiro. Pioneirismo, portanto, é uma qualidade de quem ou do que é pioneiro e a palavra pioneiro, por sua vez, apresenta a ideia de precursor, de quem se coloca à frente em algum aspecto. Mantem coerência, portanto, com a etimologia da palavra que vem do francês *pionner* e do francês antigo *paonier*, para designar um soldado que se deslocava a pé e que se adiantava no terreno para obter informações sobre o caminho para o restante do batalhão[11].

A partir dessa origem entende-se a forte conotação de antecedência que o termo carrega, embora fique em aberto em relação a quem ou a que essa antecedência ocorre. Entende-se por pioneirismo, portanto, no contexto desse trabalho, a condição ou qualidade daquele (indivíduo, instituição ou empresa) que esteve entre os primeiros a dedicar atenção e esforços para realizar algo.

Exceção feita ao termo quando usado para referenciar especificamente os primeiros colonizadores de algum lugar, ele pede um complemento que permita entender em relação a que o pioneiro se antecede.

Escolhidos aleatoriamente alguns livros cujo título contivesse o termo pioneiro[12], verificou-se que os conteúdos, em nenhum momento se detinham sobre o significado da palavra, mas, via de regra, abordavam ações, atitudes, realizações ou empreendimentos que, face ao seu contexto (época, localização, características culturais, entre outras) se configuravam como precursoras de outras que se tornaram mais comuns em períodos posteriores. O elemento contexto, portanto era fundamental nas publicações consultadas, para permitir ao leitor perceber de que maneira o personagem ou instituição abordada se apresentava como precursor do assunto tratado.

---

[11] https://origemdapalavra.com.br/?s=pioneiro

[12] Foram pesquisados os seguintes livros: ARAGÃO, Lenivaldo. Adriana Salazar: A pioneira olímpica. Recife: Companhia Editora de Pernambuco, 2018, 91 p. (e-book); CHADY, Thomas C. Memórias dos Pioneiros: Colégio Notre Dame de Campinas (1961 a 1964). 2 ed. Campinas: Paradox Zero, 2013, 116 p. (e-book); MAGGS, Sam. Wonder Women: 25 mulheres inovadoras, inventoras e pioneiras que fizeram a diferença. São Paulo: Primavera Editorial, 2017, 303 p. (e-book); PEVSNER, Nikolaus. Os pioneiros do desenho moderno: de William Morris a Walter Gropius. São Paulo: Martins Fontes, 1980,268 p. e SILVA, José Carlos Plácido; PASCHOARELLI, Luis Carlos. A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros. São Paulo: UNESP, 2010, 106 p. (e-book).

Dessa forma, conclui-se que só se é pioneiro "em" alguma coisa, campo, área ou atividade sendo necessário delimitar em relação a que está sendo conferido a alguém o caráter precursor. É nessa linha que se situa o emprego mais frequente do termo. Uma rápida pesquisa online[13] no Google acadêmico, por exemplo, limitada ao ano de 2018, apresentou 3.120 publicações nas quais o termo pioneirismo aparece, seja no título ou no resumo e nas cerca de 40, cujo resumo foi objeto de leitura mais cuidadosa, com a conotação de precursor em alguma área.

Não há, portanto, como identificar o caráter pioneiro ou precursor de alguém senão de forma contextualizada. Nesse caso, os limites do contexto abordado constituirão os limites do próprio pioneirismo que será atribuído. Dessa forma, para atribuir aos membros do Setor do Desenho Industrial do CETEC a condição de pioneiros foi necessário se ter clareza quanto ao contexto desse pioneirismo – design em Minas Gerais entre 1972 e 1989 e o procedimento que se mostrou mais lógico foi, ao fazer o registro dos principais projetos, procurar analisa-los no contexto em que foram realizados e identificar se antecipavam, seja nos seus objetivos, na forma de desenvolvimento, ou no resultado, abordagens que até então não estivessem generalizadas.

A **inovação**, entendida como introdução do novo, pode ocorrer em qualquer lugar e em qualquer campo. Nas últimas décadas o tema tem frequentado principalmente a economia, uma vez que foi reconhecida como um poderoso aliado para elevar a competitividade das empresas. A extensão e a intensidade das discussões levaram à necessidade de se padronizar conceitos e construir indicadores e, em 1990, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) publicou o Manual de Oslo - Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica, cuja edição mais recente, a terceira, data de 2005. Assim o Manual define inovação:

> Uma **inovação** é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OCDE, 2005, p. 55).

[13] A pesquisa, realizada em 20 de novembro de 2018, foi atualizada em 18 de abril de 2019.

Apesar do Manual trazer uma visão estritamente econômica da inovação, pode-se registrar como mudança significativa na terceira edição a remoção da palavra 'tecnológica' das definições, uma vez que o uso do termo 'tecnologia' ainda vinha sendo interpretado de forma limitada e encontrava, na época do lançamento da publicação, dificuldades de aplicação, por exemplo, na análise de inovações de produtos e processos do setor de serviços ou no caso das inovações sociais.

Na atualidade, para além do campo econômico, mas sem excluí-lo, o termo inovação também é usado para contemplar as mudanças necessárias para a solução de um problema social, de forma mais efetiva, eficiente, sustentável e justa, beneficiando a sociedade como um todo. As ideias sobre inovação social partem da constatação de que os modelos tradicionais de solução dos problemas sociais oferecem dificuldades e apresentam deficiências. Basicamente, pode-se se afirmar que a inovação social tem como foco as pessoas ao passo que a inovação tecnológica tem como foco o desempenho dos atores econômicos (GOLDBERG, 2013).

Nem tudo o que é lançado no mercado é necessariamente uma inovação. De acordo com o Manual de Oslo, para haver inovação são necessárias algumas características específicas segundo o tipo de inovação e distingue quatro: inovação de produto, inovação de processo, inovação de marketing e inovação organizacional (OCDE, 2005). Considerando o âmbito das atividades do Setor de Desenho Industrial, tema da presente pesquisa, concentrou-se nos aspectos referentes à inovação de produto:

> Uma **inovação de produto** é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais)
>
> As inovações de produto podem utilizar novos conhecimentos ou tecnologias, ou podem basear-se em novos usos ou combinações para conhecimentos ou tecnologias existentes. O termo "produto" abrange tanto bens como serviços. As inovações de produto incluem a introdução de novos bens e serviços, e melhoramentos significativos nas características funcionais ou de uso dos bens e serviços existentes (OCDE, 2005, p. 57).

Soly (2015) ao abordar a forma de mensurar a inovação, estabelece como primeiro passo a definição do conceito de inovação com o qual se irá trabalhar e alerta que, embora o Manual de Oslo seja a principal referência internacional, existem outros conceitos que podem ser

considerados. Nesse sentido, em busca de uma interpretação nacional, recorreu-se à PINTEC[14] de acordo com a qual, uma inovação de produto abrange um bem ou serviço tecnologicamente novo ou tecnologicamente aperfeiçoado por meio da adição de nova função ou de mudanças nas características de como ele é oferecido (RIGHETTI e PALLONE, 2007), conceito que foi bastante ampliado na versão atualizada da pesquisa:

> As inovações de produto compreendem produtos novos e produtos substancialmente aperfeiçoados. Produto novo (bem ou serviço) é um produto cujas características fundamentais (especificações técnicas, matérias-primas, componentes, software incorporado, *user friendliness*, funções ou usos pretendidos) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa. Significativo aperfeiçoamento de produto (bem ou serviço) se refere a um produto previamente existente, cujo desempenho foi substancialmente incrementado ou aperfeiçoado, através de mudanças nas matérias primas, componentes ou em outras características que melhoram sua performance. Um produto simples pode ser aperfeiçoado (no sentido de obter um melhor desempenho ou um menor custo) através da utilização de matérias-primas ou componentes de maior rendimento. Um produto complexo, com vários componentes ou subsistemas integrados, pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais em um dos componentes ou subsistemas. No caso dos serviços, a inovação de produto pode estar relacionada a um conceito, ideia, proposição ou solução para um problema, que adicione valor aos custos relativos aos recursos mobilizados na produção do serviço, e que sejam novos ou significativamente aprimorados, pelo menos para a empresa. Um serviço também pode ser substancialmente aperfeiçoado por meio da adição de nova função ou de mudanças nas características de como ele é oferecido, que resultem em maior eficiência, rapidez de entrega ou facilidade de uso do produto, por exemplo. (IBGE, 2018, p. 10)

Uma vez definido o conceito e ainda seguindo as orientações de Soly (2015), a etapa seguinte consistiu na geração de indicadores que dele decorrem e, mais uma vez, a autora alerta que "não há uma relação estática e oficial para os indicadores de inovação" (SOLY, 2015, p. 7) e, apresenta, com base no trabalho desenvolvido por Shipp (2008) os principais indicadores de inovação em quatro momentos distintos da segunda metade do século XX (QUADRO 2):

[14] A Pesquisa de Inovação (PINTEC) é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. A PINTEC tem por objetivo a construção de indicadores setoriais nacionais e, no caso da indústria, também regionais, das atividades de inovação das empresas brasileiras, comparáveis com as informações de outros países. O foco da pesquisa é sobre os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, sobre as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação. http://www.pintec.ibge.gov.br/

QUADRO 2
Indicadores de inovação por geração

1ª Geração (Décadas: 1950 e 1960)	2ª Geração (Décadas: 1970 e 1980)	3ª Geração (Década de 1990)	4ª Geração (2000 em diante)
Gastos com pesquisa e desenvolvimento; Pessoas alocadas em ciência e tecnologia; Capital; Intensidade tecnológica.	Patentes; Publicações; Produtos e processos; Melhorias em produtos e processos.	Pesquisas de Inovação; Índices; *Benchmarking* da capacidade inovadora.	Gestão do conhecimento; Intangíveis gerados; *Networking*; Demanda; *Clusters*; Técnicas de gestão; Risco/Retorno; Dinâmica do sistema.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de SHIPP, 2008, p. III-1 e SOLY, 2015, p. 3

Tendo em vista a necessidade de dispor de critérios para analisar e identificar contribuições inovadoras do Setor de Desenho Industrial do CETEC, considerando o escopo das atividades do Setor – design, e o período de tempo no qual existiu e produziu, 1972 a 1989, adotou-se o conceito de inovação de produto e como indicadores aqueles identificados por Shipp (2008) e Soly (2015) como sendo da 2ª geração, a saber, depósito e concessão de patentes, publicações, produtos e processos novos e melhoria em produtos e processos já existentes.

No caso das patentes, a literatura especializada concorda que uma das formas de se verificar o grau de inovação de um produto é identificar se ele foi objeto de alguma medida de proteção. Não se pode negar que um produto patenteado carregue algo de novo, ou a proteção não seria concedida (HAASE, ARAUJO e DIAS, 2005). Autores como Furtado e Queiroz (2005) consideram que os indicadores de produto são os de mais difícil interpretação, mas que a patente é um dos indicadores mais comuns uma vez que o critério para sua concessão consiste em saber se a tecnologia é nova e se ela não é óbvia para um especialista na área.

De acordo com o Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, são dois os tipos de patente:

> **2.1.1 - PATENTE DE INVENÇÃO**
>
> Concepção resultante do exercício da capacidade de criação do homem que represente uma solução nova para um problema técnico existente dentro de um determinado campo tecnológico e que possa ser fabricada. As invenções podem ser referentes a produtos industriais (compostos, composições, objetos, aparelhos,

> dispositivos, etc.) e a atividades industriais (processos, métodos, etc.). As Patentes de Invenção conferem proteção às criações de caráter técnico, visando um efeito técnico peculiar.
>
> **2.1.2- PATENTE DE MODELO DE UTILIDADE5**
>
> Criação referente a um objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação. Este objeto deve ser tridimensional (como instrumentos, utensílios e ferramentas) e suscetível de aplicação industrial. É possível ter também criações de forma ou disposição enquadradas como Invenção, se houver um novo efeito técnico funcional do objeto. A diferenciação entre Patente de Invenção e Patente de Modelo de Utilidade é de suma importância para quem deseja proteger sua criação. Para determinar a definição da natureza correta, é necessário avaliar se há um aperfeiçoamento de efeito ou funcionalidade – caso de proteção como Patente de Modelo de Utilidade - ou um novo feito técnico-funcional – caso de proteção como Patente de Invenção. O inventor poderá identificar melhor a natureza (Invenção ou Modelo de Utilidade) da sua criação a partir do conhecimento prévio do estado da técnica, de modo a requerer devidamente a proteção. (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL-INPI, [2018?], p. 10-11).

A proteção em Desenho Industrial no Brasil apresenta certa particularidade. De modo diverso ao de outros países, protege-se, nessa categoria, e apenas por meio de registro, a configuração externa de um objeto ou um padrão ornamental (bidimensional) que possa ser aplicado a uma superfície ou a um objeto, ou seja sua aparência. Desse modo, não são protegidos pelo registro de desenho industrial: funcionalidades, vantagens práticas, materiais ou formas de fabricação, assim como também não se pode protege cores ou a associação destas a um objeto. O próprio INPI reconhece a limitação dessa classificação:

> O que é um desenho industrial? Na linguagem do dia-a-dia, o termo desenho industrial refere-se à forma e à função geral de um produto. [...] Para as empresas, a criação de um produto geralmente inclui o desenvolvimento das características funcionais e estéticas do mesmo, levando em consideração questões como a comercialização, os custos de produção, a facilidade de transporte, armazenamento, conserto e reciclagem
>
> No entanto, sob o prisma do direito da propriedade intelectual, o desenho industrial se refere apenas aos aspectos ornamentais ou estéticos que possam ser aplicados a um produto na indústria, ou seja, refere-se apenas à forma exterior, sua aparência. Embora o desenho industrial (ou design) de um produto possa trazer inovações técnicas e funcionais, o registro de desenho industrial, como categoria do direito da propriedade intelectual, refere-se à natureza estética do produto acabado, independente dos aspectos técnicos ou funcionais que ele possa apresentar (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL-INPI, 2013, p. 3).

Em função dessa particularidade, uma vez escolhido o depósito e/ou a concessão de patente como indicador de inovação, foi verificado principalmente o tipo Modelo de Utilidade por ser aquele que contempla qualidades além das estéticas. No entanto, ainda que as patentes constituam indicador institucionalizado de inovação, ainda são insuficientes para permitir

uma análise abrangente porque, no período de atividades do Setor, entre 1972 e 1989, depósito de patentes para projetos de desenho industrial não eram muito comuns.

Além disso, os próprios autores que reconhecem a importância das patentes como indicadores, chamam a atenção para o fato de que "algumas empresas, notoriamente inovadoras, não têm sequer uma patente registrada" (FURTADO e QUEIROZ, 2005, p. 28). Então, com o objetivo de ampliar os indicadores, e levando em consideração aqueles apresentados por Shipp (2008) e Soly (2015) para as décadas de 1970 e 1980, foram verificadas, também, tanto a criação de novos produtos ou processos, quanto as melhorias em produtos e processos.

> O design pode abarcar um amplo conjunto de atividades voltadas para o planejamento e o desenho de procedimentos, as especificações técnicas e outras características funcionais e de uso para novos produtos e processos. Entre elas estão as preparações iniciais para o planejamento de novos produtos e processos, e o trabalho em sua concepção e implementação, incluindo ajustes e mudanças posteriores (OCDE, 2005, p. 108).

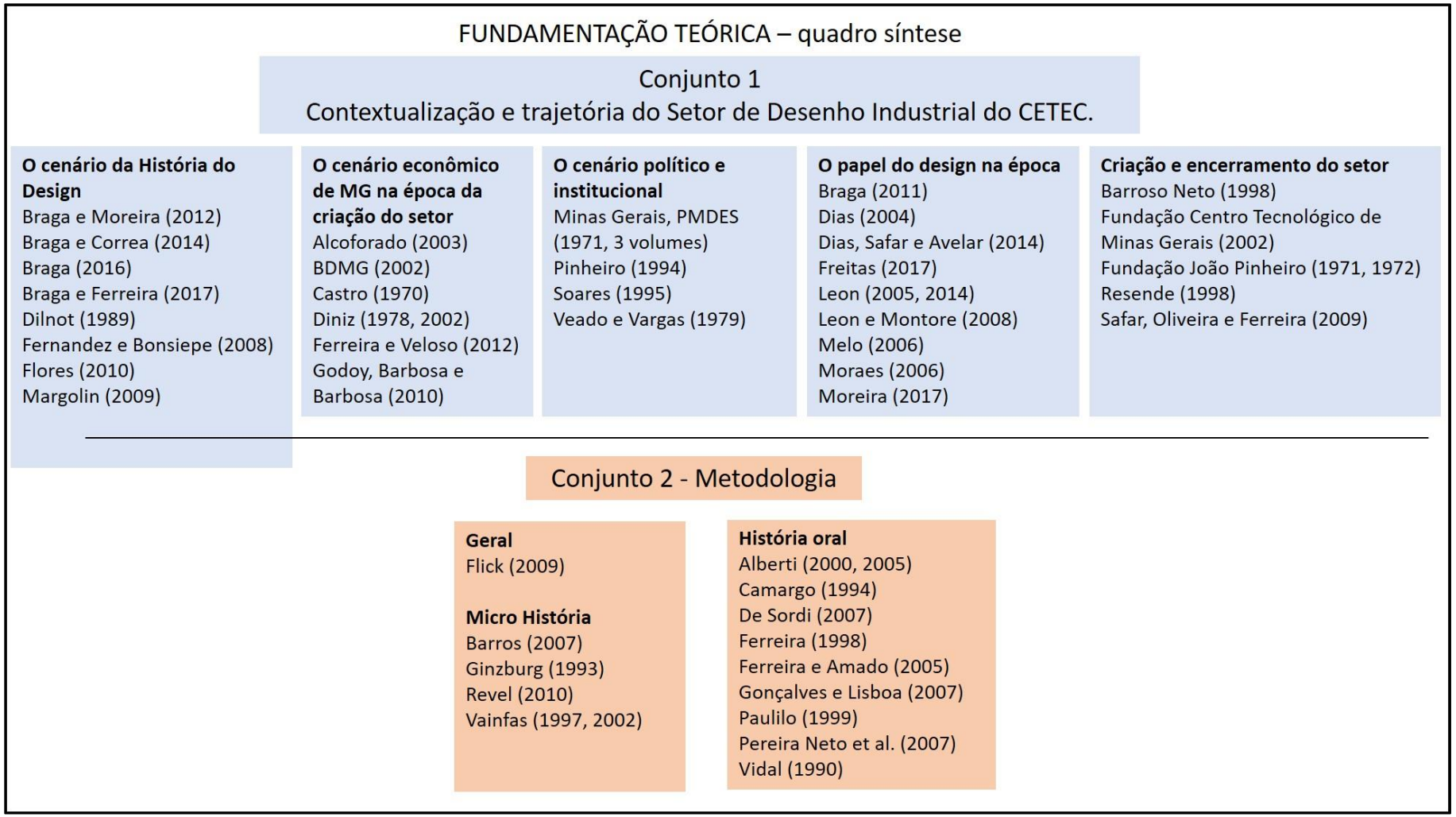
O emprego desse indicador, para ser efetivo, necessitou levar em conta o contexto de existência dos produtos, ou seja, o aparecimento de novos produtos ou a melhoria de produtos existentes somente poderia ser identificado tomando-se como referência o que havia na época. Desse modo, a opção da pesquisa foi de, ao registrar e descrever os principais projetos desenvolvidos pelo setor, analisá-los em relação à realidade do mercado existente, seja ele regional ou nacional conforme a abrangência do cliente atendido. Além disso, foram respeitadas algumas limitações.

> Não são incluídas como inovações de produto, dentre outras:
> - Mudanças puramente estéticas ou de estilo do produto;
> - Mudanças rotineiras, menores, nas funções ou características do produto, que não envolvam um grau suficiente de novidade ou de esforço tecnológico, e que não acrescentem nada significativo ao seu desempenho;
> - Na indústria de vestuário, a introdução, seguindo as tendências da moda, de novas cores, cortes e coleções;
> - Na informática, a introdução de um release (pequenas alterações ou correções de bugs) de um software já existente;
> - Mudanças apenas no tamanho ou volume da embalagem, e mudanças no nome do produto no mercado;
> - Comercialização ou fabricação de produtos novos integralmente desenvolvidos e produzidos por outra empresa; e
> - Customização para um cliente que não inclua diferenças significativas de atributos comparados aos produtos feitos para outros clientes[15].

[15] https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/inovacao/politica-apoio-inovacao/Definicoes-de-termos-relacionados-a-inovacao.

A fundamentação teórica para o entendimento sobre pioneirismo e inovação determinou, portanto, a inclusão, entre os procedimentos metodológicos, de significativa ampliação das leituras, para além dos conteúdos específicos relacionados ao objeto de pesquisa. Foi necessário recorrer a diferentes autores num amplo espectro de temas de modo a permitir a contextualização dos projetos desenvolvidos pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC e oferecer subsídios para atribuição do caráter pioneiro e inovador às suas ações.

QUADRO 3
Síntese da Fundamentação Teórica 1ª parte



Fonte: Elaborado pela autora

QUADRO 4
Síntese da Fundamentação Teórica 2ª parte

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – quadro síntese

Conjunto 3
Contextualização de projetos

PROJETO JURAMENTO
Alves (1988)
Brandão (2006)
Caldas e Alves (2014)
Fernandez (2011)
Garcia (1987)
Kollbrunner, Barroso Neto e Van Den Broeck (1981)
Oliveira e Monteiro (2008)
Oteiza (1995)
Rodrigues e Barbieri (2008)
Rosa (1989)
Schumacher (1983)
United Nations Conference on the Human Environment (1973)

SINALIZAÇÃO BH
Fundação João Pinheiro (1974)
Leon (2014)
Matos (1982)
Melo (2006)
Plano Metropolitano de Belo Horizonte – PLAMBEL (1986)
Silva (2014)
Tonucci Filho (2013)

IPSEMG
Dutra (2009)
Fundação João Pinheiro (1983)
Moritz (2005)
Stickdorn e Schneider (2014)

VALEP
Agostini (2017)
Cunha (1995)
Kulaif (1999)
Silva (1995)
Tomas (2006)

MOTOPLANADOR
Lúcio (2010)
Mendonça (2016)
Oliveira (2008)
Yergin (2014)

MICROCOMPUTADOR
Civita (1986)
Lucio (2010)
Tigre (1984)
Barboza (1987)
Rodolfo Neto (1988)

IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS
BDMG (2002)
Minas Gerais (1980)
Fundação JP (1980)
Ormond (2006)

Outros projetos
Miasaki, Pougy e Farias (2006)
Rosa, Cosenza e Barroso (2007)

Conjunto 4
Pioneirismo e inovação

Dicio Dicionário on line de português
Dicionário Aurélio online
Dicionário Michaelis
Dicionário Priberam da Língua Portuguesa
Furtado e Queiroz (2005)
Goldberg (2013)
Haase; Araujo; Dias (2005)
Houaiss e Villar (2001)
IBGE (2018),
INPI (2013)
INPI [2018]
Righetti e Pallone (2007)
Shipp (2008)
Soly (2015)

Fonte: Elaborado pela autora

3 METODOLOGIA

Metodologicamente, o projeto consistiu numa pesquisa qualitativa de caráter descritivo, desenvolvida sob a perspectiva da Micro-História e utilizando como métodos a História Oral, para coleta de depoimentos e a pesquisa documental.

A pesquisa qualitativa, cujo emprego nas Ciências Sociais tem sido muito frequente, "dirige-se à análise de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos". (FLICK, 2009, p. 37). Além disso, "as metodologias qualitativas [...] se revelam particularmente eficazes em áreas exploratórias, especialmente em campos temáticos, onde inexistem fontes de informação acessíveis e organizadas" (GONÇALVES; LISBOA, 2007, p. 84).

Tais características se adéquam ao perfil do objeto pesquisado, pois, embora de significativa duração - foram aproximadamente dezoito anos, a história do Setor de Desenho Industrial é pouco conhecida, os registros históricos sobre o CETEC e, particularmente sobre o Setor são escassos e o pouco que já existe publicado sinaliza sobre uma trajetória que merece ser recuperada.

3.1 Micro-História

A pesquisa foi desenvolvida sob a perspectiva da Micro-História, entendida esta, conforme observa Barros (2007), como uma abordagem que estuda "o fragmento como meio através do qual se pretende enxergar uma questão social mais ampla ou um problema histórico ou cultural significativo" (BARROS, 2007, p. 174-175).

Como campo relativamente recente na Historiografia, a Micro-História ainda provoca discussões e polêmicas quanto à sua definição. Numa perspectiva histórica ela se insere no conjunto de mudanças geradas pela necessidade, por parte dos historiadores, de romper os limites das interpretações totalizadoras decorrentes das formas tradicionais de abordagem na pesquisa histórica. Insere-se também na chamada Nova História Cultural, descendente da

História das Mentalidades, da qual manteve algumas características, mas na qual procurou, e com sucesso, corrigir as imperfeições e fragilidades (VAINFAS, 1997, 2002).

O uso do termo Micro-História, embora não vinculado exatamente ao significado que lhe é atribuído atualmente, é identificado a partir de segunda metade do século XX, quando então, alguns autores, insatisfeitos com o caráter reducionista que sugeria, começaram a especular sobre suas possibilidades (GINZBURG, 1993).

Foi a partir de um grupo de historiadores italianos, entre eles Giovanni Levi (1939) e Carlo Ginzburg (1939) que a abordagem ganhou corpo e, embora ainda constitua um campo em construção algumas premissas já estão estabelecidas e nortearam a presente pesquisa, dentre elas a convicção da importância da questão de escala:

> O que a Micro-História pretende é uma redução na escala de observação do historiador com o intuito de se perceber aspectos que, de outro modo, passariam despercebidos. Quando um micro-historiador estuda uma pequena comunidade, ele não estuda propriamente *a* pequena comunidade, mas estuda *através* da pequena comunidade (BARROS, 2007, p. 169).

Neste trabalho, portanto, a abordagem pela Micro-História não significou desvendar o todo (o design em Minas Gerais) por meio de um fragmento (o Setor de Desenho Industrial do CETEC), o que levaria a uma generalização, no mínimo, irresponsável, e sim usar o fragmento como forma de olhar para o todo e contribuir para sua compreensão. Bem a propósito BARROS (2007) apresenta uma metáfora conhecida:

> A Micro-História propõe a utilização do microscópio ao invés do telescópio. Não se trata, neste caso, de depreciar o segundo em relação ao primeiro. O que importa é ter consciência de que cada um destes instrumentos pode se mostrar mais apropriado para conduzir à percepção de certos aspectos do universo (por exemplo, o espaço sideral ou o espaço intraatômico). De igual maneira, a Micro-História procura enxergar aquilo que escapa à Macro-História tradicional, empreendendo para tal uma "redução da escala de observação" que não poupa os detalhes e que investe no exame intensivo de uma documentação. [...] o que importa para a Micro-História não é tanto a "unidade de observação", mas a "escala de observação" utilizada pelo historiador, que observa e o modo intensivo como ele observa o seu objeto (BARROS, 2007, p. 170).

A rigor, a Micro-História se opõe ao caráter reducionista de uma "descrição textual de fatos registrados na documentação" (VAINFAS, 2002, p. 69). Daí também a tentativa deste trabalho de aliar às descrições fundamentadas em documentação, informações sobre o contexto da

época e depoimentos de alguns dos protagonistas, de modo que, embora não seja possível enxergar toda a história do design em Minas Gerais a partir da história do Setor de Desenho Industrial, poder-se-ia inferir algo da realidade sobre a História do Design em Minas Gerais que envolve o grupo examinado. Sendo assim, pode-se entender a presente pesquisa como a tentativa de se conhecer algo sobre o estabelecimento do campo profissional do design em Minas Gerais por meio de um fragmento historicamente contextualizado – o setor de Desenho Industrial do CETEC.

> [...] as grandes transformações que alteram profundamente a face da Terra não existem em nenhuma parte a não ser pela ação de atores que, na lógica dos contextos peculiares da sua experiência social, se esforçam em garantir para si um lugar, isoladamente e/ou com outros. Cabe à História e às ciências sociais reconhecer esses lugares e as lógicas de ação que deles fazem parte (REVEL, 2010, p. 444).

Outro elemento facilitador do uso da Micro-História é que ela admite "o ecletismo temático, temporal e espacial" (VAINFAS, 2002, p. 72), oferecendo abertura a temas contemporâneos, bem como permite que o olhar historiográfico possa ser conectado a distintos aportes teóricos (BARROS, 2007). Tais características justificam a demanda gerada pela pesquisa, de buscar diferentes conteúdos para fundamentação do olhar que não poderia ser desvinculado do contexto.

O presente trabalho, contudo, se afasta dos pressupostos da Micro-História no que diz respeito à narrativa. O modelo considerado típico da exposição micro histórica procura fugir do texto historiográfico convencional e se aproximar do discurso literário. Este é um de seus aspectos mais controversos, bastante questionado pelos seus críticos que, contudo, não reconhecem ou omitem que a base legitimadora de tal forma de narrativa é uma exploração exaustiva das fontes. No entanto, por tratar-se de uma pesquisa de doutoramento, não se afigurou como prudente a adoção de tal tipo de texto, nem a pesquisadora se sentiu em condições de fazê-lo, razão pela qual a Micro-História deve ser entendida neste trabalho como uma forma de olhar e abordar o objeto de estudo, mas não de narrá-lo, na convicção de que compreender processos ou acontecimentos macro em sua maior complexidade, significa aprendê-los em diversos níveis e sob diferentes pontos de vista (REVEL, 2010).

O trabalho, portanto, na intenção de contribuir para o entendimento da história do design em Minas Gerais, procurou reconstituir cientificamente a trajetória do Setor de Desenho Industrial do CETEC, e utilizou como métodos a Pesquisa Documental e a História Oral reconhecendo que a utilização desta última não significava prescindir de outras fontes existentes, ou seja, não estava dissociada da pesquisa documental ou arquivística, mas que poderia ser considerada "instrumento privilegiado para análise e interpretação, na medida em que incorpora experiências subjetivas mescladas a contextos sociais" (PAULILO, 1999, p. 142).

3.2 O método da História Oral

As narrativas orais acompanham o ser humano desde que este tomou consciência de si mesmo como um sujeito cujas experiências vividas poderiam ser compartilhadas com diferentes propósitos: ensinar, divertir, consolidar poder, entre outros. Desde os gregos e durante toda a Idade Média não era incomum usar relatos e depoimentos para construir narrativas históricas. Sob esse ponto de vista a história oral derivaria de uma longa tradição pela qual a história é construída a partir dos relatos orais, coletados, organizados e reproduzidos e as suas origens poderiam remontar à tradição clássica grega, especialmente Heródoto.

No século XIX, no entanto, o pensamento positivista conferiu caráter quase sagrado ao documento escrito e colocou o relato mnemônico em segundo plano em virtude de sua potencial subjetividade que conflitava frontalmente com as premissas do pensamento científico.

Vidal (1990) questiona a necessidade de se fazer recuos no tempo em busca de origens da história oral. Segundo a autora, tais recuos não passam de "tentativas de legitimar o método, relacionando-o às raízes do pensamento histórico" (VIDAL, 1990, p.77). Para a autora, a importância do método da história oral reside justamente no seu caráter contemporâneo: ele constitui uma resposta à busca pela "história do particular, do pequeno, do cotidiano" (VIDAL, 1990, p. 78), responde às expectativas de uma sociedade construída sobre imagens e

movimentos e se valida como prática pelo uso dos recursos tecnológicos de comunicação e registro, em constante aprimoramento desde o fim da Segunda Guerra Mundial[16].

A utilização sistemática dos depoimentos verbais como fonte de informação se deu apenas na segunda metade do século XX quando a prática da História Oral teve sua trajetória iniciada nos Estados Unidos e se difundiu de modo significativo a partir dos anos 1970 nos meios científicos norte-americano e europeu, beneficiada pela crescente demanda por pesquisas de base qualitativa e pelos avanços tecnológicos que permitiram uma fidedignidade cada vez maior dos métodos de registro.

No Brasil, à parte incursões isoladas de pesquisadores, a História Oral, foi introduzida apenas na década de 1970[17] e recebeu forte resistência inicial do meio acadêmico, então orientado pelo paradigma estruturalista. Um dos questionamentos ao emprego da história oral residia no rompimento que o modelo propunha com a visão retrospectiva e o distanciamento temporal então considerados necessários para não comprometer a objetividade da pesquisa histórica (FERREIRA, 1998). No entanto, as transformações da sociedade brasileira a partir da década de 1990, principalmente o retorno gradativo às práticas democráticas, o interesse crescente pela recuperação da memória social e coletiva e o rompimento com o paradigma estruturalista no campo da história, criaram novas perspectivas para a história oral:

> [...] estavam neutralizadas as críticas tradicionais, já que a subjetividade, as distorções dos depoimentos e a falta de veracidade a eles imputadas podiam ser encaradas de uma nova maneira, não como uma desqualificação, mas como uma fonte adicional de significados para o pesquisador. (FERREIRA, 1998, p. 22)

Na busca por uma definição do método, recorre-se a Alberti (2005)

---

[16] A Segunda Guerra Mundial foi um conflito militar de grandes proporções ocorrido entre 1939 e 1945 que envolveu quase todas as nações do mundo, organizadas em dois blocos adversários, os Aliados (dos quais as quatro maiores potências eram a União Soviética, os Estados Unidos, o Império Britânico e a China) e o Eixo (formado pela Alemanha, Japão e Itália). Sua abrangência geográfica, a perda de cerca de sessenta milhões de civis e soldados e a utilização, por parte das principais nações envolvidas, de todos os recursos materiais, tecnológicos e científicos, contribuíram para que seu impacto sobre o contexto mundial fosse muito significativo tendo sido um evento definidor das décadas seguintes ao término do conflito. (Nota da autora)

[17] O primeiro Programa de História Oral do país foi criado em 1975 junto ao Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC) da Fundação Getúlio Vargas, criado em 1973, e desde então, vem recolhendo depoimentos de personalidades que atuaram no cenário nacional, contando atualmente com mais de 5.000 horas de gravação, correspondentes a quase 1.000 entrevistas, boa parte aberta à consulta. (https://cpdoc.fgv.br/sobre)

> Se podemos arriscar uma rápida definição, diríamos que a história oral é um método de pesquisa (histórica, antropológica, sociológica, etc.) que privilegia a realização de entrevistas com pessoas que participaram ou testemunharam, acontecimentos, conjunturas, visões do mundo, como forma de se aproximar do objeto de estudo. Como consequência, o método da história oral produz fontes de consulta (as entrevistas) para outros estudos, podendo ser reunidas em um acervo aberto a pesquisadores. Trata-se de estudar acontecimentos históricos, instituições, grupos sociais, categorias profissionais, movimentos, conjunturas etc. à luz de depoimentos de pessoas que deles participaram ou testemunharam. (ALBERTI, 2005, p. 18)

O método da história oral possui algumas vertentes dependendo dos objetivos do trabalho – histórias de vida, narrativas, trajetórias de vida, mas trata-se, acima de tudo, de romper os limites que veem nas entrevistas um simples suporte documental da pesquisa. A entrevista deixa de ser apenas uma coleta de testemunhos para se tornar uma versão do passado que deve ser confrontada com as versões de outros indivíduos ou com outras fontes de modo ampliar a reflexão sobre esse passado.

O método da história oral deve ser compreendido como um método do presente, um instrumento pós-moderno para se entender a realidade contemporânea (CAMARGO, 1994). Num mundo simultaneamente fragmentado e globalizado a história oral se apresenta como um campo de inquestionável vitalidade, posto que oferece espaço para a diversidade ao reconhecer que as trajetórias dos indivíduos ou grupos merecem ser ouvidos.

Como método de pesquisa qualitativa a história oral está sujeita aos mesmos questionamentos que esta enfrenta principalmente no que diz respeito a não neutralidade do pesquisador/entrevistador/historiador. A esse respeito Vidal (1990), Paulilo (1999) e mais recentemente Ferreira e Amado (2005) trazem contribuições interessantes ao apresentar as situações nas quais esse pretensa neutralidade fica comprometida (a própria presença do entrevistador, forma de uso do equipamento, interação durante a entrevista direcionando os conteúdos, subjetividade na interpretação, empatia com o tema ou com o entrevistado, entre outros), mas, ressaltam que tais situações de possível comprometimento podem ser visivelmente minimizadas quando o pesquisador toma consciência de que não é neutro no processo. Paulilo, aliás, recorre a diferentes autores e correntes epistemológicas para defender a ideia de que a importância da história oral reside, justamente, na interação e na contribuição de duas mãos que os sujeitos pesquisados e historiadores podem trazer.

> [...] o envolvimento inevitável com o objeto de estudo não constitui defeito ou imperfeição dos métodos utilizados. Sendo o pesquisador membro da sociedade, cabe-lhe o cuidado e a capacidade de relativizar o seu próprio lugar ou de transcendê-lo de forma a poder colocar-se no lugar do outro. Mesmo assim, a realidade, familiar ou inusitada, será sempre filtrada por um determinado ponto de vista do observador, o que não invalida seu rigor científico, mas remete à necessidade de percebê-lo enquanto objetividade relativa, mais ou menos ideológica e sempre interpretativa. [...] é a subjetividade do expositor que fornece às fontes orais o elemento precioso que nenhuma outra fonte possui em medida igual. A história oral, mais do que sobre eventos, fala sobre significados; nela, a aderência ao fato cede passagem à imaginação, ao simbolismo. (PAULILO, 1999, p. 136-137)

Tal singularidade não libera o método da história oral da necessária vigilância epistemológica, "é impossível, a nosso ver, realizar uma ou mais entrevistas de história oral sem que se tenha um projeto de pesquisa, com hipóteses, objetivos e uma orientação teórica definida" (ALBERTI, 2005, p. 21). Aliás, como alerta De Sordi (2007):

> O documento oral é o único documento que o historiador constrói. Ele, em geral, frequenta arquivos os mais diversos, que abrigam corpos documentais produzidos e reunidos por outras pessoas, em outros tempos. A história oral, pelo contrário, é uma intervenção direta do historiador na produção documental. Por isto, há uma série de cuidados que precisam ser tomados. Cuidados teóricos e metodológicos. Cuidados que garantirão a qualidade e a credibilidade do documento produzido. (DE SORDI, 2007, p. 8-9)

A dinamização do chamado movimento da história oral no Brasil, a partir da década de 1990, não significou somente a adoção do método em diversas instituições de ensino e pesquisa, mas também a criação de uma associação de abrangência nacional[18] que, por meio de inúmeros encontros nacionais e regionais, tem promovido a constante troca de experiências e reflexões garantindo a harmonização dos aspectos singulares do método às demandas por fundamentação epistemológica que configurem a história oral como um verdadeiro e eficiente instrumento de investigação científica. Da mesma forma, o aumento de interesse da comunidade científica pelo método vem construindo "uma sólida base de reflexão conceitual e metodológica sobre esse campo de conhecimento no Brasil" (PEREIRA NETO et *al*, 2007, p. 118).

[18] Sobre a Associação Brasileira de História Oral – ABHO pode-se consultar http://www.cpdoc.fgv.br/abho. Sobre a International Oral History Association – IOHA pode-se consultar http://www.iohanet.org/home/

3.3 Procedimentos adotados

Os procedimentos metodológicos para o estudo proposto residiram em quatro dimensões articuladas entre si: (1) ampliação da revisão bibliográfica; (2) pesquisa documental; (3) realização de entrevistas e coleta de depoimentos e (4) organização e análise interpretativa do material coletado.

(1) Ampliação da revisão bibliográfica: seguindo orientação de Flick (2009) a pesquisa foi iniciada com uma nova revisão de literatura de modo a ampliar e aprofundar informações e conceitos sobre o tema de estudo adquiridos quando da elaboração da proposta. O principal objetivo dessa etapa foi compreender o cenário do qual emergiu o CETEC e seu Setor de Desenho Industrial, destacando o contexto político e econômico do Estado e o papel do design na época.

Além disso, dada a variedade de projetos desenvolvidos pelo Setor de Desenho Industrial e sua distância no tempo, era necessário entender o contexto da época relativo ao tema de projeto, caso contrário não seria possível dimensionar sua relevância. Assim, por exemplo, o fato de o Setor ter sido contratado para desenvolver o projeto de um microcomputador só adquire importância quando confrontado com a incipiente indústria de equipamentos de informática no Brasil, com o reduzidíssimo número de empresas que a isso de dedicavam em Minas Gerais e dada a relevância da própria empresa contratante no mercado da época.

(2) Pesquisa documental: Documentos são registros de natureza institucional ou pessoal que, embora não necessariamente produzidos para fins de pesquisa, podem contribuir de modo significativo para seu desenvolvimento por meio da informação neles contida, principalmente se utilizados como estratégia completar para outros métodos da pesquisa qualitativa (FLICK, 2009).

A pesquisa documental, expressa pelos projetos, relatórios de projetos, fotografias, contratos, reportagens na mídia, se fez necessária não apenas para a coleta de informações importantes para a construção da história do objeto de pesquisa, mas também para a condução adequada das narrativas, pois, como alertam Gonçalves e Lisboa (2007) o pesquisador deve estar preparado da melhor maneira possível, tanto com informações sobre os procedimentos

metodológicos quanto com informações sobre o campo para estar apto a manter a objetividade e coerência no momento das entrevistas e, principalmente para enfrentar o desafio de buscar aspectos comuns em meio à diversidade das histórias singulares com as quais irá se deparar.

O *corpus* para a pesquisa documental foi constituído basicamente por quatro fontes: o acervo de 46 propostas e relatórios de projeto produzidos pelo Setor de Desenho Industrial ou com a sua participação e coletados entre os 930 documentos do CETEC que se encontram digitalizados na Biblioteca Digital do Estado de Minas Gerais; o acervo pessoal de fotos de membros da equipe do Setor; as patentes registradas no INPI; e o acervo digital de jornais de ampla circulação.

Com a extinção do CETEC, todos os seus documentos foram levados para a Fundação João Pinheiro e a Biblioteca da Instituição, ainda não teve oportunidade de identificar todos aqueles que necessitam ser digitalizados para o acervo do Estado. No entanto, foi permitido à pesquisadora a consulta local e registros fotográficos de alguns previamente solicitados.

Como fonte complementar pode ser ainda incluído o acervo do informativo de circulação interna "FJP Informações", editado pela Diretoria de Comunicação da Fundação João Pinheiro e dos quais estão disponíveis para consulta 41 dos 50 números publicados entre junho de 1972 e dezembro de 1974. Dentre os variados assuntos veiculados nesse tipo de material, desde batizados e casamentos até participações dos dirigentes em importantes reuniões governamentais, foi possível identificar uma ou outra informação sobre CETEC em função do vínculo existente entre o Centro e a Fundação, na sua gênese e durante os primeiros anos.

Quanto às imagens de projetos e pessoas da época, os principais conjuntos foram aqueles cedidos pelos designers Denise Alamy Botelho e Roberto Werneck Rezende Alves sob a forma de slides que demandaram digitalização e, em alguns casos, tratamento. Outras imagens, mais específicas, foram obtidas junto aos demais designers entrevistados e nos próprios relatórios dos projetos.

Quanto a documentação midiática, a ideia original era pesquisar o acervo do Jornal Estado de Minas, por ser o maior periódico do Estado, em busca de matérias ou notícias que dissessem

respeito ao objeto de pesquisa. No entanto, houve a necessidade de ajustes metodológicos. O acervo histórico do jornal, localizado no bairro Santa Efigênia ficou inoperante durante muitos meses desde que explosões do gerador e um começo de incêndio do parque gráfico ocorreram em novembro de 2018. O período pesquisado, 1972 a 1990 não está disponível sob a forma digital, apenas em microfilmes de modo que a alternativa foi a realização da pesquisa junto ao acervo digital dos jornais O Globo, Folha de São Paulo e Jornal do Brasil na expectativa, felizmente confirmada, que informações relevantes sobre alguns projetos desenvolvidos pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC fossem encontradas no período em questão.

(3) Realização de entrevistas / narrativas: É preciso esclarecer que por entrevistas não se entende apenas os modelos comumente empregados, estruturados ou semiestruturados, mas também situações "*entre vistas*" que transcorrem entre o pesquisador e o pesquisado, mais dinâmicas e sujeitas à subjetividade. Inúmeros desafios se apresentam no momento das entrevistas no método da história oral, entre eles a busca pelo necessário equilíbrio entre subjetividade e objetividade. Se por um lado, "é fundamental que o pesquisador consiga estabelecer a necessária distância científica com o objeto pesquisado, no sentido de exercer o maior controle possível sobre os fatores que se contrapõem à busca da objetividade" (GONÇALVES; LISBOA, 2007, p. 86) por outro, não se pode inibir a subjetividade do entrevistado uma vez que "a consolidação da história oral como metodologia de pesquisa se deve ao fato de a subjetividade e a experiência individual passarem a ser valorizadas como componentes importantes para a compreensão do passado" (ALBERTI, 2000,p. 2).

A proposta inicial foi realizar entrevistas com todos da equipe, o que implicaria deslocamentos até mesmo para fora do Estado para alcançar um grupo grande que não compreendia apenas os designers, mas também alguns funcionários administrativos e técnicos que atuaram no Setor.

À medida que a pesquisa se desenvolvia, o confronto entre a documentação encontrada e as primeiras entrevistas realizadas indicou uma mudança na estratégia. A pesquisa documental se revelou mais rica em informações sobre os diferentes projetos realizados do que os depoimentos coletados. Por outro lado, os depoimentos ofereceram confirmações ou

esclarecimentos de aspectos que não estavam claros nos documentos e, principalmente, trouxeram as impressões e as opiniões, em geral excluídas das fontes documentais, principalmente quando estas são constituídas por relatórios.

Nesse sentido a pesquisa foi desenvolvida com ênfase nos documentos, enriquecidos e esclarecidos, quando necessário, pelos depoimentos coletados sob o método da História Oral. E foi justamente a partir de uma das premissas da própria História Oral – a de que os silêncios são tão eloquentes quanto o discurso, que foi tomada outra decisão metodológica – reduzir o número de pessoas a serem ouvidas.

Naturalmente a questão tempo foi importante para essa decisão uma vez que implicou redução dos deslocamentos e viagens. Mas a razão principal foi o comportamento observado nos primeiros contatos realizados para agendamento das entrevistas ou coleta dos depoimentos: enquanto alguns, todos eles designers, mostraram grande entusiasmo pelo empreendimento e disponibilidade para as entrevistas, outros, não designers, se mostraram reticentes. Os contatos posteriores acabaram confirmando tal comportamento e, ainda que a disponibilidade tenha sido a principal justificativa, todos que se recusaram, alegaram que não seriam de muita valia para o trabalho porque não eram ou não são designers. Ainda que se possa questionar essa justificativa como suficiente, ela foi respeitada.

Desse modo, considerando que a pesquisa já contava com um número significativo de entrevistas resultantes de trabalho anterior, os novos depoimentos se limitaram àqueles que estiveram envolvidos diretamente com a gestão do setor e aqueles que o vivenciaram como alunos estagiários e posteriormente se mantiveram no campo profissional. Foram coletados depoimentos, portanto de: Ângela Vale Dourado (2001), Cláudio Martins (2001), João Delpino (2001), Cristina Abijaode (2009), Denise Alamy Botelho (2009), Eduardo Barroso Neto (2009, 2018), Marcelo de Resende (2009, 2017), Osvaldo Coutinho do Amaral (2009, 2016), Maria Regina Álvares Correia Dias (2016), Ricardo Mineiro (2009, 2016) e Roberto Werneck Rezende Alves (2009, 2016).

As entrevistas realizadas entre 2001 e 2009 foram semiestruturadas e desenvolvidas por meio de um questionário comum a todos. A coleta dos depoimentos mais recentes, 2016 a 2018, seguiu os procedimentos próprios da história oral, ou seja, foi mais livre tanto quanto ao

tempo de fala, quanto ao conteúdo, ainda que os depoentes tenham sido ocasionalmente, estimulados por perguntas. Os encontros transcorreram em locais escolhidos pelos participantes, nos quais não houve um controle perfeito das condições ambientais (ruídos, por exemplo), mas que deixaram os entrevistados completamente à vontade.

Faz-se necessário observar que, se por um lado, a relação de amizade da pesquisadora com os entrevistados foi um elemento dificultador para esta no que diz respeito à manutenção da imparcialidade do olhar, por outro foi extremamente útil na fluência e liberdade com que os depoimentos foram dados.

(4) Organização e análise interpretativa do material coletado: Organizar, convergir e interpretar os dados, documentos e narrativas foi tarefa que exigiu cuidados metodológicos específicos principalmente no que diz respeito aos projetos, dada a diversidade de temas contemplados.

Inicialmente, cada projeto foi organizado e analisado individualmente. Para cada um deles foi necessário buscar referencial teórico complementar de modo a poder contextualizá-los adequadamente. Essa etapa constituiu a mais extensa e trabalhosa porque havia necessidade de se descrever o projeto realizado com base na documentação (relatórios), confrontar essa descrição com depoimentos obtidos nas entrevistas e com reportagens encontradas nos acervos dos jornais e identificar nos registros visuais as imagens que melhor exemplificassem os projetos.

Num segundo momento, mas de forma ainda não definitiva, o conjunto de conteúdos referente aos projetos teve que ser relido, não só para haver uma certa identidade na forma de abordagem, mas principalmente para que se pudessem colher subsídios que permitissem a análise necessária à conclusão da pesquisa.

Finalmente, a definição pela pesquisa qualitativa acarretou no cuidado e atenção às questões éticas sendo que a proposta foi devidamente encaminhada ao Comitê da UEMG destinado a essa avaliação. Ainda que o tema não seja especialmente polêmico e a proposta principalmente de caráter descritivo, todo o cuidado foi tomado para garantir a dignidade e os direitos dos participantes, sejam eles os entrevistados ou a instituição focalizada.

4 CONTEXTO, CRIAÇÃO E ENCERRAMENTO DO SETOR DE DESENHO INDUSTRIAL

A criação do Setor de Desenho Industrial, objeto da pesquisa, se insere num conjunto de iniciativas institucionais do Governo de Minas Gerais, idealizadas desde o início da década de 1960, dentre as quais está a implantação de um Centro Tecnológico que pudesse "colaborar na promoção do processo de desenvolvimento econômico e social do Estado e do País, através da incorporação do progresso tecnológico ao sistema produtivo" (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1972, p. 4). A compreensão dos aspectos envolvidos na criação do Setor passa, necessariamente, pelo conhecimento dos propósitos e sistematização dos acontecimentos que deram origem e respaldo ao Centro Tecnológico de Minas Gerais.

O Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC foi criado em março de 1972 pelo então Governador Rondon Pacheco (1919-2016), sob a forma de Fundação, como pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos. Sua criação não pode ser vista como um episódio isolado. Pelo contrário, resulta de um conjunto de fatores ligados ao contexto político e econômico de Minas Gerais à época, mais especificamente os últimos anos da década de 1960 e a década de 1970 e compõe, juntamente com outras iniciativas institucionais, uma rede para a promoção do desenvolvimento do Estado, tendo como premissa o valor estratégico da ciência e da tecnologia aplicada.

Tendo como ponto de partida o ano de 1972 e retroagindo até 1962, procurou-se construir a genealogia do Setor de Desenho Industrial, vinculando sua criação à do próprio CETEC e a criação deste aos planos de desenvolvimento econômico e social de Minas Gerais. Partindo do contexto econômico da década de 1960 e dos esforços do planejamento governamental para retirar o Estado da inércia na qual se encontrava, os mecanismos institucionais que foram articulados para permitir os recursos financeiros, técnicos e humanos da implantação do CETEC conferiram-lhe caráter de ação de Estado mais do que ação de governo. (CASTRO, 1970; FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 2002).

4.1 As ações de planejamento econômico e a criação do CETEC

Para o entendimento do contexto econômico mineiro da época cumpre lembrar que a história da economia brasileira envolve uma variedade muito grande de aspectos (riquezas regionais, forma de colonização, processos políticos internos, afinidades e alianças político-econômicas externas, entre inúmeros outros) cuja convergência se traduziu numa trajetória não linear, com inúmeros desequilíbrios reforçados pela extensão do território nacional.

Sem dúvida, como observa Alcoforado (2003) um dos marcos históricos na segunda metade do século XX para a compreensão da evolução da economia brasileira, em geral, e mineira, em particular, é o período de governo de Juscelino Kubistchek[19], durante o qual a política desenvolvimentista trouxe o crescimento industrial, porém à custa de um endividamento externo e ampliação das desigualdades regionais e até mesmo inter-regionais, acentuadas pela concentração de esforços do governo JK na região sudeste e, nesta, predominantemente, em São Paulo.

Ainda que o processo de recuperação econômica tenha se iniciado no final dos anos 1960, a década ficou associada, em grande parte, a um cenário de estagnação:

> Os turbulentos anos vividos pelo Brasil a partir de 1960 foram vazios de qualquer linha consistente de política econômica. A grande expansão econômica registrada no Brasil durante o governo Kubitschek chegou ao fim com o advento da estagnação que se prolongou de 1962 até 1967. [...] As reformas fiscal e financeira associadas à mudança da política econômica e à política de arrocho salarial, concentrando ainda mais a distribuição de renda, impostas pela ditadura militar sob o comando do general Castelo Branco no período 1965/66, propiciaram a recuperação da economia brasileira a partir de 1967, basicamente via expansão do setor de bens de consumo durável, dando origem ao que se denominou de “milagre econômico” (ALCOFORADO, 2003, p. 141).

[19] Juscelino Kubitschek de Oliveira (1902-1976) foi um médico, oficial da Polícia Militar mineira e político brasileiro que ocupou a Presidência da República entre 1956 e 1961. Em seu mandato presidencial, Juscelino Kubitscheck lançou o Plano Nacional de Desenvolvimento, também chamado de Plano de Metas, que tinha o célebre lema "*Cinquenta anos em cinco*". O plano tinha 31 metas distribuídas em cinco grandes grupos: energia, transportes, alimentação, indústria de base, educação e a meta principal ou meta-síntese: a construção de Brasília. O Plano de Metas visava estimular a diversificação e o crescimento da economia brasileira, baseado na expansão industrial e na integração de todas as regiões do Brasil, através da nova capital localizada no centro do território brasileiro. Houve, sob sua gestão, um forte crescimento econômico, porém, houve também um significativo aumento das dívidas públicas interna e externa, bem como da inflação nos governos seguintes. Os anos de seu governo são lembrados como "*Os Anos Dourados”.*
(http://www.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-biografico/juscelino-kubitschek-de-oliveira)

De forma semelhante ao desempenho do país, o crescimento irregular da economia mineira durante a década de 1960 resultou na necessidade de que esta fosse submetida a um processo de análise mais intenso e orgânico, o que foi levado a efeito pelo Banco de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais – BDMG entre 1967/68. O documento então produzido – *Diagnóstico da Economia Mineira* – foi realizado em vinte meses por uma equipe de cerca de quarenta técnicos do BDMG e outras instituições e consiste em seis volumes e mais de mil páginas. É considerado documento seminal para a compreensão da economia mineira contemporânea e um marco no que diz respeito a estudos técnicos para fins políticos (GODOY, BARBOSA E BARBOSA, 2010).

Segundo esses últimos, sob a responsabilidade do BDMG, à época integrado principalmente por engenheiros e economistas, o documento se revestiu de autoridade técnica e adquiriu caráter instrumental na medida em que se previa, e foi efetivamente feito, que oferecesse suporte ao planejamento de intervenções politicamente orientadas. Segundo Castro (1970), ele foi de fundamental importância para as decisões governamentais subsequentes quanto ao desenvolvimento e crescimento do Estado.

Ainda que Minas Gerais contasse com certa tradição na produção de estudos técnicos politicamente orientados, o *Diagnóstico* representou "[...] uma ruptura no que concerne à pratica do planejamento estatal em Minas Gerais, dada a excelência de sua pesquisa e a abrangência de suas preocupações". (GODOY, BARBOSA E BARBOSA, 2010, p. 355)

Segundo Diniz (1978) a grande repercussão obtida pelo *Diagnóstico* teve consequências importantes, entre elas o fortalecimento da capacidade de negociação do Estado com o Governo Federal e o fortalecimento da tecnocracia mineira, permitindo que esta prevalecesse sobre a classe política nas decisões referentes ao desenvolvimento econômico.

É ainda Diniz (2002) que ressalta o fato de o *Diagnóstico* também ter consolidado o papel do BDMG como instituição estruturante não sendo surpresa que este tenha participado ativamente da criação do Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais – INDI[20],

[20] O Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais (INDI) nasceu em 30 de maio de 1968, com a assinatura do contrato de constituição do Instituto entre o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) e a então denominada Centrais Elétricas de Minas Gerais (CEMIG). Em dezembro daquele ano, o INDI, a CEMIG

Companhia de Distritos Industriais – CDI, e Fundação João Pinheiro – FJP[21] (FIG. 1), um aparato institucional que seria decisivo para o apoio à economia mineira.

FIGURA 1 - Cerimônia de instalação da Fundação João Pinheiro, 1970.

Da esquerda para direita: o governador de Minas Gerais, Israel Pinheiro da Silva, o ministro João Paulo dos Reis Veloso, o Ministro da Agricultura, Luiz Fernando Cirne Lima, Pio Soares Canedo, entre outros.
Fonte: http://www.repositorio.fjp.mg.gov.br/

Em decorrência das conclusões do *Diagnóstico*, a administração estadual assumiu como imprescindível adotar técnicas de planejamento para corrigir os condicionamentos e fatores que comprometiam o desenvolvimento de Minas Gerais. Com essa demanda em mente, os planejadores mineiros modelaram uma imagem-objetivo de Minas Gerais para 1990 e traçaram um conjunto de diretrizes que convergiram para o *I Plano Mineiro de Desenvolvimento Econômico e Social – I PMDES* de 1970 (MINAS GERAIS, 1971 a, b, c). A

e o BDMG começaram a elaborar o "Plano de Ação para o Aceleramento do Desenvolvimento de Minas Gerais". O INDI foi o principal instituto mineiro com a missão de desenvolver o setor industrial do Estado. http://www.indi.mg.gov.br/category/o-indi-quem-somos/

[21] Criada em 1969, a Fundação João Pinheiro é uma instituição de pesquisa e ensino vinculada à Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais. Fonte de conhecimento e informações para o desenvolvimento do estado e do país, tem como característica a contínua inovação na produção de estatísticas e na criação de indicadores econômicos, financeiros, demográficos e sociais. http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/institucional

análise dessas diretrizes revela a convicção de que somente a articulação firme entre racionalidade econômica, racionalidade administrativa e avanço tecnológico viabilizaria o alcance dos objetivos de desenvolvimento econômico e social.

Embora voltado para o quinquênio 1972-1976, o *I PMDES* é extenso e abrangente, na tentativa de contemplar o maior número possível das questões e problemas levantados pelo *Diagnóstico da Economia Mineira*. No entanto, pode-se ressaltar que:

> A formulação da estratégia se orientou em dois sentidos em termos dos objetivos a serem cumpridos: o papel de Minas Gerais no desenvolvimento nacional e os objetivos estaduais para o desenvolvimento. De um lado, portanto, se explicitam, consideradas as tendências e as diretrizes definidas pela política federal, quais as contribuições que o Estado pode dar ao desenvolvimento nacional. De outro lado, e de modo complementar, definiram-se os objetivos que deviam ser atingidos para se vencer os problemas internos. (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1971, p. 28)

Ao longo das orientações do *I PMDES*, depreende-se a preocupação com o avanço tecnológico, propondo o equilíbrio entre a importação/adequação de tecnologia e o desenvolvimento de tecnologia própria a partir de demandas do contexto produtivo mineiro. Há que se observar ainda como o Plano confere à Fundação João Pinheiro papel de importância para o esboço da nova fisionomia do Estado.

Não surpreende, portanto, que imediatamente após a publicação do *I PMDES*, a Fundação João Pinheiro tenha iniciado a elaboração de projeto para a criação e implantação de um centro tecnológico em Minas Gerais que viria a se concretizar no CETEC de 1972.

O relatório elaborado em 1971 pela Fundação João Pinheiro (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1971) é fundamental para a compreensão do contexto no qual o CETEC foi idealizado. O relatório apresenta o plano inicial para a instalação de um centro tecnológico no Estado, preparado por um grupo de trabalho constituído pela própria Fundação e pelo Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais – INDI.

Aliás, a recomendação para a criação de um centro tecnológico em Minas Gerais veio do próprio Instituto, então envolvido no plano de ação para acelerar o desenvolvimento industrial do Estado e, que, após extensa análise da infraestrutura regional, bem como consulta às principais instituições de pesquisa e a clientes potenciais, concluiu pela

necessidade de uma instituição que pudesse "não só ampliar a capacidade de pesquisa existente como também ser um instrumento para a adequada utilização dessa capacidade" (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1971, p. 6).

É importante ressaltar que a ideia da criação do centro tecnológico vinha comprometida com a adoção de estruturas gerenciais inovadoras. Prova disso é o fato da equipe consultora contratada para analisar a instituição de pesquisa então existente em Belo Horizonte – o Instituto de Tecnologia[22], concluir pelo seu fechamento uma vez que "sua estrutura foi considerada inadequada devido às suas limitações intrínsecas e à falta de flexibilidade". (VEADO e VARGAS, 1979, p. 156). Da mesma forma, ao sugerir a criação de uma nova instituição voltada para a pesquisa tecnológica e sua incorporação ao sistema produtivo a equipe sinaliza seu entendimento da necessidade de um organismo que assumisse e ampliasse as competências do instituto anterior.

> Em consequência, foi criada uma comissão, no governo Magalhães Pinto, para examinar o destino do ITI. Essa comissão recomendou uma atitude histórica para a época: o fechamento do ITI e a criação de um novo organismo sob a forma de fundação pública de direito privado. Essa é a origem do CETEC, a ser criado mais tarde, no governo Rondon Pacheco[23]. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 2002, p. 84)

> Fui chamado para discutir, e me colocaram a seguinte questão: Minas tem o ITI; é viável que se tente vitalizar o ITI? Ou seria necessário criar um novo instituto de pesquisa? [...] Convidei o Ramayana Gazzinelli e o Juarez Távora Veado, e fomos examinar a questão. O documento, assinado por nós três, é uma análise das instituições tecnológicas em Minas, e conclui pela imensa dificuldade de se recuperar o ITI. Esse documento é uma proposta de criação do CETEC[24]. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 2002, p. 134-135)

Não há consenso quanto ao número de integrantes da equipe que foi constituída para a elaboração do projeto de criação e implantação do CETEC. É compreensível essa dificuldade uma vez que várias *expertises* foram envolvidas direta ou indiretamente tanto na fase de

[22] Segundo Pinheiro (1994), o Instituto de Tecnologia (ITI) foi oficialmente estabelecido em 1944, mas suas atividades remontavam à década de 1930 e constituíam basicamente no atendimento às indústrias por meio da realização de análises e testes nas áreas de resistência dos materiais, metalurgia física, estudos de solos e de medidas de alta precisão.

[23] Depoimento de José Israel Vargas no livro Ciência, Tecnologia e Estado: a trajetória da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC – 1972/2002. Belo Horizonte: CETEC, 2002.

[24] Depoimento de Evando Mirra de Paula e Silva no livro Ciência, Tecnologia e Estado: a trajetória da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC – 1972/2002. Belo Horizonte: CETEC, 2002.

elaboração do plano para instalação (1971) quanto no projeto de implantação (1972) bem como na construção de outros documentos para obtenção de recursos junto aos órgãos de fomento como FINEP e BID. Se foram 12 (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1972) ou 22 (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1971), o certo é que se tratavam de profissionais competentes em suas respectivas áreas. Eram consultores oriundos de instituições consolidadas como a Fundação João Pinheiro (FJP), a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV), entre outras e que representavam um corpo técnico e científico imbuído de espírito progressista e modernizador. A esse grupo se somou a contribuição de consultorias internacionais.

> Para a execução do Plano, o INDI constituiu uma equipe composta de 22 profissionais que trabalharam em conjunto com os técnicos das quatro firmas consultoras contratadas: Arthur D. Little Inc., de Cambridge e as firmas brasileiras: ECOTEC, CONSULTIA e TECNOMETAL. A equipe era composta de 5 economistas e 17 engenheiros que, na execução dos trabalhos, assim como através do treinamento obtido com os consultores, adquiriu grande experiência nas áreas de sua especialização. (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1971. p. 5)

Os conceitos básicos, as diretrizes e objetivos apresentados revelam, por parte do grupo de trabalho, uma consciência crítica pragmática permeada por certo otimismo em sua visão de futuro. Ao mesmo tempo em que admitiam, para países em desenvolvimento como o Brasil, a possibilidade de grande crescimento pela transferência de tecnologia e não necessariamente pelo investimento em pesquisa, por outro lado vislumbravam grande potencial para a pesquisa aplicada:

> [...] a existência, em um país em desenvolvimento, de capacidades bem orientadas de pesquisa aplicada, pode desempenhar um papel de elevada importância, acelerando ou tornando possível a implantação de novos empreendimentos, a introdução de técnicas mais modernas, de processos que melhor se adaptem às condições locais ou de princípios administrativos capazes de diminuir custos ou aumentar a produtividade. (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1971, p. 8)

Em alguns aspectos o plano chega a ser abertamente inovador como quando orienta as ações do futuro centro para o "adequado aproveitamento de recursos naturais brasileiros" (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1971, p. 10), e nesses recursos inclui a população; quando alerta para que a tecnologia deva "ser apresentada dentro de um contexto econômico e eventualmente social, que demonstre as vantagens decorrentes de seu emprego" (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1971, p. 10); quando propõe a autossuficiência econômica do

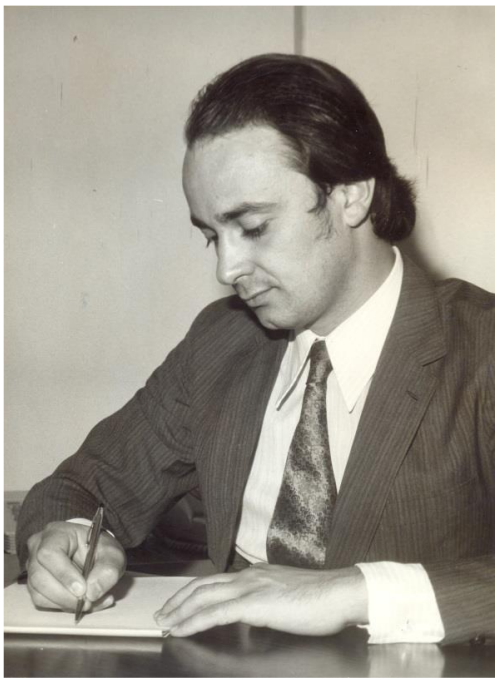
centro e, portanto, sua independência das oscilações políticas; quando sugere a adoção de técnicas gerenciais modernas ou como quando recomenda o aproveitamento de jovens talentos profissionais com sua competência ampliada por meio do contato e convivência com equipes mais experientes nacionais ou estrangeiras.

Desse modo, e de forma relativamente rápida em relação às primeiras ideias para sua criação, a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, foi oficialmente constituída em 21 de março de 1972 embora suas instalações oficiais ainda estivessem na fase de projeto (FIG.2). Seu primeiro Presidente foi o próprio presidente da Fundação João Pinheiro no momento de sua criação – Luiz de Oliveira Castro – que nomeou como superintendente o engenheiro Luiz Carlos da Costa Monteiro (FIG.3), responsável direto, segundo Resende (1998) pela criação do Setor de Desenho Industrial.

FIGURA 2 - Apresentação da maquete do CETEC, 1972.

O presidente da Fundação João Pinheiro (FJP), Luis de Oliveira Castro, apresentando a maquete da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), ao governador Rondon Pacheco e ao secretário Paulo José de Lima Vieira.
Fonte: http://www.repositorio.fjp.mg.gov.br/

FIGURA 3 - Luiz Carlos da Costa Monteiro, 1972.



Fonte: http://www.repositorio.fjp.mg.gov.br/

O processo de criação e implantação do CETEC foi fruto de sua época, mas nem por isso menos inovador. Ciência e tecnologia constituíam os pressupostos básicos da nova estratégia nacional para a solução das desigualdades econômicas e sociais.

> Esse projeto mineiro, convém lembrar, vinha ao encontro da política de racionalização e modernização do País implantada pelo Governo Federal a partir de 1964, e estava em sintonia com o ideário social e político que cercava a ciência e a tecnologia nas décadas de sessenta e setenta. A ciência tinha, então, uma aura de algo infinito, que confrontava com as fronteiras do conhecimento nas suas descobertas recentes e que, aliada à tecnologia, poderia ser a solução para todos os problemas. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 2002, p. 19)

O Estado de Minas Gerais efetuou, portanto, durante a segunda metade dos anos 1960, uma modernização de suas principais instituições de planejamento e gestão econômicos com o intuito de oferecer apoio ao setor industrial. Nas décadas seguintes, ainda que fatores de contexto possam ter desvirtuado ou minimizado a eficiência dessas instituições, pelo menos durante os anos 1970, funcionaram de forma eficaz na promoção da expansão industrial.

A criação do Setor de Desenho Industrial no escopo de funcionamento do CETEC, ocorrida quase concomitantemente à criação do próprio Centro revela a percepção dos planejadores

e gestores de seu potencial de contribuição para o esforço coordenado empreendido pelo governo estadual e planejado pelos cientistas da época.

> Part of the development effort involved the creation of a technological center to solve the technological problems of the productive system and to provide support services, such as chemical analysis, mechanical tests, documentation and information, **industrial design**, technical and economic feasibility studies, etc. (VEADO e VARGAS, 1979, p. 156)[25](grifo da autora)

O clima que envolveu a criação do CETEC foi de vontade, expectativa e confiança absoluta na capacidade da ciência e da tecnologia. Esse foi o *leitmotiv* para a criação do Setor de Design.

4.2 O Desenho Industrial no contexto nacional da época

A compreensão do desenvolvimento do design à luz da história traz à tona algumas dificuldades. Duas questões são fundamentais para a construção dessa história: o entendimento do que seja design e, a partir deste, o estabelecimento das fronteiras temporais da presente pesquisa. O grande desafio imposto para os historiadores na atualidade é que tais questões não parecem em vias de serem totalmente esclarecidas num mundo cada vez mais complexo no qual "o design tende a se tornar cada vez mais ubíquo, permeando todas as atividades de todas as pessoas em todos os momentos." (CARDOSO, 2005, p. 8)

As fronteiras da história do design no Brasil têm sido objeto de controvérsia. Parte da restrita literatura sobre o tema, à qual o presente trabalho vem se alinhar, geralmente inicia seu discurso na década de 1960. No entanto, os limites dessa história têm sido ampliados pelo debate acadêmico e admite-se hoje que:

> [...] o aspecto mais problemático de afirmar o início de um design brasileiro por volta de 1960 reside na recusa a reconhecer como design tudo o que veio antes. [...] durante os cinquenta a cem anos anteriores a tal data eram exercidas entre nós atividades projetuais com alto grau de complexidade conceitual, sofisticação tecnológica e enorme valor econômico aplicadas à fabricação, à distribuição e ao consumo de produtos industriais. (CARDOSO, 2005, p. 8)

[25] Parte do esforço de desenvolvimento envolvia a criação de um centro destinado o solucionar os problemas tecnológicos do setor produtivo e prover serviços de apoio, tais como análise química, testes mecânicos, documentação informação, design industrial, estudos de oportunidade técnica e econômica, etc. (Tradução livre, da autora)

Nesse sentido, o recorte temporal aqui apresentado para estabelecer o cenário do design no Brasil, pode gerar algum desconforto dado todo o esforço recente para não se ignorar a tradição preexistente de projeto e produção de artefatos em um contexto industrial que antecede a década de 1960. No entanto, trata-se mais de garantir coerência ao objeto de pesquisa do que desconsideração a atividades projetuais pregressas.

O entendimento do design no período imediatamente anterior (década de 1960) e subsequente (década de 1980) à criação do Setor de Desenho Industrial do CETEC, passa necessariamente, pela avaliação da conjuntura econômica e as condições que ofereceu para a industrialização e para a produção em massa, aspectos importantes para a compreensão do desenvolvimento do design.

Nesse sentido, o período que se estende do pós Segunda Guerra Mundial até o final da década de 1970 oferece cenários variados. À fase de grande desenvolvimento do governo de Juscelino Kubitschek seguiu-se a forte estagnação econômica da primeira metade da década de 1960 para, a partir de 1967, recuperar-se na direção do que veio a ser conhecido como "milagre econômico".

O desempenho irregular da economia brasileira ao longo das décadas de 1950 a 1980 não impediu, contudo, que o período representasse um marco de transformação do país:

> Entre 1950 e 1980, o Brasil passou por uma profunda transformação. Nesse período, a economia brasileira cresceu a uma das taxas mais elevadas do mundo e o país deixou de ser predominantemente rural e agrícola, para se tornar urbano e com sua produção concentrada na indústria e no setor de serviços. O rápido crescimento foi viabilizado em boa medida pela maciça transferência de recursos da agricultura, caracterizada por baixa produtividade, para setores mais produtivos, como a indústria e serviços. Entretanto, com exceção do período de reformas associadas ao Programa de Ação Econômica do Governo (PAEG) entre 1964 e 1967, com forte impacto posterior sobre o crescimento, a tônica das estratégias de desenvolvimento do período centrou-se no incentivo à acumulação de capital físico, industrialização via substituição de importações e ativa participação do estado na economia (FERREIRA e VELOSO, 2012, p.129).

Leon e Montore (2008) ao traçar o cenário para o desenvolvimento do design no Brasil, assumem os anos de 1950 a 1979 como um "período de industrialización y urbanización aceleradas y de gran crescimento de la economia" (p. 63), ou seja, aos problemas resultantes das transformações (crises políticas, endividamento externo, acentuação das desigualdades

sociais) pode-se opor benefícios como a efervescência cultural, a modernização das elites brasileiras e o crescimento do consumo, entre outros, aspectos que vieram a constituir ambiente propício ao desenvolvimento do design.

A partir da década de 1960, principalmente após o golpe civil-militar de 1964[26], o Estado passou a ter participação massiva na economia e na vida cotidiana das pessoas realizando uma modernização autoritária e excludente ou adotando medidas repressoras que mantivessem o controle sobre a situação.

A corrida ao desenvolvimento industrial, que poderia trazer grandes oportunidades para o design de produto, acabou por se realizar de tal forma que retardou o processo de seu crescimento. O interesse do governo militar na rápida industrialização do país levou ao favorecimento da implantação de parques produtivos e investimentos econômicos de empresas estrangeiras – as chamadas multinacionais, que se estabeleceram de forma ampla no território brasileiro, interessadas não só em produzir bens industriais a baixo custo mas também em atingir uma nova classe de consumidores que se vislumbrava nesse processo de crescimento econômico do país (MORAES, 2006). Tais empresas, em geral, traziam seus projetos de design de suas matrizes e ofereciam pouca ou nenhuma oportunidade para a *expertise* local.

No período compreendido entre 1968 e 1973 o crescimento industrial brasileiro aconteceu de maneira mais acentuada e o mercado interno assistiu, de fato, ao surgimento de "uma classe de consumidores de nível médio, proveniente, entre outras, das empresas estatais, dos parques produtivos industriais locais e das multinacionais estabelecidas no Brasil" (MORAES, 2006, p. 94). Nesse cenário as empresas privadas locais também foram beneficiadas e elegeram o mercado interno como destino de sua produção o que teve impacto negativo sobre o design de produto.

[26] O Golpe Civil-Militar de 1964 é o nome que se dá à articulação golpista que, entre 31 de março e 9 de abril de 1964, realizou a tomada de poder, subvertendo a ordem existente no país e dando início à Ditadura Militar, regime ditatorial que se estendeu no Brasil de 1964 até 1985 e foi caracterizado por censura, sequestros **e** execuções cometidas por agentes do governo brasileiro. Durante o golpe realizado em 1964, o presidente então empossado, João Goulart, foi destituído de seu cargo. (https://brasilescola.uol.com.br/historiab/golpe-militar.htm)

> Produzir exclusivamente para o mercado interno, prática mantida por muitos anos, afetou, obviamente, o desenvolvimento do design na indústria nacional: uma vez que as empresas brasileiras não tinham o propósito de exportar seus artefatos industriais, elas não se deparavam com os desafios do confronto e da competição no âmbito do design internacional. Este procedimento fez com que as empresas brasileiras se tornassem competitivas apenas dentro do próprio Brasil e condenou definitivamente os artefatos industriais brasileiros ao mercado interno regional, composto, naquela época, por consumidores ainda frugais, que aceitavam pacificamente tudo aquilo que lhes era fornecido. (MORAES, 2006, p. 102).

Nesse cenário restrito de possibilidades, cumpre destacar duas oportunidades: o desenvolvimento do design de mobiliário favorecido pela expansão e amadurecimento da arquitetura moderna brasileira e as iniciativas governamentais no campo dos equipamentos urbanos. De fato, a preocupação dos governos de todas as esferas em resolver problemas resultantes do rápido crescimento urbano dos anos anteriores, favoreceu a demanda por projetos de design desenvolvidos para o Estado, seja de mobiliário urbano ou de equipamentos destinados à iluminação, comunicação e transporte.

As limitações do design de produto não encontravam equivalência na área gráfica. Comentando a respeito da década de 1960, Melo (2006) conclui:

> Como se vê, a cena cultural da década é vasta e multifacetada. Não é nosso objetivo traçá-la aqui, mesmo porque ela foi tema de várias publicações. Voltemos ao design brasileiro, o objeto de nossa atenção. Como não poderia deixar de ser, essa conjuntura se refletiu nele, seja no sentido positivo, ligado à atmosfera estimulante da época, seja no negativo, ligado ao cerceamento da liberdade de expressão. [...] De qualquer modo, o saldo é francamente positivo. Muitos degraus foram galgados, e a década terminou com uma cena gráfica definitivamente inscrita na contemporaneidade (MELO, 2006, p. 34-35).

A modernização das empresas estatais e a criação de outras, a vitalidade das instituições bancárias e a expansão da indústria cultural, principalmente o mercado editorial e fonográfico criaram grande demanda para projetos editoriais e de identidade visual, fortalecendo o campo profissional. Paralelamente, as reações à ditadura nos meios culturais proporcionaram oportunidade de diversificação e ampliação das atividades de design gráfico.

Esse descompasso entre as áreas de design não impediu que o campo buscasse sua institucionalização que veio, ainda na década de 1960 por meio da criação de cursos de nível superior nos principais centros econômicos do país.

> O ensino do design no Brasil, na perspectiva modernista, começou em meados do século XX, em sintonia com a política criada por Juscelino Kubitschek e a efervescência cultural, então gerada pelo amadurecimento das concepções artísticas modernistas. À parte, as iniciativas historicamente conhecidas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP e Instituto de Arte Contemporânea – IAC, duas instituições emergem como pioneiras: a Escola de Desenho Industrial (ESDI), considerada a primeira instituição a oferecer um curso de design de nível superior no Brasil e a FUMA, atual Escola de Design da UEMG ambas do início da década de 60. (DIAS, SAFAR e AVELAR, 2014, p. 179-180)

Na mesma década o Rio de Janeiro verá a criação do curso superior de desenho industrial da UFRJ e São Paulo a criação dos cursos de desenho industrial da Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP em 1968 e Desenho Industrial e Comunicação Visual na Universidade Mackenzie em 1970 (DIAS, 2004).

O processo de institucionalização do ensino de Design é complementado pela fundação, em 1963, da Associação Brasileira de Desenho Industrial - ABDI entidade pioneira na organização de profissionais na área. (BRAGA, 2016)

O aspecto, talvez, mais importante da década de 1960 para o desenvolvimento do design reside na colocação de Cardoso: “surgiu, nessa época não o design propriamente dito – ou seja, as atividades projetuais relacionadas à produção e ao consumo em escala industrial–mas antes a consciência do design como conceito, profissão e ideologia.” (CARDOSO, 2005, p. 7)

Tais informações são relevantes na medida em que situam as primeiras iniciativas de institucionalização do ensino de design no país como contemporâneas às ações de planejamento desenvolvidas em Minas Gerais que culminaram com a criação do Setor de Desenho Industrial do CETEC.

Em 1972 quando o Centro Tecnológico de Minas Gerais e seu Setor de Desenho Industrial foram criados, sem dúvida já existia design no Brasil bem como havia ensino do design, mas é inegável que em ambos os casos se tratava de território novo, em muitos aspectos pouco compreendido e que ainda tinha um longo caminho a trilhar.

No contexto específico de Minas Gerais havia um só curso superior em Desenho Industrial e outro de Comunicação Visual ambos oferecidos pela Fundação Mineira de Arte – FUMA[27].

A FUMA, cuja trajetória histórica apenas recentemente começou a ser contada, e cujo primeiro diplomado em 1963 teve seu curso reconhecido como de nível superior, (FREITAS, 2017), por essa época já contava, entre os membros do corpo docente, com egressos da instituição, portanto, desenhistas industriais e comunicadores visuais que compartilhavam as disciplinas projetuais com arquitetos egressos da Universidade Federal de Minas Gerais. Esses egressos, cuja formação nos primórdios do curso, tinha sido principalmente artística (AMARAL, 2016; ALVES, 2016 e 2019; RESENDE, 2017 e BARROSO NETO, 2018), à custa de autodidatismo e experiência adquirida no exercício da vida profissional, contribuíram para o amadurecimento do projeto pedagógico da escola. Foi um processo lento, porém contínuo e que começou a mostrar seus efeitos mais consistentes em meados da década de 1980, com os esforços do então coordenador de Desenho Industrial, Romeu Dâmaso[28], para reestruturar as disciplinas projetuais e, a partir delas, as demais áreas do curso (MOREIRA, 2017).

No período imediatamente posterior à criação do CETEC e de seu Setor de Desenho Industrial, um cenário diferente foi identificado. Durante os anos 1970, por razões estratégicas, surgem iniciativas governamentais no sentido de adotar uma política científica e tecnológica que permitisse ao Brasil superar o papel exclusivo de operador de tecnologias já prontas. O design, principalmente o design de produto, encontrará um caminho promissor nessas iniciativas:

> O Brasil dos anos 1970 foi um período de grande crescimento da economia, durante o qual os governos militares desenvolveram projetos ambiciosos de capacitação e efetivação tecnológica e científica. O desenho industrial ganhou então expressão social significativa e passou a fazer parte das políticas de governo. Este é um aspecto

[27] Faz-se necessário observar que a Universidade Federal de Uberlândia - UFU, cujo curso atualmente é Bacharelado em Design e consta como datado de 1972, foi criado e funcionou até 2017 como curso de Decoração e depois Design de Interiores, não contemplando, portanto, a formação em Desenho industrial e comunicação visual oferecida pela FUMA. (http://www.faued.ufu.br/node/4)

[28] Romeu Dâmaso (1954-2011) foi um professor importante para a construção da Escola de Design da UEMG. Natural de Alagoas, veio de Maceió estudar Desenho Industrial na FUMA formando-se em 1982 e, logo em seguida, passou a lecionar no curso. Foi coordenador do Curso de Design de Produto, criador do Centro de Extensão, criador e gestor, até seu falecimento, do Centro Design Empresa. Foi um dos responsáveis pela a formação do pensamento em design na ED e, como resultado de mais de três décadas na instituição, ajudou a formar várias gerações de designers mineiros e incentivou vários ex-alunos a seguir na carreira docente em design. (MOREIRA, 2017)

> muito pouco conhecido da história do design brasileiro e de como ele começou a ser tratado como agente de desenvolvimento tecnológico e industrial (LEON, 2014, p. 13).

É importante salientar que a iniciativa de incluir o design entre as atividades do recém-criado Centro Tecnológico de Minas Gerais não resultou de mobilização do meio profissional ou acadêmico locais, ainda incipientes no contexto regional mineiro. Não há registros ou relatos da existência, no meio acadêmico local, das discussões que, por exemplo, eram feitas na ESDI – Escola Superior de Desenho Industrial do Rio de Janeiro, desde o final dos anos 1960, sobre o papel do design na sociedade ou das iniciativas empreendidas por certos grupos de docentes da FAUUSP – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP para fortalecer a formação em Desenho Industrial existente no percurso de Arquitetura.

As preocupações de institucionalização do design para além do meio acadêmico, por meio da criação de associações profissionais, que mobilizavam São Paulo (ABDI, 1963) e Rio de Janeiro (APDINS-RJ, 1978) somente podem ser identificadas em Minas Gerais, a partir de 1981 quando começaram as articulações para a criação da Associação Profissional dos Desenhistas Industriais - APDINS-MG. No entanto, em 1983, é fundada a Associação de Comunicadores Visuais e Desenhistas Industriais de Nível Superior, ACVDI-MG que realiza em Belo Horizonte, em 1985, o 4º Encontro Nacional de Desenho Industrial – ENDI, após o qual passa a ser denominada APDINS-MG (BRAGA, 2016).

O histórico apresentado das ações que levaram à concepção e implantação do CETEC revela que tanto a criação do Centro Tecnológico quanto a inserção de um Setor especificamente voltado para o desenho industrial foram frutos da percepção de planejadores e gestores, do potencial de contribuição que o desenho industrial – o design, oferecia para o que a tecnocracia da época tinha planejado e o governo estadual se esforçava por empreender, o desenvolvimento econômico com base no avanço tecnológico do Estado.

4.3 O Setor de Desenho Industrial[29]

Da parte da Fundação João Pinheiro havia consenso sobre as áreas de potencial econômico a serem objeto de interesse do CETEC. No entanto, é evidente que o órgão, ou o grupo planejador responsável estavam com a mente aberta a outras possibilidades.

> Considerando o potencial econômico de Minas Gerais, o CETEC deverá dedicar maior parcela do seu esforço nas áreas de Mineração, Metalurgia. Minerais não metálicos. Tecnologia de Alimentos de origem animal, e Engenharia Ambiental (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1972, p.8) [...] considerando o atual estágio da indústria, onde a necessidade de desenvolvimento de produtos e processos de design e de marketing, o Centro Tecnológico de Minas Gerais desempenhará importante papel no fortalecimento e crescimento do sistema produtivo localizado em Minas Gerais. (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1972, p. 10)

Embora não tenha sido planejado como uma área de atuação prioritária, é digno de destaque o fato de que o projeto de implantação do CETEC previa a utilização de profissionais do design principalmente quando vinculada aos produtos manufaturados. Tal previsão se tornou realidade pouco depois quando, de forma inovadora para a época, o design foi definitivamente incorporado como área de atuação do centro tecnológico.

> Foram definidas sete áreas, e com uma peculiaridade muito interessante, que merece ser ressaltada: das sete, duas eram absolutamente inovadoras. Nenhum centro tecnológico no Brasil tinha uma área de economia industrial, ou seja, os estudos tecnológicos não tinham respaldo de estudos econômicos. E não tinham uma área de design, de desenho industrial. O CETEC começou sendo pioneiro nessas duas áreas; ninguém tinha isso no Brasil. As outras áreas eram química, que é a base de toda tecnologia, meio ambiente, tecnologia Mineral, tecnologia metalúrgica, tecnologia mineral e tecnologia de alimentos, por causa da vocação do Estado (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 2002, p. 64-65 [30]).

O caráter pioneiro da inclusão pelo CETEC do desenho industrial no escopo de suas atividades, conferindo-lhe, inclusive, papel mais relevante do que previsto inicialmente, fica evidente quando é lançado pelo Governo Federal o *Plano Básico de Desenvolvimento Científico e*

[29] Faz-se necessário esclarecimento sobre o nome do Setor. Ele foi criado com o nome Setor de Desenho Industrial, nome que, inclusive, consta dos relatórios produzidos. No entanto, passou a ser chamado Setor de Design, em função dos membros da equipe a ele se referirem dessa maneira. Conta Barroso, no que é corroborado por colegas, que as faxineiras do CETEC tinham dificuldade de pronunciar a palavra "design" e a ele se referiam como "Setor de Dizarme" (BARROSO NETO, 2009); (ALVES, 2016).

[30] Depoimento de Paulo Gazzinelli no livro Ciência, Tecnologia e Estado: a trajetória da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC – 1972/2002. Belo Horizonte: CETEC, 2002.

Tecnológico – PBDCT, 1973-1974 (BRASIL, 1973). Nesse documento, publicado em julho de 1973, o desenho industrial aparece pela primeira vez como uma das prioridades do Governo Federal, mais especificamente um dos 27 Projetos Prioritário do Ministério da Indústria e do Comércio (BRASIL, 1973).

O projeto Prioritário número 6, era exclusivamente voltado para o Desenho Industrial e abrangia os seguintes subprojetos e atividades (grifo da autora):

> — Assessoramento para definição das linhas gerais do Subsistema de Desenho Industrial – SSDI (STI)
> — Estudo da viabilidade e projeto detalhado do SSDI (STI).
> — Implantação de Centros de Desenho Industrial e execução do programa correspondente a 1973/74 (STI)
> — Estudos preliminares de Desenho Industrial do Calçado (STI-IBCCA)
> — **Implantação do Núcleo de Desenho Industrial no CETEC (STI).**
> — Implantação de Núcleo de Assistência ao desenho Industrial para exportação – Indústrias do Estado da Guanabara (INT) (BRASIL, 1973, p. 54).

A inclusão do Desenho Industrial como uma das preocupações do governo federal, particularmente a ideia da criação de centros, decorreu de proposta encaminhada pela ABDI em setembro de 1972, à Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio – STI/MIC logo após a realização, em São Paulo, da Brazil Export'72 , uma grande feira industrial onde foram mostrados vários produtos brasileiros para o mercado internacional e que receberam críticas de empresários estrangeiros pela falta de identidade (BRAGA, 2016).

Em maio de 1973, cerca de dois meses antes da publicação do PBDCT 1973-1974, o CETEC encaminhou sua proposta à STI/MIC para um Centro de Desenho Industrial. Considerando que o Setor de Desenho Industrial já havia sido criado em outubro de 1972, é possível que a proposta tenha sido uma estratégia para inseri-lo no Plano, o que foi realmente feito.

> **DESIGN MINEIRO**
> Minas Gerais será o primeiro Estado a entregar à Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério de Indústria e Comércio, o projeto pra instalação de um centro de desenho industrial, dentro do programa do MIC, que prevê ainda a instalação de mais quatro design center, um em São Paulo, um na Guanabara, um em Porto Alegre e um no Recife.
>
> O projeto de design mineiro foi elaborado pelo CETEC – Centro tecnológico de Minas Gerais e será entregue ao Secretário do MIC, Luís Correa, de 8 de maio, durante o encerramento da exposição de desenho industrial da Suíça, no Palácio das Artes. (Jornal O GLOBO, 24 abr. 1973, Caderno Geral, p.25)

CENTRO DE DESIGN

O projeto para implantação de "design-center" de Minas Gerais está pronto e será entregue terça-feira pelo centro tecnológico ao Secretário de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio, Sr. Luís Correa da Silva.

Design center, um centro de desenho industrial, é um dos itens do projeto elaborado pela equipe do CETEC, que inclui outros subprojetos, dentro das diretrizes sugeridas pelo Ministério da Industrial e Comércio. Estudo de mercado externo, estudo de potencial da indústria nacional, desenvolvimento de produtos, criação de incentivos diretos à indústria e simpósios de desenho industrial. (Jornal O GLOBO, 07 mai. 1973, Caderno Geral, p. 28)

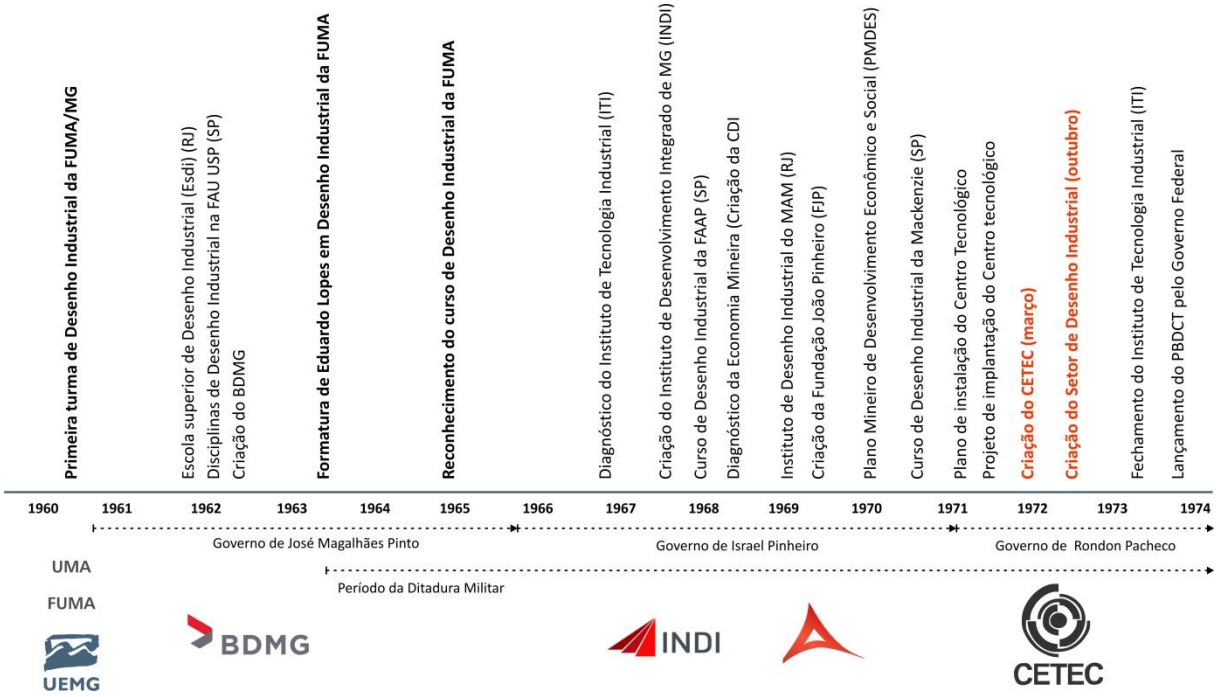
DESENHO INDUSTRIAL PARA MINAS

O Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC) poderá contar com um setor de desenho industrial que receberá informações de diversas áreas profissionais, possibilitando a realização de projetos integrados no setor. A informação é do Secretário de Tecnologia do Ministério da Indústria e Comércio, Sr. Correia da Silva. Um outro centro semelhante, também poderá ser criado em São Paulo, visando, principalmente ao design de produtos destinados à exportação. Para tratar desse centro, Correia da Silva estará na capital paulista no dia 24, mantendo contatos com secretários do Governo do Estado. (Jornal O GLOBO, 16 mai. 1973, Cad. Geral, p. 22)

A criação do Setor de Desenho Industrial pelo CETEC, portanto, antecede em quase nove meses a oficialização das preocupações institucionais e governamentais federais com essa área (FIG. 4). A efetiva implementação desse projeto pela Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio – STI/MIC em 1975 terá consequências positivas para o CETEC e o Setor de Desenho Industrial, pois permitirá o financiamento de pesquisas e projetos na área pelo CNPq e FINEP. (RESENDE, 1998).

A criação do CETEC, fruto "da convergência de interesses de cientistas e políticos unidos por um mesmo objetivo, dotar o Estado de Minas Gerais de um instrumento que o tornasse autossuficiente e autônomo no campo da tecnologia", (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 2002, p.19), bem como a constatação de que "o CETEC-MG foi o primeiro e durante muitos anos, o único instituto de pesquisa que mantinha em sua estrutura um setor de design voltado para o atendimento direto às empresas" (RESENDE, 1998, p. 25) conferem, ao Setor de Desenho Industrial um caráter pioneiro e inovador e uma dimensão histórica importante para a trajetória do design brasileiro (FIG.5).

FIGURA 4 - Síntese cronológica 1960-1974.



As principais ações de planejamento econômico de Minas Gerais que culminaram na criação do CETEC e do Setor de Desenho Industrial e posição relativa da criação dos primeiros cursos de Desenho Industrial do país. Fonte: a autora.

FIGURA 5 - Peça de divulgação da marca do CETEC. No detalhe, divulgação dos serviços de design.

nasce a marca da técnica

Estamos lançando esta marca. Habitue-se a associá-la à idéia de técnica.
Ela estará presente onde houver uma empresa dedicada à pesquisa de novos processos, novos materiais, novos produtos.
Habitue-se a associá-la à sigla CETEC.
Centro Tecnológico de Minas Gerais. Uma Fundação de Direito Privado, sem fins lucrativos, dedicada à incorporação de novas tecnologias ao sistema produtivo de Minas Gerais e do Brasil.

Esta marca está sendo lançada com o prestígio do apoio do Ministério do Planejamento, através do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-FNDCT.

Esse apoio se concretiza, com a assinatura do convênio através do qual a FINEP assegura a liberação de 10 milhões e 250 mil cruzeiros, no período 1973/74, para a construção, formação de pessoal e aquisição de equipamentos para o CETEC, com novos desembolsos a partir de 1975.

A vinculação do Centro ao Sistema Estadual de Planejamento, e o empenho do Governo Rondon Pacheco em sua implantação, lhe asseguram anualmente 10%, sobre a parcela do Estado na arrecadação do Imposto Único sobre Minerais.
Alia-se, assim, a autonomia e flexibilidade de uma fundação de direito privado à segurança de uma entidade governamental.

Colocamos o CETEC à disposição dos srs. empresários, para solução de seus problemas nas áreas de tecnologia mineral, metalúrgica, de alimentos, análise e testes, processos químicos, design, engenharia ambiental, documentação e informação e marketing internacional.

CETEC

Centro Tecnológico de Minas Gerais-CETEC
Alameda das Acácias, 70 Pampulha
Telefone 226833 Caixa Postal 2306
Belo Horizonte

Colocamos o CETEC à disposição dos srs. empresários, para solução de seus problemas nas áreas de tecnologia mineral, metalúrgica, de alimentos, análise e testes, processos químicos, design, engenharia ambiental, documentação e informação e marketing internacional.

CETEC

Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1975-1982, p.1.

O Setor de Desenho Industrial foi criado, portanto, em outubro de 1972 por iniciativa do primeiro superintendente do CETEC, o engenheiro Luís Carlos da Costa Monteiro que, ao iniciar a montagem de sua equipe, convidou o designer mineiro Marcelo de Resende, nessa época trabalhando em São Paulo. O convite foi em decorrência de contatos anteriores entre os dois, quando ainda eram estudantes. Marcelo de Resende desenvolveu o projeto gráfico de uma embalagem para a empresa de laticínios da família e Luís Carlos, na época presidente do Diretório Acadêmico, abriu espaço para uma exposição da FUMA na Escola de Engenharia da UFMG. A partir desses contatos, Luís Carlos Monteiro tinha o nome de Marcelo de Resende como referência para o design. Além disso, na época do convite, Marcelo já havia adquirido uma certa reputação, pois estava em São Paulo atuando como designer na L'Atelier de Jorge Zalszupin[31].(RESENDE, 2017). A esse respeito Marcelo de Resende lembra: "Me chamou para fazer um Setor de Desenho Industrial, uma coisa que era absolutamente inédita na época. Não tinha instituto de pesquisa nenhum com design dentro"[32]. (RESENDE, 2017). Assumindo o desafio, Marcelo recrutou profissionais entre os professores e recém-graduados dos cursos de Desenho Industrial e Comunicação Visual da– FUMA (FIG.6).

[31] Jorge Zalszupin (1922) polonês, emigrou para o Brasil em 1949 e em 1959 fundou a L'Atelier que se notabilizou no desenho e produção de mobiliário moderno. Em 1970, a L'Atelier foi vendida para o grupo empresarial Forsa, proprietário da fábrica de ferragens Laminação Brasil, da indústria de plásticos Hevea e da fábrica de computadores Labo. Zalszupin tornou-se diretor de pesquisa e desenvolvimento de produtos de todas as empresas do grupo e criou uma equipe de design pela qual passaram importantes nomes brasileiros. A equipe de design foi desativada no final dos anos 1980. (LEON, 2005)

[32] Marcelo de Resende não se refere aqui a um setor de pesquisa em Design, mas a um setor de Design na estrutura de uma instituição de pesquisa científica e tecnológica, o CETEC. Não há contradição, portanto, com as afirmativas de van der Linden (2010) e Souza (1996) sobre o Instituto de Desenho Industrial do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro, ter sido a primeira instituição de pesquisa em Design no Brasil (nota da autora).

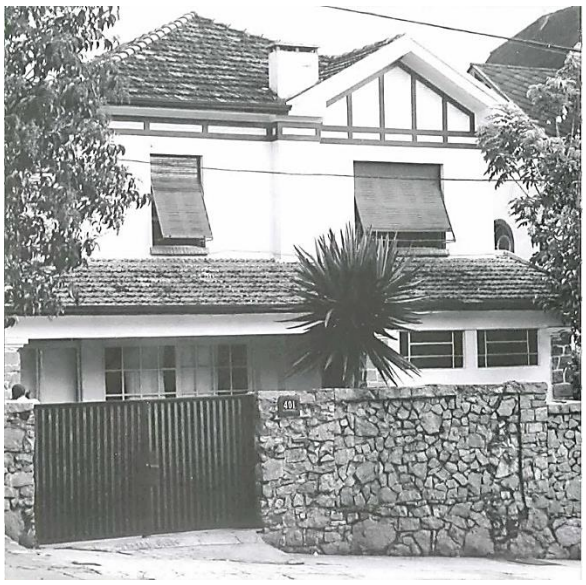
FIGURA 6 - Montagem fotográfica mostrando a carteira de trabalho assinada de Eduardo Barroso Neto quando admitido pelo CETEC em 1973.

Fonte: BARROSO NETO, E. O nascimento do design em Minas Gerais. 24 abr. 2017. Disponível em: http://eduardobarroso.blogspot.com.br/search/label/CETEC

Marcelo de Resende acompanhou o CETEC em todas as suas instalações provisórias nos espaços cedidos pela Fundação João Pinheiro – primeiramente no Edifício João Pinheiro à avenida de mesmo nome, nº 146, no Centro de Belo Horizonte e depois, em janeiro de 1973, nas instalações do Centro de Desenvolvimento em Administração na Pampulha. Em agosto de 1973 o CETEC passou a ocupar uma casa alugada à Avenida Bias Fortes 401 da qual saiu para ocupar suas instalações definitivas (FIG 7 e 8.).

A estrutura física do Setor melhorou completamente com a inauguração do edifício sede do CETEC em setembro de 1975 (FIG. 9 e10) Do reduzido espaço no porão da casa da Avenida Bias Fortes nº 401, "o Setor de Desenho Industrial passou a contar com uma área de 1000 m² incluindo sala de projeto – com postos de trabalho para 12 profissionais e 3 a 5 estagiários, laboratório fotográfico, biblioteca/documentação e secretaria" (RESENDE, 1998) e, posteriormente, um laboratório de serigrafia. Além disso, o Setor tinha acesso às oficinas mecânicas e laboratórios de teste físico da estrutura do Centro Tecnológico, bem como à biblioteca central.

FIGURA 7 - Casa alugada à Avenida Bias Fortes 401, onde o CETEC se instalou provisoriamente em agosto de 1973.



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS Gerais, 2002, p. 24.

FIGURA 8 - Vista frontal das instalações construídas em 1973 para onde o CETEC se transferiu em 1975.

Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS Gerais, 2002, p. 24.

FIGURA 9 - A equipe de Desenho Industrial na Casa da Avenida Bias Fortes.

Da esquerda para a direita: Ricardo Mineiro, Marcelo de Resende, Eduardo Barroso Neto, Eustáquio Lembi de Faria e Érico Dirceu Weick. Fonte: Acervo pessoal Marcelo de Resende.

FIGURA 10 - A equipe de Desenho Industrial, nas novas instalações do Horto.

Da esquerda para a direita: Osvaldo Coutinho do Amaral, Alceu Castelo Branco, Roberto Werneck Rezende Alves (sentados), ao fundo personagem não identificado, Marcelo de Resende, Márcio Flávio Duarte e Eustáquio Lembi de Faria. Fonte: Acervo pessoal Marcelo de Resende.

Entre os profissionais e estagiários que atuaram no Setor de Desenho Industrial, sem nenhuma pretensão cronológica, encontram-se: Alceu Castelo Branco, Ângela Vale Dourado, Antonio Sala, Cláudio Martins, Cláudio Pinto Barros, Cristina Abijaode, Denise Alamy Botelho, Eduardo

Barroso Neto, Eustáquio Lembi, Érico Dirceu Weick, Fernando Veloso, Guido Rossi, João Delpino, Júnia Gazzineli, Leila Amaral Gontijo, Luiz Carlos Chiari, Marcelo de Resende, Márcio Flávio Duarte, Maria Ângela Braga Reis, Maria de Fátima Bueno, Maria Regina Álvares Correia Dias, Milton Gomes, Olinda Dias, Osvaldo Coutinho do Amaral, Patrícia Mascarenhas Lanari, Ricardo Mineiro, Roberto Werneck Rezende Alves, Sinésio Bastos, Suzana Rubião, Suzana Teixeira (primeira estagiária), Terezinha Lopes (secretária). E também Alan Rodrigues (começou contínuo e terminou fotógrafo) e José Bertolini (também contínuo e chegou a técnico em serigrafia). Resende (2017) informou que o Setor chegou a ter 36 pessoas atuando simultaneamente. Havia uma certa estabilidade quanto aos profissionais, ou seja, quem entrava, geralmente ficava, mas uma rotatividade muito grande de estagiários que eram trocados a cada seis meses ou um ano. Deviam constituir um grupo bem diferente, como pode ser visto pelas palavras de Paulo Gazzinelli[33]:

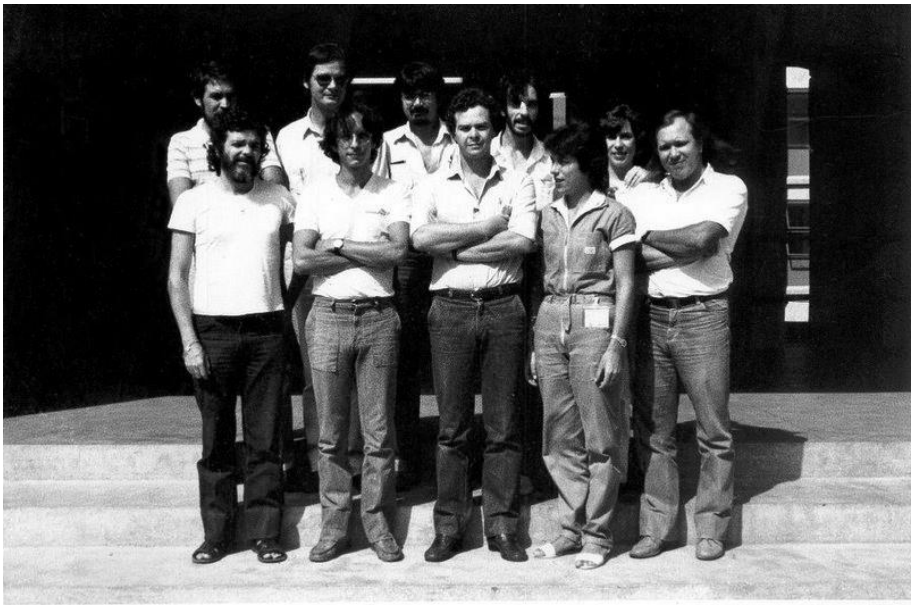
> Em primeiro lugar, eram pessoas completamente fora do padrão tecnológico, porque usavam cabelos compridos, eram todos meio hippies. Eram formados na escola de design de Belo Horizonte, que era um outro mundo. Eram pessoas absolutamente indisciplinadas, não chegavam na hora, tudo era fora do padrão. Mas eram extremamente criativos. O Fernandinho Velloso, que hoje é um pintor famoso, era um deles; tinha o Eduardo Barroso Neto, que atualmente está em Santa Catarina, e outros. Eram pessoas muito qualificadas. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 2002, p. 65)

O Setor de Desenho Industrial estava estruturado em um corpo técnico[34] e uma coordenação que se reportava à Superintendência de Apoio Técnico e esta, ao escalão superior do CETEC. Marcelo de Resende foi coordenador durante 13 anos, de 1972 a 1985 tendo sido substituído sucessivamente por Osvaldo Coutinho do Amaral, Eustáquio Lembi e Roberto Werneck Rezende Alves que atuava na equipe desde 1975 (ALVES, 2009). Resende (2017) observa que, respeitada a estrutura do CETEC, o arranjo funcional do setor era totalmente livre e as funções eram delegadas pelo coordenador, de acordo com a vocação ou expertise de cada um (FIG. 11).

[33] Paulo Gazzinelli foi consultor contratado pela Fundação João Pinheiro para a equipe de elaboração do chamado "Projetão", o Projeto de Implantação do Centro Tecnológico de Minas Gerais, que teve a coordenação geral de Luiz de Oliveira Castro. O projeto foi desenvolvido a partir de um conjunto de considerações feitas pela empresa de consultoria americana Arthur D. Little e publicada em relatório posteriormente.

[34] 4-5 designers de produto; 2-3 designers gráficos; 2 arquitetos; 1 matemático/designer; 1 fotógrafo/designer; 1 engenheiro mecânico; 1 desenhista projetista; 3-5 estagiários de último período; 1 secretária; 1 Office-boy. (RESENDE, 1998)

FIGURA 11: Membros da equipe do Setor de Desenho Industrial do CETEC em 1982.



Atrás: Marcelo Matos (Setor de Tecnologia Mineral), Osvaldo Coutinho do Amaral, Antônio Macedo (Setor de Testes Físicos), Ricardo Mineiro, Olinda Dias. À frente: Eustáquio Lembi, Alceu Castelo Branco, Roberto Werneck Rezende Alves, Terezinha Lopes (secretária) e Marcelo de Resende (coordenador).
Fonte: Arquivo pessoal Roberto Werneck Rezende Alves.

Segundo Resende (2017) e Alves (2009), parte do mobiliário do Setor – pranchetas e armários, foi desenhado pela equipe e produzido nas oficinas do próprio CETEC (FIG. 12 e 13).

FIGURA 12 - Sala de projeto do Setor de Desenho Industrial do CETEC, 1979.

Fonte: Arquivo pessoal Roberto Werneck Rezende Alves.

FIGURA 13 – Outro ângulo da sala de projeto do Setor de Desenho Industrial, 1979.

De costas, Roberto Werneck Rezende Alves; sentado em frente, Eduardo Barroso Neto. Em pé, Maria Ângela Braga Reis e ao fundo, Eustáquio Lembi de Faria.
Fonte: Arquivo pessoal Roberto Werneck Rezende Alves

A criação do CETEC e, especificamente, do Setor de Desenho Industrial, recebeu atenção da imprensa. Nem sempre o setor ou os seus objetivos eram descritos de forma correta, mas a veiculação de notícias sobre sua criação, indicam que a ação era vista como de importância para o Estado (FIG. 14 e 15).

FIGURA 14 - Notícia veiculada por ocasião da criação do Setor de Desenho Industrial.

Governo mineiro resolve criar setor de "design"

BELO HORIZONTE (O GLOBO) — O Centro Tecnológico de Minas Gerais inicia, esta semana, a implantação de seu setor de "design", que se propõe a realizar um trabalho de alto nível e pioneiro no Estado, atuando em três faixas: resolvendo problemas apresentados pelas indústrias; localizando, através de visitas, problemas existentes nas empresas; e elaborando projetos próprios para oferecimento às indústrias.

Para coordenar a implantação do setor chegou de São Paulo o "designer" Marcelo Rezende, detentor de diversos prêmios nacionais de desenho industrial.

A meta

O setor de "design" do CETEC tem como meta, apoiado na estrutura já existente no centro, colaborar para a melhoria do produto nacional. A linha de serviços a serem prestados envolverá desde a elaboração de "lay-out", desenhos de impressos, uniformes etc, passando pelo desenho ou redesenho do produto, até a fase de distribuição, com o planejamento das embalagens, veículos, características do produto para efeito de publicidade etc.

No planejamento e redesenhos de produtos exportáveis, o setor de "design" atuará em estreito relacionamento com o setor de assuntos internacionais, que já está realizando um amplo trabalho de apoio à exportação de produtos mineiros, incluindo o controle de custos, visando aos preços internacionais, o controle de qualidade, a identificação de mercado e a colocação do produto no mercado internacional, entre outros serviços.

Três "designers" e dois programadores visuais trabalharão no novo setor do CETEC, contando com oficinas de madeira, metal, argila e um moderno laboratório de fotografia. O coordenador, Marcelo Rezende, é formado pelo Curso de Desenho Industrial da Escola Superior de Artes Plásticas da U.M.A. Recebeu os prêmios "Abreu Sodré", da Secretaria da Educação de São Paulo, "Roberto Simonsen", da Feira de Utilidades Domésticas de São Paulo, e "Américo Giannetti", da Prefeitura de Belo Horizonte, entre outros.

Fonte: Jornal O GLOBO, 12 out. 1972, Caderno Geral, p. 24.

DESENHO INDUSTRIAL

Está sendo criado pelo Centro Tecnológico da Fundação João Pinheiro o setor de desenho industrial, a ser instalado no prédio do CETEC, na Pampulha, em Belo Horizonte. O setor de 'design' pretende vender às empresas mineiras orientação e serviços, como 'layout' de uma fábrica, elaboração de sua linha de papéis, logotipo, embalagem e criação de itens básicos para lançamento de campanha publicitária. (Jornal O GLOBO, 26 dez. 1972, Caderno Geral, p. 13)

FIGURA 15 - Reportagem sobre a criação do Setor de Desenho Industrial

ECONOMIA — O GLOBO ☆ 22-10-72 – Domingo ☆ Página 25

Minas cria centro de "design" para exportação

BELO HORIZONTE (O GLOBO) — O aumento das exportações do Brasil não depende apenas dos contratos comerciais, da infra-estrutura econômica das empresas, dos incentivos fiscais, da boa vontade do Governo e da qualidade do produto nacional. O segredo das exportações também está numa palavra — DESIGN —, revelada agora aos industriais brasileiros.

Técnico de desenho industrial, Marcelo Rezende abandonou seu emprego como consultor de uma fábrica de móveis em São Paulo e voltou para Belo Horizonte com um objetivo ambicioso: o de dar ao produto mineiro um nível de sofisticação que lhe permita concorrer, em pleno pé-de-igualdade, no mercado externo.

Com Marcelo vai trabalhar uma equipe de gente jovem, apoiada pelo Centro Tecnológico de Minas Gerais, uma fundação de capital privado implantada há poucos meses e que tem, como objetivo principal, o assessoramento técnico em todas as áreas para as empresas mineiras.

Profissionalização

Formado pela Universidade Mineira de Arte, em 1968, Marcelo há cinco anos se dedica ao desenho industrial. Trabalhou, durante dois anos, na FAtelier, em São Paulo. A experiência lhe ensinou coisas importantes, sobretudo essa:

— Infelizmente, o design é ainda hoje no Brasil mais preciso do que preciso. O que acontece é o seguinte: projetos iniciais para uma ou outra indústria, feitos muitas vezes apenas com intuição e com um know-how técnico reduzido. O nosso projeto em Minas é revolucionário no sentido em que vamos fazer do desenho industrial alguma coisa de realizável, concreto, amplo.

Para isso, Marcelo e sua equipe vão partir de um estágio básico: a conscientização do empresário

— Nós precisamos mostrar ao empresário de Minas que o design não é apenas uma ornamentação, um anfeite fútil, desnecessário e anticonomico, como muita gente ainda pensa. O design é uma necessidade básica no estágio de sofisticação em que chegou a sociedade de consumo e a concorrência entre as empresas.

Para vencer esse tabu acerca dos empresários mineiros, geralmente muito pouco expostos em termos de concorrência, Marcelo Rezende pretende promover, através do CETEC, exposições, seminários, publicações, malas diretas, treinamento específico para o pessoal de contato com os empresários, audio-visuais, e divulgação dos resultados das atividades.

Viabilidade

Em todo o estágio de divulgação e propaganda, o ponto principal a ser ressaltado é o da viabilidade econômica do design:

— O empresário brasileiro, em geral, e o mineiro, muito particularmente — observou Marcelo Rezende — sempre resistiram à idéia de investir em design, isto é, na melhoria, na apresentação do produto industrial, defendendo-se com a velha e gasta teoria de que só a qualidade vende o produto. No nível de concorrência a que se chegou hoje, não há mais lugar para argumentos como esse.

E o investimento para melhorar a apresentação do produto acaba sendo compensado, segundo o designer mineiro, pelo menos por duas maneiras:

— A primeira, a curto prazo, é a seguinte: quando se redesenha um produto, quando se muda a sua embalagem ou quando se troca o material de fabricação, o que se procura fazer é racionalizar todo o processo de produção, tornando-o, portanto, menos dispendioso. Toda a vez que um designer cria um modelo, ele escolhe o material da fabricação não só a partir de padrões puramente estéticos, mas também de exigências econômicas.

A segunda maneira, a médio prazo, é que a provável sucessão nas vendas e a batalha travada contra as concorrentes vão acabar compensando um investimento que, no início, poderia parecer superfluo. Marcelo Rezende fala de exemplos mineiros:

— Em Minas, as indústrias de transformação são, em sua grande maioria, de porte médio ou pequeno. Embora os seus donos sejam, normalmente, os mais conservadores e mais resistentes às novas técnicas de racionalização de produção e de design, eles é que, para vencer uma concorrência brutal, precisam, mais do um assessoramento técnico. Nós vamos tentar atuar sobretudo nessa área.

Padrão brasileiro

A equipe de Marcelo vai abrir três frentes principais de trabalho: 1) a criação e desenvolvimento de um know-how nacional, de acordo com as potencialidades e as especificações da indústria mineira. O CETEC vai funcionar como um "laboratório de design", pesquisando novas técnicas e novos materiais adequados à realidade de Minas; 2) a criação e o desenvolvimento de produtos novos, sob encomenda das empresas; 3) e a análise e redesenho dos produtos já no mercado.

Para as empresas que queiram colocar seus produtos no mercado externo, uma atenção toda especial: a equipe de Marcelo Rezende vai estudar todos os detalhes para dar a eles o ar sofisticado que ainda lhes falta para exercer um regime de concorrência incrivelmente violenta.

— O mais importante de tudo é que vamos criar um padrão brasileiro de desenho industrial. Em vez de importar e know-how estrangeiro, vamos procurar nosso próprio estilo, dentro de nossas limitações de maquinário, material e mão de obra.

Marcelo Rezende se propõe a criar um estilo brasileiro para produtos de exportação

Emaq lançou ontem o "Juruá"

Srs. Júlio Lobo Filho (D), Diretor-Superintendente da Emaq, Luiz Rodolfo de Castro (C), Diretor-Financeiro da SUNAMAM, e José Carlos Fragoso, da Frota Oceânica Brasileira.

Com a presença do Comandante Cardeiro de Mello, Superintendente da Sunamam, a Emaq — Engenharia e Máquinas S.A. lançou, ontem, o N/M "Juruá", terceiro de uma série de quatro cargueiros encomendados por L. Figueiredo da Navegação S.A. Após o lançamento desse, que é considerado tecnicamente um dos mais modernos navios, foi oferecido um coquetel, onde compareceram autoridades, empresários ligados à construção naval e grupos de estudantes.

O "Juruá"

De tipo cargueiro, o "Juruá" servirá na navegação de longo curso, com as seguintes características: 5.230 TDW de "deadweight"; 113,45 m de comprimento; 6,30 m de calado; 4.450 BHP de potência RPM de 480 e propulsor de motor Villares B & BS45 HV, desenvolvendo a velocidade de 14,0 nós.

Na solenidade de lançamento do navio, o Comandante Cardeiro de Mello disse que "com a entrega de mais este cargueiro, a Emaq prevou que a indústria brasileira é capaz

O "Juruá" foi batizado pela Sra. Maria de Sá Peixoto Oliveira, esposa do Gen. Luiz França Oliveira, Representante na Guanabara do Governo do Amazonas.

Fonte: Jornal O GLOBO, 22 out. 1972, Caderno Economia, p. 25

Não era incomum, também, logo no início da implantação, a publicidade paga para divulgação dos serviços do CETEC, entre eles os de design. As principais peças foram veiculadas em jornais de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro e indicam a expectativa da instituição em captar serviços junto ao mercado bem como junto ao setor público. (FIG 16-18)

FIGURA 16 – Publicidade paga sobre os serviços do CETEC.

Fonte: Jornal O GLOBO, 18 abr. 1973, Caderno Economia, p. 78.

FIGURA 17- Publicidade apresentando o design como área de atuação do CETEC.

Fonte: Jornal O GLOBO, 10 abr. 1974, Caderno Economia, p. 144

FIGURA 18 - Publicidade divulgando os serviços do CETEC, entre eles o design.

Fonte: Jornal O GLOBO, 25 mai. 1978, Caderno Economia, p. 60

A proposta do setor era realizar atendimento às micro, pequenas e médias empresas do Estado e, com isso, demonstrar o potencial do design junto aos empresários, ainda desconhecedores de suas possibilidades. Em meados dos anos 1970 os objetivos foram ampliados com o atendimento às demandas do setor público. Esse deslocamento da clientela – que se observava em todo o CETEC, aparentemente não foi questionado por alguns dos profissionais do Setor de Design que se sentiam incomodados com a possível concorrência que estariam fazendo aos escritórios de design existentes. No entanto, Resende (2017), tanto quanto Barroso Neto (2018) rebatem essa ideia. Segundo ambos, na época de criação do setor e por algum tempo, não havia escritórios de design de produto em Belo Horizonte ou mesmo em Minas Gerais. Quanto aos projetos gráficos, foram desenvolvidos poucos, geralmente associados a um projeto maior que envolvia outras áreas do design. Além disso, o mercado para projetos gráficos estava aquecido o suficiente para comportar os escritórios existentes.

Para confirmação do contexto apresentado por Barroso Neto (2018) e Resende (2017) pode-se recorrer a três publicações entre 1979 e 1983 que, de certa forma, atestam a inexistência de escritórios mineiros de destaque especificamente voltados para o desenvolvimento de produtos.

Em 1979, a pedido da recém-criada Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (1976), então sob a gestão de José Israel Vargas, foi publicado o *Cadastro de entidades atuantes em Ciência e Tecnologia em Minas Gerais*. A publicação resultou da preocupação da Secretaria "de caracterizar o ambiente de ciência e tecnologia no Estado, pelo conhecimento das atividades de pesquisa, desenvolvimento e/ou prestação de serviços técnico-científicos exercidas pelas entidades aqui sediadas" (MINAS GERAIS, 1979, p. 4). Ao longo de suas 280 páginas o cadastro apresenta algumas poucas instituições ou empresas que se auto declararam atuar na área de desenho industrial e comunicação visual, entre elas duas para uso próprio - Fiat Automóveis S.A. (somente desenho industrial) e Gethal S.A. Indústria de Madeira Compensada; três empresas de engenharia com tradição em estradas, pontes e construção civil - Geotécnica S.A, Hidroservice Engenharia Projetos Ltda e Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda (SEEBLA); uma empresa de economia mista ligada ao Governo - a Companhia de Distritos Industriais de Minas Gerais - CDI MG e três universidades - Escola de Arquitetura e Departamento de Engenharia de Vias de Comunicação e Transporte da UFMG, Instituto de

Ciências Exatas da Universidade Federal de Juiz de Fora e Departamento de Técnicas Fundamentais da Universidade Federal de Ouro Preto (somente desenho industrial). A Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais consta do cadastro na oferta de serviços em diferentes áreas da ciência e tecnologia, entre eles aqueles desenvolvidos pelo seu Setor de Desenho Industrial que aparece nominalmente citado.

Da mesma forma, publicação elaborada pelo CNPq e lançada em 1982, *Desenho Industrial – Desenvolvimento de Produto: Entidades de Projeto e Consultoria*, embora restrita àquelas empresas ou instituições que participaram da II Feira Brasileira de Negócios – II FEBRAM, traz o setor de Desenho Industrial do CETEC como único representante de Minas Gerais e acompanhado por nomes brasileiros de peso, conhecidos por constituírem exemplos pioneiros da atividade profissional do design, entre eles, Bornancini, Petzold e Orlandi (RS), Cauduro/Martino Arquitetos Associados Ltda (SP), COPPE-UFRJ – Coordenação dos Curso de Pós-Graduação em Engenharia da UFRJ, Forma Função S/C Ltda (SP), Freddy Van Camp Desenho Industrial (RJ), GAPP – Grupo Associado de Pesquisa e Planejamento Ltda (SP), Instituto de Desenho Industrial do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro, IN DESIGN Ltda (SP), Mellone & Hamam (SP), Sacchi Padovano Associados SC Ltda (SP), Verschleisser/Visconti Designers Associados (RJ) (BARROSO NETO, 1982).

Em 1983, a edição especial sobre o design do Brasil da Revista Módulo[35] trazia um conjunto de empresas e escritórios, muitos deles já presentes na publicação do CNPq e outros que incluíam nomes historicamente importantes como a PVDI Programação Visual Desenho Industrial Ltda e Alexandre Wollner Desenho Ltda. (MÓDULO, 1983).

Sendo assim, mesmo que não se tome como indiscutível a afirmativa sobre a inexistência de escritórios mineiros especificamente voltados para o desenvolvimento de produtos, tanto para a mídia quanto para publicações especializadas da época, o Setor de Desenho Industrial do CETEC representava uma novidade para o Estado de Minas Gerais e estava frequentemente sempre acompanhado de nomes, seja de escritórios ou instituições, que marcaram a

[35] Trata-se da revista trimestral Módulo sob responsabilidade do Instituto Tecnologico de Costa Rica, órgão oficial da Asociación Latinoamericana de Diseño Industrial.

consolidação do campo profissional de desenho industrial, principalmente na vertente de desenho de produto.

O aumento do número de demandas que chegavam para o CETEC e para o Setor resultou do surto de desenvolvimento econômico experimentado pelo Estado de Minas Gerais durante a década de 1970:

> Minas Gerais, nos anos 70, será lembrada como uma das experiências estaduais de industrialização mais exitosas do país. Essa foi uma época de dramáticas mudanças estruturais, quando um grande surto de investimentos veio reverter a perda de posição relativa do Estado no contexto nacional, dando início a um processo de diversificação e adensamento da estrutura industrial, de consolidação de novos setores industriais, e de ampliação da inserção nacional e internacional da economia mineira. Simultaneamente, a decadência histórica da agricultura mineira foi revertida, com a expansão e incorporação de novas áreas de cultivo. Atrelado ao crescimento industrial e agrícola, houve grande expansão dos serviços produtivos (BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS, 2002, p. 20).

Segundo Resende (2017) as demandas chegavam, "embora o design em Minas fosse incipiente". O que mantinha o setor eram os grandes projetos com recursos federais da FINEP, CNPq e Ministério da Industria e Comércio. Alguns projetos relevantes foram captados junto a órgãos municipais como PLAMBEL e SUDECAP e, na época, o SEBRAE financiava alguns projetos a fundo perdido, com pequeno aporte pelas empresas.

Vários fatores contribuíram para a atração de investimentos para Minas Gerais e, consequentemente, para o grande desenvolvimento econômico da década de 1970, como os recursos minerais abundantes, a privilegiada posição geográfica do Estado, incentivos fiscais e de crédito, a mudança no panorama de desenvolvimento econômico em São Paulo (desconcentração) e Rio de Janeiro (estagnação) e, principalmente, a existência de um amplo e articulado aparato institucional de suporte à promoção industrial (BDMG, CEMIG, INDI, CDI, FJP) aliados à uma ativa liderança política (Israel Pinheiro, Rondon Pacheco, Aureliano Chaves).

O CETEC não só contribuiu para esse cenário, pela quantidade e qualidade dos projetos desenvolvidos, como também foi beneficiado por fazer parte de um aparato institucional para o qual as lideranças políticas estaduais pressionavam o governo federal em busca de recursos. Foi um período áureo para todos, inclusive para o Setor de Design.

A atividade nesse Setor foi intensa: atendimentos às indústrias, micro, pequenas e médias empresas e órgãos do governo estadual e federal, desenvolvimento de pesquisas e requisição de patentes. Entre os principais clientes atendidos da esfera pública estavam: Governo do Estado de Minas Gerais: BDMG; CARPE/MG Secretaria Estadual de Educação; FINEP; CEAG/MG/SEBRAE; PLAMBEL/PMBH; METROBEL/PMBH; SUDECAP/PMBH; Prefeitura Municipal de Contagem; Prefeituras Municipais de Juramento, Juiz de Fora e Uberlândia; IPT/USP; EMATER/MG; Ministério do Desenvolvimento/ Ministério de Ciência e Tecnologia; e demais setores do próprio CETEC.

Na iniciativa privada destacam-se: PUC/MG, SINDIMOV, Advance Eletrônica, Brasividro/RJ, IMASA Indústria de Mobiliário, VALEP Mineradora, QUARTIZIL Informática e Itatiaia Móveis.

A estes devem ser acrescentadas cerca de cem micro e pequenas empresas atendidas durante os dezoito anos existência do Setor, na realização de projetos cuja viabilização industrial muitas vezes não foi possível em virtude da falta de recursos para investimento na colocação de um novo produto no mercado. Foram muitos os projetos desenvolvidos. Resende (1998) lista como destaques:

> Imagem corporativa/editoração do CETEC; Aparelhos de TV/rádio/eletrola – Advance Eletrônica; Linha de utensílios domésticos em vidro temperado – Brasividro (patente concedida); mobiliário para escritório – IMASA (patente requerida); ampliador fotográfico – Indústria Fototécnica Brasileira; Planador bi-plave – Vesper; Sinalização de segurança industrial – VALEP Mineradora;
>
> Programa de mobiliário urbano para Belo Horizonte – PLAMBEL (patentes requeridas); Sinalização estatigráfica urbana – METROBEL; Computador pessoal – Quartizil Informática; programa de mobiliário urbano – STI/MIC; mobiliário escolar com regulagens ergonômicas – CARPE-MG/SINDIMÒVEL (patente requerida); maquinas trilhadeiras de cereais – EMATER-MG; equipo odontológico simplificado, com apoio do Depto. De Odontologia da PUC-MG (patente requerida); containers paletizados para transporte de carvão vegetal – pesquisa interna (patente requerida); veículo urbano – FIBRON com apoio da FUMA (RESENDE, 1998, p. 21-22).

O Setor de Design também foi responsável pela organização de exposições sobre seus próprios trabalhos que contribuíram para divulgar a atuação da equipe. Uma das exposições foi a realizada no Palácio da Artes onde podiam ser vistos “projetos de desenho industrial, como rádios, eletrolas, televisores, sistemas de cadeiras de escritório, cadeiras ergonométricas (*sic*) para datilógrafas, poltronas para auditório, aparelhos de chá e café, etc.” (FIG. 19)

FIGURA 19 - Reportagem sobre exposição de design a ser realizada em Belo Horizonte.

"DESIGN" MINEIRO MOSTRA PROJETOS

Belo Horizonte — A partir da próxima semana, será aberta no Palácio das Artes, nesta Capital, a exposição de projetos desenvolvidos pela equipe de *design* do Centro Tecnológico de Minas Gerais, contendo 30 trabalhos de arquitetura, comunicação e desenho visual, realizados para empresas mineiras e de outros Estados.

Na exposição — já montada em Ouro Preto, durante a 3a. Reunião do Conselho Superior do Instituto de Arquitetos do Brasil — podem ser vistos projetos de desenho industrial e de produtos manufaturados, como rádios, eletrolas, televisores, sistemas de cadeiras de escritório, cadeiras ergonométricas para datilógrafas, poltronas para auditórios, aparelhos de chá e café etc.

DESENVOLVIMENTO TÉCNICO

A equipe de *design* da Cetec foi formada de acordo com os planos do Ministério da Educação e Cultura, de incentivar a criação do desenho industrial brasileiro, em vista, principalmente, da necessidade de desenvolver produtos manufaturas que atinjam melhores índices de comercialização, tanto no mercado interno como no externo.

Faturamento, quando o setor de Desenho Industrial estiver tão desenvolvido no Estado que as empresas possam manter Departamentos de *Design*, empregando profissionais especializados e contratando os serviços de escritórios, o Centro Tecnológico passará a atuar nessa área apenas como *Desingner Center*, nos moldes dos que funcionam nos países desenvolvidos, a fim de evitar concorrência com profissionais autônomos e empresas estabelecidas.

Atualmente, enquanto não se atinge esse estágio, a equipe da Cetec vem realizando e desenvolvendo produtos manufaturados em geral, do ponto-de-vista formal e funcional, de acordo com a própria orientação das empresas. Atualmente, o Centro está elaborando para o Governo federal um projeto de Desenvolvimento Industrial para Equipamentos Específicos do Mobiliário Urbano, de acordo com pedido da Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio.

O projeto contém o desenvolvimento formal de tudo o que compõe o mobiliário urbano usado em uma cidade, como bancos de jardim, lixeiras, postes, sinais luminosos, bancas de revistas ou placas de avisos. As peças são desenhadas segundo um critério que considera os fatores de funcionalidade e de atualização cultural das formas, de acordo com um conjunto harmônico pré-estabelecido.

CADEIRA DE ESPALDAR PARA ESCRITÓRIO, NUM PROJETO DA EQUIPE DE DESIGN DO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS

Fonte: JORNAL DO BRASIL, 30 jan. 1975, p. 5

No que diz respeito à forma de trabalho, o grupo de profissionais ligado ao Setor de Design do CETEC não deixou um registro sistemático que pudesse vir a constituir metodologia de projeto para iniciativas semelhantes posteriores. Deixou, porém, na memória de seus participantes a certeza da importância da atuação em equipe, das discussões preliminares e construção de um conceito em uma atividade que para muitos era essencialmente criativa.

Sobre a forma de trabalho da equipe:

> Fazíamos todo tipo de projeto e em equipe. No CETEC eu aprendi a trabalhar em equipe; foi o aspecto do qual mais senti falta quando saí. Era algo que dava uma segurança muito grande porque a solução de projeto vinha depois de muita discussão, o que minimizava a possibilidade de erro. Tivemos acesso a revistas e livros importados adquiridos pela instituição e conhecemos o que se fazia na Itália, Alemanha, Estados Unidos e Japão, mas, ao invés de simplesmente "importar" soluções projetuais, criávamos a nossa própria riqueza conceitual. (ALVES, 2009)

Sobre o ambiente de trabalho todos sempre foram unânimes:

> Era ótimo, era uma farra, era o melhor lugar do mundo pra se trabalhar! Primeiro porque todo mundo era bacanérrimo, era bom demais, eram pessoas de altíssimo nível intelectual, eram pessoas muito abertas, muito pra frente, era gente que estava sempre na vanguarda de tudo (BOTELHO, 2009).
>
> O setor tinha umas características muito diferentes dos outros setores do CETEC. Tinha uma personalidade diferente da estrutura da instituição. Quem mexe com

> criação não consegue ser... não eram pessoas rígidas, eram pessoas mais flexíveis, mais alegres, uma desorganização que é mais agradável que aquela rigidez de documentos e horários...então a gente tinha uma flexibilidade que alimentava essa história da criatividade. Uma produção interessante, com uma visão interessante de tecnologias. Era um ambiente superlegal de convívio, de crescimento; as pessoas que pensavam design estavam ali dentro (NASCIMENTO, 2009).
>
> Eu não me formei, sou um autodidata. Comecei a trabalhar e fui parar no departamento de design do CETEC, instituição que tinha uma ideologia muito forte, e que estava acima do academicismo. Como não era formado, não podia ser funcionário do CETEC e muito menos dar aulas na escola. Porém, o Marcelo de Resende e a diretoria do CETEC resolveram bancar um autodidata que julgavam talentoso. Se fossem informados que um determinado profissional era talentoso ao criar cadeiras de bambu, por exemplo, eles o traziam para o CETEC mesmo sendo da Índia. Quantas pessoas nós trouxemos da Índia para nos ensinar sobre o bambu, sobre design de bambu, sobre barro. O CETEC foi um marco para todos os designers da época[36] (SAFAR e ELETO, 2001, p.55).
>
> Não é verdade, também, que nós deste grupo inicial da área de desenho industrial do CETEC vivíamos sujos de tinta tipográfica, chumbo de linotipo e que cheirávamos cola de benzina! Éramos pivetes, é certo, uns meninões, muito ingênuos quanto ao pedaço de vanguarda que cada um de nós trazia, e o papel – o papel que a gente cumpria – foi muito bem desenhado[37] (SAFAR e ELETO, 2001, p.75).

A equipe de trabalho tinha acesso a referencial bibliográfico atualizado, principalmente de origem estrangeira, o que, em se tratando das décadas de 1970 e 1980 era uma situação privilegiada. Segundo Amaral (2016), cada setor do CETEC tinha direito a escolher publicações especializadas para assinatura e, dessa forma, o Setor de Desenho Industrial podia contar com revistas de importância como I.D. Magazine (Estados Unidos), IDEA (Japão), GRAPHIS (Estados Unidos), Domus (Itália), entre outras, bem como livros recentemente lançados. Segundo Barroso Neto (2018) o setor contava com 16 assinaturas de revistas. De modo diferente do que acontecia com os demais setores do CETEC que eram obrigados a usar a biblioteca central da entidade, o Setor de Desenho Industrial podia manter seus livros no próprio setor e tal fato foi decisivo para o estímulo à leitura. Além disso, havia uma política interna de favorecimento a estudos que era bastante invulgar: “O CETEC tinha uma coisa que me deixava encantado. O CETEC permitia ter uma ou duas horas por dia para você fazer leitura técnica”. (ALVES, 2016).

Um fato lembrado por Dias (2017) em sua entrevista e que atesta como o trabalho no Setor representou oportunidade ímpar de capacitação foi o curso “Fundamentos necessários para

[36] Depoimento de João Delpino para o livro Design Gráfico Mineiro, que trem é esse?

[37] Depoimento de Claudio Martins para o livro Design Gráfico Mineiro, que trem é esse?

o dimensionamento de projetos mecânicos na área de design", que os membros da equipe fizeram e foi ministrado pelo engenheiro mecânico Claudio Pinto de Barros (1938-2011)[38] que também fazia parte do setor. O programa do curso compreendia conceitos básicos de matemática e física, resistência dos materiais, elementos de máquinas, conceitos básicos de tecnologia mecânica e durou dois anos. Dias (2017) e Amaral (2016) recordam que foi a primeira vez que tomaram contato com tais tipos de conteúdo, até então não abordados na formação da FUMA (FIG. 20).

FIGURA 20 - Certificado do curso ministrado pelo engenheiro Claudio Pinto de Barros aos colegas do CETEC.

Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais

CERTIFICADO

Conferido a OSVALDO COUTINHO DO AMARAL

por sua participação no Curso "FUNDAMENTOS NECESSÁRIOS PARA O DIMENSIONAMENTO DE PROJETOS MECÂNICOS NA ÁREA DE DESIGN",

promovido pelo "PROGRAMA INCENTIVOS À CIÊNCIA E TECNOLOGIA"

no período de Janeiro/78 a Janeiro/80.

Belo Horizonte, 08 de fevereiro de 19 80.

Afrânio Carvalho Aguiar

eng. Paulo Werth Urban
Superintendente Apoio Técnico - CETEC

Cláudio Pinto de Barros
Coordenador do Projeto

Fonte: Pasta funcional do prof. Osvaldo Coutinho do Amaral no Arquivo Morto da Escola de Design/UEMG.

Outro fato também lembrado por Dias (2017) ilustra a política de incentivo do CETEC à capacitação de seus profissionais. Maria Regina Álvares Correia Dias atuou no Setor de Desenho Industrial inicialmente como estagiária em 1977 e, assim que graduou, foi admitida como "auxiliar técnico em desenho industrial" em 1978. No ano seguinte participou de seleção para o Mestrado da COPPE do Rio de Janeiro, em um edital aberto especificamente

[38] Mais informações sobre o engenheiro e professor Claudio Pinto de Barros no capítulo 5.5

para candidatos do CETEC e no qual ela se classificou em primeiro lugar. Segundo ela, no ano anterior Alceu Castello Branco, também designer pela FUMA, havia sido aprovado. É preciso lembrar que naquela época não havia no país curso de pós-graduação *stricto sensu* em design e o mestrado da COPPE, em Engenharia de Produção, era um dos poucos que oferecia alguma abertura nesse sentido.

Aliás, o investimento em aquisição de conhecimentos não era apenas uma política do CETEC, mas uma estratégia regular do próprio Setor. Dias (2017) revela que os estagiários, quando não havia atividade a ser executada, possuíam uma rotina de leituras e grupos de discussão coordenada por Osvaldo Coutinho do Amaral. “Ficar à toa não ficavam não!”

Para a grande maioria dos entrevistados do Setor de Design, a oportunidade de leituras privilegiadas, discussões em equipe, proximidade a uma elite intelectual da área de tecnologia e projetar para demandas reais, fizeram mais por eles em termos de formação profissional, do que sua experiência acadêmica.

4.4 As relações do Setor com a FUMA

A atual Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais que teve seu início como UMA – Universidade Mineira de Arte, e depois FUMA – Fundação Mineira de Arte foi, até o final da década de 1980, a única instituição de ensino superior a oferecer cursos de design de produto e design gráfico, à época denominados desenho industrial depois projeto de produto, e comunicação visual depois programação visual, respectivamente. Não surpreende, portanto, que boa parte dos profissionais do Setor de Desenho Industrial do CETEC, tenham estudado na FUMA e mantido com esta forte relação, como pode ser visto na assinatura, já em 1973 de um “convênio de colaboração mútua para execução, pesquisa e desenvolvimento de projetos e protótipos de desenho industrial para atender às solicitações das empresas mineiras. ” (Jornal O GLOBO, 26 jan. 1973, p. 22) (FIG. 21)

FIGURA 21 - Reportagem sobre assinatura de convênio entre FUMA e CETEC.

Universidade de MG e CETEC estimulam projetos de design

BELO HORIZONTE (O GLOBO) — O Centro Tecnológico de Minas Gerais e a Fundação Universidade Mineira de Arte firmaram ontem um convênio de colaboração mútua para execução, pesquisa e desenvolvimento de projetos e protótipos de desenho industrial para atender às solicitações das empresas mineiras.

O convênio foi assinado às 15 horas, na sede da Fundação João Pinheiro, pelo diretor do Cetec, Luis de Oliveira Castro, o vice-reitor da Fuma, Itadamés Teixeira da Silva, e a diretora da Escola Superior de Artes Plásticas da Fuma, Maria da Conceição Ventura.

Os objetivos

O convênio permitirá ao Cetec e a ESAP trabalhar nos projetos em laboratórios ou dependências das duas entidades, mediante solicitação e aquiescência mútua. Possibilitará, também aos alunos da ESAP a oportunidade de serem aproveitados como estagiários na coordenação de desenho industrial do Cetec.

O Sr. Luis Costa informou que os recursos para a implantação em Minas do núcleo pioneiro de desenho industrial foram assegurados, esta semana, ao Cetec pelo Secretário de Tecnologia do Ministério da Indústria e Comércio, Luis Coelho Correia da Silva. Para concretizar a medida, o Cetec já conta com Cr$ 280 mil do setor de ciência e tecnologia do Ministério.

Os setores

A área de **design** do Centro Tecnológico está sendo estruturada para atuar em três setores definidos: 1 — criação e desenvolvimento de **know-how** próprio, pesquisando novos materiais e desenvolvendo projetos que respondam a pesquisas industriais de mercado, para futuras aplicações; 2 — criação e desenvolvimento de produtos, partindo de uma idéia ou filosofia, ou para atender a solicitações de indústrias interessadas na realização de novos lançamentos; 3 — análise e redesenho de produtos já existentes, principalmente os exportáveis.

O coordenador da área de desenho industrial do Cetec, Marcelo Resende, disse ontem, que o departamento já está totalmente equipado e com a sua equipe fixa formada, devendo na próxima semana, firmar o primeiro contrato de serviço com uma empresa mineira do setor de manufaturados.

— A aceitação do empresariado tem sido muito boa e aos poucos todos vão reconhecendo a necessidade de melhorar não só a qualidade como a apresentação dos seus produtos. Estamos trabalhando em um campo muito amplo, pois até agora não existia em Minas nada em termos de desenho industrial — disse ele.

Os projetos executados incluem desenhos, modelos, protótipos, embalagens, programação gráfica de impressos e veículos de exposição, fornecendo às empresas um trabalho completo, integrado, capaz de firmar sua imagem no mercado.

Para motivar ainda mais os industriais mineiros, o Cetec promoverá em junho, com a colaboração da Fuma, uma exposição de desenho industrial suíço e em agosto ou setembro um seminário internacional de desenho industrial, com a participação de especialistas de vários países da Europa e dos Estados Unidos.

Fonte: Jornal O Globo, 26 jan. 1973, p. 22.

Essa relação se manifestou principalmente no campo do ensino e na realização conjunta de eventos relacionados ao design como foi o caso da exposição "Desenho Industrial na Suíça"[39], realizada entre 18 de abril e 8 de maio de 1973, no Palácio das Artes[40]. A exposição teve o patrocínio do Ministério de Industria e Comércio e já havia percorrido países da Europa central e capitais brasileiras como Rio de Janeiro e Brasília:

[39] Essa exposição é decorrente da Bienal Internacional de Design que foi realizada no Rio de Janeiro em 1972, no MAM-RJ e que teve como convidados a Alemanha e a Suíça. Além de Brasília, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, a exposição foi apresentada também em Porto Alegre, Curitiba e São Paulo. (Nota da autora com base em Jornal o Globo, 06 dez. 1972, Caderno economia, p. 17).

[40] A Grande Galeria no Palácio das Artes foi inaugurada em 30 de janeiro de 1970 e, juntamente com o Grande Teatro (1971) e demais expositivos construídos em épocas posteriores, constituem a Fundação Clóvis Salgado considerada instituição de prestígio na capital mineira. (Nota da autora com base em http://fcs.mg.gov.br/institucional/historia/).

Exposição

Em promoção do CETEC, Pro-Helvetia, Fundação Mineira de Arte e Fundação Palácio das Artes, será realizada de 18 de abril a oito de maio no Palácio das Artes, a Exposição Desenho Industrial na Suíça. Belo Horizonte é a terceira capital do Brasil onde se realiza essa Exposição, já promovida no Rio de Janeiro e Brasília, além de vários países da Europa Central. O objetivo é promover uma conscientização do industrial mineiro para a necessidade de adoção do «Design», com a meta final de se criar um desenho industrial mineiro. O Setor de Desenho Industrial do CETEC já está em plena atividade; com equipe e laboratório montados e estruturado para prestar serviços às entidades privadas e governamentais (FJP Informações, 1973, p. 4).

No campo do ensino a contribuição dos profissionais do CETEC foi de grande importância para a FUMA desenvolvendo ações que procuravam ampliar o universo de conhecimento dos alunos para o campo do desenho industrial.

CETEC e Revista promovem concurso de monografias

O CETEC e a revista "Fundação JP" promovem um concurso de monografias sobre o tema "Desenho Industrial — um Novo Parâmetro no Desenvolvimento" destinado a estudantes da Fundação Universidade Mineira de Arte e da Escola de Arquitetura da UFMG. O concurso tem como objetivos buscar, dentro da Universidade, o instrumento de conscientização do industrial para a importância do "design" e, de acordo com a política de integração Universidade-Indústria, proporcionar ao futuro profissional o conhecimento de seu mercado de trabalho, despertar sua preocupação com o mercado consumidor e motivar a classe estudantil para o estudo deste tipo de desenho especializado. TEMAS: A metodologia do trabalho fica a critério do candidato, mas são obrigatórios os seguintes tem as: 1) O " designer" como elo de comunicação entre a indústria e o comércio; 2) O desenho industrial como instrumento de promoção de exportações; 3) A política do governo brasileiro de estimulo ao desenho industrial; e 4) O desenho industrial no Brasil, uma nova perspectiva profissional. PRÊMIO: O autor do melhor trabalho será admitido como estagiário no Centro Tecnológico de Minas Gerais, passando a integrar a equipe de seu Setor de Desenho Industrial A monografia vencedora será publicada na edição de outubro da revista "Fundação JP". A entrega dos trabalhos deverá ser feita, obrigatoriamente, até o dia 30 de junho de 1973, à Av. João Pinheiro, 146, 13° andar, à Sra. Maria Célia. COMISSÃO JULGADORA A Comissão Julgadora será integrada por um representante do CETEC, outro da revista "Fundação JP", e um professor da Universidade Mineira de Arte. O resultado será fornecido até 30/7/73 e comunicado por carta ao vencedor. (FJP Informações, 1973, p. 3).

Os primeiros egressos da FUMA como Resende (2017), Barroso Neto (2018), Alves (2016 e 2019) e Amaral (2016) concordam que o curso que fizeram não era propriamente de desenho industrial, uma vez que as disciplinas e a forma de condução das mesmas se voltavam mais para o campo das artes. A atividade projetual foi, gradativamente, ganhando força, à medida que aqueles que se graduavam entravam para o corpo docente onde passavam a compartilhar

sua experiência profissional adquirida num processo pessoal de busca de leituras e desenvolvimento de projetos de diferentes naturezas.

Nesse sentido a experiência do CETEC foi fundamental para que vários desses profissionais tivessem seu aprendizado acelerado pelo ambiente institucionalizado e o contato direto com a indústria. A esse respeito Alves (2019) destaca um aspecto da instituição bastante peculiar. Seus profissionais, não só do Setor de Desenho Industrial, mas de todas as áreas eram estimulados a estabelecer um diálogo intenso com suas instituições de origem. Muitos assim o fizeram incentivados pelo fato de o CETEC conceder carga horária de trabalho para tal ação embora eles fossem remunerados pelas instituições de ensino. Dessa forma, Alceu Castelo Branco, Cristina Abijaode, Eduardo Barroso Neto, Leila Amaral Gontijo, Marcelo de Resende, Márcio Flávio Duarte, Osvaldo Coutinho do Amaral, Maria Regina Álvares Correia Dias, Roberto Werneck Rezende Alves (egressos) e Ricardo Mineiro e Luis Carlos Chiari (arquitetos) entre outros, todos da equipe do Setor de Desenho Industrial, se tornaram professores da FUMA.

Muitas das áreas de atuação do CETEC, como mecânica, metalurgia e mineração contavam com cursos já consolidados em instituições mais antigas como a Universidade Federal de Minas Gerais[41] e a Universidade Federal de Ouro Preto[42] então esse diálogo representava uma troca de informações, pesquisas e conhecimento. No caso do Setor de Desenho Industrial o movimento de contribuição dos profissionais na direção do ensino da FUMA foi maior porque foi por meio deles que as atividades projetuais foram sendo fortalecidas. O Setor recebeu muitos estagiários que tiveram a oportunidade de enfrentar desafios projetuais reais, ampliando sua formação. Além disso, alguns desses estagiários, como Roberto Werneck Rezende Alves, Maria Regina Álvares Correia Dias, Leila Amaral Gontijo, entre outros, foram admitidos como profissionais do CETEC após se graduarem e também retornaram à FUMA

[41] A Universidade Federal de Minas Gerais foi criada como Universidade de Minas Gerais em 1927 a partir da reunião das faculdades de Direito, Medicina, Odontologia, Farmácia e Engenharia às quais logo foram acrescentadas outras unidades, ainda na primeira metade do século XX (http//:www.ufmg.br/90anos/historia-da-ufmg)

[42] A Universidade federal de Ouro preto foi de criação relativamente recente (1969) mas a partir de duas instituições tradicionais: a Escola de Farmácia (1839) e a Escola de Minas (1870), primeira instituição brasileira dedicada ao ensino de mineração, metalurgia e geologia. (https://ufop.br/historia-da-ufop)

como professores. Um processo de retroalimentação que foi particularmente importante para a consolidação do curso, principalmente de Desenho Industrial.

Outro aspecto dessa contribuição foi a interlocução do Setor de Desenho Industrial com as oficinas da FUMA, interlocução esta que se manifestou na realização de protótipos em conjunto, como no caso do Triciclo Grilo (ver 5.8.2.). Para Alves (2019) isso foi importante para deixar emergir competências que normalmente, no processo de ensino, não eram estimuladas.

4.5 O encerramento do Setor

Muitos daqueles que participaram do Setor de Desenho Industrial afirmam que seu desmantelamento se deveu a razões políticas. De fato, a mudança de governo em 1979[43] diminuiu drasticamente a ênfase em Ciência e Tecnologia uma vez que o novo Secretário da pasta foi um político imposto pelo governo militar cujo desempenho marcado pela ação política e não técnica afastou o governo estadual da Ciência e Tecnologia. Situação semelhante viria a ser vivida no governo seguinte[44]

> Um pesquisador queixou-se de que a crise desacelera projetos de pesquisa e constrói má imagem do centro, que agora só paga suas contas em cartório e não tem crédito com os fornecedores. Para os pesquisadores do CETEC são essas as consequências do fato de a instituição vir sendo dirigida por indicados para cargos por motivos políticos. Lembram com saudade da época do secretário de Ciência e Tecnologia José Israel Vargas, físico nuclear, hoje presidente do comitê executivo da UNESCO. (JORNAL DO BRASIL, 15/12/1987, 1º Caderno, p. 9)

Questionado se as relações políticas do CETEC afetaram o setor, Marcelo de Resende foi enfático:

> Afetaram muito. Eu saí por causa disso. As últimas diretorias (do CETEC) eram terríveis; bando de políticos e deputados. Começaram a por gente lá dentro do setor, de paraquedas. Gente que não tinha nada a ver com design. Virou cabide de emprego. Foi por isso que sai do setor e fui para o CNPq. (RESENDE, 2017)

[43] Em 1979 toma posse como governador, Francelino Pereira dos Santos e o deputado estadual Fernando Fagundes Neto como Secretário de Ciência e Tecnologia

[44] O Deputado estadual Milton de Lima Filho foi Secretário de Estado de Ciência e Tecnologia no período de 1984 a 1986

E Roberto Werneck completa:

> O CETEC era uma instituição que mudava sua gerencia como um todo, diretoria, superintendente, numa dinâmica absurda. Então um dia você tinha um superior que você conseguia conversar e no dia seguinte tinha outra pessoa lá que você não tinha diálogo porque ele não entendia absolutamente nada. Era um cara extremamente político (ALVES, 2019).

Barroso Neto (2018) lembra que durante visita ao CETEC em 1985, quando apresentou o Setor de Desenho Industrial a Gui Bonsiepe[45], constatou um clima diferente do qual se lembrava: "um desencanto muito grande não só do setor, mas de todo o centro tecnológico, uma espécie de inércia". Alves (2019) esclarece que esse desencanto não era com o setor, mas com a situação do CETEC. Responsável pela coordenação do Setor em sua fase final, Roberto Werneck Rezende Alves concorda que havia um clima muito grande de frustração e tensão, em função da perspectiva de todas as equipes do CETEC serem reduzidas em cinquenta por cento, durante a gestão de Olavo Machado Junior, então presidente da Fundação. Sua presidência, aceitando as pressões do governo de Minas, pretendia reduzir os custos do CETEC conferindo-lhe um perfil de iniciativa privada e isso justamente numa época que as possibilidades de contribuição do CETEC para com as políticas públicas ficavam cada vez mais evidentes (ALVES, 2019).

É importante observar, no entanto, que antes disso, todo o sistema operacional de Ciência e Tecnologia padecia de um afastamento crescente do setor produtivo para o qual o CETEC e particularmente o Setor de Desenho Industrial eram originalmente direcionados.

O CETEC foi o órgão de maior prestígio do sistema operacional de Ciência e Tecnologia na década de 1970, período conhecido como "a era Vargas"[46] em virtude do grande poder de

---

[45] Gui Bonsiepe (Alemanha, 1934), formado na Hochschule für Gestaltung em Ulm, na Alemanha, tem sua carreira de teórico, professor e projetista ligada à América do Sul, tendo atuado na Argentina, no Chile e no Brasil, onde foi personagem importante no ensino de design e na reflexão sobre as questões de se projetar em e para países periféricos. Atuou como pesquisador para o CNPq e criou o Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial, (LBDI) em Florianópolis, Santa Catarina, em 1983. É autor de inúmeros livros de grande contribuição para a teoria do design (LEON, 2005).

[46] "A era Vargas" se refere ao período de gestão de José Israel Vargas Cientista mineiro de projeção nacional e internacional, soube conciliar a vida de cientista e acadêmico com os cargos políticos que ocupou nos governos de Minas Gerais e Federal. Foi presidente da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais-CETEC (1975-1979). Tornou-se o primeiro secretário de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, de janeiro de 1977 a março de 1979, foi Ministro

articulação do então Presidente do CETEC e depois Secretário de Ciência e Tecnologia, José Israel Vargas (1928). O número de projetos e os recursos deles advindos sinalizavam para uma relação cada vez maior com as demandas do poder público estadual e federal, o que, de certa forma, contribuiu para o gradual afastamento das demandas do setor privado.

Soares (1995) em minuciosa análise sobre o período mostra que todo o sistema operacional de ciência e tecnologia foi dinamizado com a criação da Secretaria de Ciência e Tecnologia, mas que suas ações, decisões e planejamentos foram marcados por uma total desconsideração com as demandas do setor produtivo e das empresas privadas. Se considerarmos que o CETEC tinha como missão básica a transferência de tecnologia para o setor produtivo para o qual, especificamente o Setor de Design deveria desenvolver projetos, esse desvio da missão, ainda que tenha gerado projetos de alta qualidade para as demandas do poder público, resultaram, em curto prazo, no afastamento das empresas e no enfraquecimento do Setor de Design, criando as condições que favoreceram sua extinção.

O direcionamento para as demandas da esfera pública por seu turno também ficou bastante comprometido com a crise dos anos 1980 durante a qual

> O Estado, imerso em sua mais séria crise, viu sua capacidade de coordenação se esvair. Tornou-se crescentemente incapaz de fornecer liderança em relação à trajetória de crescimento de médio e longo prazo e, consequentemente, abandonou sua função histórica de promover a industrialização" (BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS, 2002, p. 34).

Além disso, há que se considerar até que ponto o setor produtivo estava preparado para perceber suas demandas em Design. Se, por um lado, a criação do CETEC se adequou ao cenário mineiro da época, resultado de uma grande reestruturação político-administrativa pela qual o Estado de Minas Gerais vinha passando desde meados dos anos 60, a criação do Setor de Design, por seu turno, foi ousada e, de certa forma, inesperada para um contexto industrial de bens de consumo apenas incipiente como era Minas Gerais.

O Setor de Desenho Industrial do CETEC foi extinto em 1989. De certa forma ainda enfrentando o desconhecimento do setor produtivo, a incompreensão de alguns setores (e

---

de Ciência Tecnologia 1992-1998 e acumulou, no período 1993-1997, o cargo de Ministro de Minas e Energia. http://www.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-biografico/vargas-jose-israel

pessoas) do próprio CETEC e da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado e limitados pela própria ingenuidade gerencial, o Setor de Design sucumbiu, não sem antes criar um ambiente extremamente fértil para jovens profissionais que dali saíram para atuar dentro e fora do Estado, de maneira decisiva para a inserção do design no mercado brasileiro.

Para muitos desses designers o encerramento do Setor representou uma perda, como pode ser visto pelo registro da Associação Profissional dos Desenhistas Industriais de Minas Gerais (1989):

> Devido à recente extinção do Setor de Desenvolvimento de Produto/Desenho Industrial do CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, não existe neste Estado nenhuma infraestrutura física de pesquisa e desenvolvimento de produtos, adequada em termos de recursos humanos e instalações físicas (oficinas, etc.) para atendimento à crescente demanda estadual (BOLETIM INFORMATIVO DA ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS DESENHISTAS INDUSTRIAIS DE MINAS GERAIS, 1989, p. 4).

Houve, inclusive menção a uma iniciativa do Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial – LBDI, desde 1987 sob a coordenação de Eduardo Barroso Neto e Marcelo de Resende, egressos do Setor de Desenho Industrial do CETEC, que estaria preparando uma proposta de constituição de uma rede de laboratórios de Design no país, entre eles o Laboratório de Desenho Industrial de Minas Gerais – LDI-MG, mas aparentemente a ideia não progrediu, ainda que apoiada pela APDI-MG:

> Por esta razão várias entidades ligadas ao governo estadual e federal, ao setor produtivo/industrial e ao ensino reuniram-se para estudar a viabilidade da criação do Laboratório de Desenho Industrial de Minas Gerais, nos moldes do LBDI – Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial de Santa Catarina, do qual participam FINEP, CNPq e governo daquele Estado.
>
> Foi então elaborada pelo coordenador do LBDI a versão preliminar do projeto de criação do LDI/MG, que deverá integrar uma rede cooperativa de laboratórios autônomos composta pelo LDI/AM (Manaus), LDI/PE (Recife), LDI/PB (Campina Grande) além do LBDI de Florianópolis (BOLETIM INFORMATIVO DA ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS DESENHISTAS INDUSTRIAIS DE MINAS GERAIS, 1989, p. 4).

Com o encerramento do Setor, os designers que dele faziam parte buscaram outras colocações seja em empresas (Batik, Itatiaia Móveis, Madeirense), instituições governamentais ou não (CNPq, LBDI) e instituições de ensino (FUMA, UFSC, FUCAPI[47]). Alguns

[47] A FUCAPI, Fundação Centro de Análise Pesquisa e Inovação Tecnológica, foi instituída em 1982, a partir de iniciativa conjunta da Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (FIEAM), Centro da Indústria do Estado

foram para fora do Estado, mas isso não surpreende uma vez que entre os entrevistados há o consenso de que era comum os designers mineiros buscarem colocações em outras partes do país pelas poucas oportunidades de trabalho oferecidas no Estado. Como lembra Alves (2019), "Minas Gerais sempre foi um Estado exportador de designers". O fato é que o deslocamento de muitos para o mercado, as vezes acumulando a atividade de designer com a carreira acadêmica, permitiu que levassem e compartilhassem a experiência adquirida, o que, de certa forma, contribuiu para a consolidação do campo profissional em Minas Gerais.

Aqueles que continuaram como professores da FUMA tiveram papel fundamental na reestruturação do curso de Desenho Industrial na década de 1980, quando o professor Romeu Dâmaso de Oliveira, recém-formado e recém ingresso no corpo docente, articulou as mudanças estruturais no curso contando com os designers do CETEC para constituir a base da renovação das práticas projetuais[48].

Talvez uma das maiores contribuições do Setor de Desenho Industrial do CETEC tenha sido o papel que desempenhou em outra iniciativa de grande importância, dessa vez para o cenário nacional. Como lembra Leon (2014):

> O grande antecedente institucional do Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial é, certamente a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC) e toda sua ação em design, que durava mais uma década quando o Laboratório de Florianópolis foi inaugurado. A experiência adquirida no CETEC pelos coordenadores do LDP/DI, Eduardo Barroso Neto e Marcelo de Resende foi decisiva para o programa realizado em Santa Catarina de 1987-1988 em diante, quando o organismo passou a chamar Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial (LEON, 2014, p. 95).

Aliás, a esse respeito Barroso Neto (2018) observa que de certa forma "o LBDI foi uma retomada do Setor de Design do CETEC". Ao assumir a coordenação dos trabalhos do Laboratório, juntamente com Marcelo de Resende, eles realizaram, uma série de ações que poderiam ter sido feitas no CETEC, como eventos de promoção do design e cursos os mais variados para ampliar as oportunidades de capacitação. Segundo Resende (2017) eles não

do Amazonas (CIEAM) e Grupo Executivo Interministerial de Componentes e Materiais (GEICOM), ligado ao Governo Federal, como instituição de ensino e de pesquisa tecnológica.(https://fucapi.br/)

[48] A esse respeito e sobre outras contribuições do prof. Romeu Dâmaso de Oliveira consultar MOREIRA, S.C.O. História de vida docente: contribuições do professor Romeu Dâmaso para a construção da Escola de Design da UEMG. In: BRAGA, ALMEIDA, DIAS (orgs) Histórias do Design em Minas Gerais, Belo Horizonte: EdUemg, 2017, p. 69-94.

investiram nessa promoção do design em virtude da pressão cada vez maior do CETEC para que seus setores desenvolvessem projetos pelos quais pudessem angariar recursos para sua sustentação.

Os entrevistados são unânimes em destacar a importância que o CETEC teve na consolidação de suas carreiras, como pode ser visto em dois dos depoimentos, de Eduardo Barroso e Roberto Werneck.

> A experiência no CETEC moldou minha forma de projetar e definiu os parâmetros para minha vida profissional. Com Marcelo de Resende aprendi a elaborar, negociar e gerir um projeto de design; com Eustáquio Lembi e Osvaldo Coutinho aprendi sobre as metodologias mais assertivas e as bases conceituais do design; com Claudio Martins e Ricardo Mineiro a dimensão política e ideológica do design social; com João Delpino a visão sistêmica e a capacidade de argumentação e resposta e com os demais o significado das palavras cooperação, liberdade, ética, cultura, tecnologia, criatividade e inovação. O Setor de design do CETEC foi, indiscutivelmente, o berço do design em Minas Gerais (BARROSO NETO, 2017)[49].

Roberto Werneck, que foi estagiário do Setor de Industrial, conta que, assim que se formou, estava aguardando ser chamado pelo CETEC quando recebeu um convite para trabalhar na FIAT, oportunidade irrecusável na época e surpreendeu a todos quando optou pelo CETEC.

> Mas teve uma coisa que foi fundamental para eu decidir. Que seria a minha escola no CETEC. Porque o CETEC, cada hora ele trabalhava com um produto diferente, com um projeto diferente. A cada projeto a gente tinha, dentro da metodologia de trabalho nossa, uma parte grande de pesquisa, uma coisa que me cativava muito. Eu tinha que pesquisar para projetar aquele produto e o somatório disso era um negócio que dava uma riqueza de conhecimento muito grande. (ALVES, 2019).

O fim do setor marcou o início de um processo lento de decadência do Centro Tecnológico de Minas Gerais. Apesar de excelentes pesquisas desenvolvidas nas duas décadas seguintes, as limitações financeiras de uma instituição que estava vinculada ao Estado, bem como uma sucessão de gestões mais políticas do que técnicas, desestimularam pesquisadores que passaram a procurar outras instituições. O crescimento das atividades de pesquisa em universidades mineiras passou a capitalizar recursos humanos e financeiros dos órgãos de fomento e ajudou a esvaziar o Centro Tecnológico (FIG. 22)

[49] https://eduardobarroso.blogspot.com/2017/04/o-nascimento-do-design-em-minas-gerais.html

FIGURA 22 - Reportagem sobre o esvaziamento dos centros de pesquisa brasileiros, entre eles o CETEC

Ciência — terça-feira, 15/12/87 □ 1º caderno □ 9

Salário baixo esvazia centros de pesquisa

Sem dinheiro, Cetec e IPT sofrem falta de gente e material

BELO HORIZONTE E SÃO PAULO — Dois importantes centros produtores de alta tecnologia, o Cetec (Fundação Centro Tecnológico), em Minas Gerais, e o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), em São Paulo, ambos vinculados aos governos estaduais, vivem a pior crise de sua história.

O Cetec, que concluiu em outubro o protótipo do primeiro motoplanador brasileiro, o Cetec-303-VB7 Vésper, misto de avião e planador, e foi escolhido para absorver tecnologia da Alemanha Oriental para produção de vidro ótico, perdeu nos últimos cinco meses 130 funcionários, quase todos de nível superior, atraídos por melhores salários.

No IPT, a também baixa remuneração dos pesquisadores — em média, 50% menos do que os salários das empresas particulares — e o estado de penúria dos equipamentos do mais antigo instituto de pesquisas tecnológicas da América Latina criaram uma situação explosiva. Seus funcionários só se acalmaram depois da chegada de dois *containers* da Alemanha Ocidental, com 2 milhões 800 mil dólares em equipamentos de laboratório, e a promessa da direção do instituto e do governo paulista de que até fevereiro os salários dos seus 2 mil 200 funcionários serão reajustados.

— Não perderemos mais ninguém por questões salariais — diz o superintendente do IPT, Henrique Almeida, que prevê reajustes de até 100% no esforço de manter os quadros de pesquisadores.

No Cetec, 800 funcionários iniciaram uma greve por melhores salários há 10 dias. É a segunda greve do ano. São 270 técnicos de nível superior, 170 de nível médio e o restante, pessoal de apoio, que consomem uma folha de pagamento mensal de CZ$ 23 milhões. O maior salário é de CZ$ 60 mil, pago a um pesquisador de nível internacional e premiado no Brasil e no exterior, segundo Antônio Macedo, presidente da Associação dos Empregados do Sistema Operacional de Ciência e Tecnologia.

— A média, entretanto, está em torno de CZ$ 25 mil para profissionais de nível superior. O coordenador de uma área que trabalha com quartzo e cerâmicas avançadas, o professor Fernando Morais, 22 anos de formado, mestrado em engenharia nuclear, ganha CZ$ 40 mil — disse Macedo. Um pesquisador queixou-se de que a crise desacelera projetos de pesquisa e constrói má imagem do centro, que agora só paga suas contas em cartório e não tem crédito dos fornecedores. Para os pesquisadores do Cetec, são essas as consequências do fato de a instituição vir sendo dirigida por indicados para cargos por motivos políticos. Lembram com saudade da época do secretário de Ciência e Tecnologia José Israel Vargas, físico nuclear, hoje presidente do comitê executivo da Unesco. Ele dirigiu o Cetec nos governos Aureliano Chaves e Francelino Pereira. Depois de Vargas, vieram políticos, como o ex-deputado Fagundes Neto, o deputado Milton Lima e José de Sena. Atualmente, o presidente é o empresário do setor eletroeletrônico Olavo Machado Júnior, para quem a mudança na instituição decorre de uma reorientação política, mais voltada para o setor produtivo. "Perdemos 130 funcionários, mas 90% saíram por iniciativa da instituição, por necessidade de adequação dos quadros", disse Machado Júnior.

São Paulo — Zaca Feitosa

Chegada de equipamentos alemães acalmou funcionários do IPT

Segundo o comando de greve, o governo Newton Cardoso não liberou um tostão da verba de 65 mil OTN, negociada no ano passado, para manutenção corretiva e preventiva de equipamentos. A falta de uso dos analisadores de imagens (necessários em metalurgia física, cartografia e ciência dos materiais), dos equipamentos de absorção atômica e difratômetro de raios X vem comprometendo seu funcionamento. Equipamentos caros começam a ser subutilizados por falta de pessoas treinadas.

A queixa em São Paulo não é menor. "Se não conseguirem rapidamente estancar a saída dos funcionários, o IPT entra em perda de massa crítica", prevê o presidente da associação dos funcionários, Carlos Padovezi, engenheiro naval responsável pela área de pesquisas de propulsores de navios. Padovezi disse que, se não houver reversão do processo de evasão até fevereiro, "vai se chegar a tal ponto, em que a perda de cabeças é tão grande, que não adiantará injetar fortunas em recursos para pessoal novo". Em setembro, o secretário estadual de Ciência e Tecnologia, Ralph Biasi, a cuja pasta é vinculado o IPT, o terceiro a ocupar o cargo no governo de Orestes Quércia, prometeu rever a situação dos trabalhadores, e instalou as primeiras portas corta-fogo na sede do instituto. Pelo menos, elas retardam desastres antes tidos como inevitáveis. Em alguns dos laboratórios do IPT, há máquinas de 80 anos ainda em uso. Os dinamômetros, que medem a resistência dinâmica a um movimento, têm mais de 15 anos, segundo o superintendente do IPT. A chegada dos equipamentos alemães, parte de um lote no valor de 6 milhões de dólares, pode ser o início do fim da obsolescência no IPT.

Fonte: Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 15 dez. 1987, 1º Caderno, p.9

Em maio de 2011, a FIEMG assinou o Convênio de Cooperação com o Governo de Minas Gerais para instituição de um Centro Tecnológico de referência no estado a partir do Centro Tecnológico estadual já existente desde 1972, o CETEC. A instituição passou a pertencer ao Sistema FIEMG e a se chamar Centro de Tecnologia SENAI CETEC. Em 2015, já consolidada a nova gestão, a instituição passa a se chamar Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG – CIT SENAI FIEMG e todo o arcabouço do antigo CETEC foi reestruturado de modo a compor uma Gerencia de Metrologia e oito institutos - três Institutos SENAI de Inovação – ISI (Engenharia de Superfícies, Metalurgia e Ligas Minerais, Processamento Mineral) e cinco Institutos SENAI de Tecnologia – IST (Química, Alimentos e Bebidas, Meio Ambiente, Automotiva, Metalmecânica). Não houve, portanto, retomada de atividades em Desenho Industrial[50]

[50] https://www7.fiemg.com.br/cit

5 PROJETOS

O Setor de Desenho Industrial do Centro Tecnológico de Minas Gerais, durante sua trajetória entre os anos de 1972, quando foi criado, e 1989, quando encerrou as atividades, foi responsável pelo desenvolvimento de inúmeros projetos, seja para clientes privados, seja para o setor público. Cada um desses projetos tem, uma história de particularidades, desafios e obstáculos e, certamente representaram um aprendizado para quem deles fez parte.

A seleção dos projetos apresentados como mais significativos foi feita pelos próprios entrevistados e sua apresentação não seguiu uma sequência cronológica, mas sim o grau de importância conferido pelos entrevistados.

O primeiro projeto – **Projeto Juramento**, é uma unanimidade entre os membros do Setor de Desenho Industrial. Ainda que nem todos tenham dele participado, desenvolveu-se uma espécie de entendimento coletivo de que se tratava de uma área quase inexplorada pelo design e cujo forte cunho social antecipou posturas e preocupações que vieram ao campo em épocas mais recentes.

Os três projetos seguintes são **projetos de sinalização** destinados a clientes distintos (sinalização e mobiliário urbanos para o centro de uma metrópole, sinalização para ambulatório público de instituição estadual e sinalização para empresa estatal de grande porte) e conseguem apresentar um quadro abrangente da *expertise* que o Setor de Desenho Industrial adquiriu nessa área.

Na sequência, dois projetos – **aeronave Vésper e microcomputador Quartzil**, ilustram a participação do design em territórios pouco explorados no Estado, bem como representam, para os envolvidos, uma oportunidade de atuação de forma integrada a outros campos do conhecimento, como o da Engenharia e Computação. A participação do design em projetos de aeronaves ou de equipamentos para a nascente indústria da informática brasileira não era novidade no país, mas representava, naquele momento e no âmbito do Estado de Minas Gerais, algo até então não realizado.

O último projeto selecionado – de **implementos agrícolas** para produtores rurais, retoma o caráter social e foi selecionado porque descortinava o potencial de contribuição do Setor no âmbito da produção agrícola, de grande importância para a economia do Estado, ao mesmo tempo que sinalizava as possibilidades de parcerias com outros órgãos governamentais.

Finalmente, em "**outros projetos**" a seleção foi da própria pesquisadora, com o objetivo de mostrar a diversidade de temas com os quais o setor trabalhou. A extensão e a profundidade de cada abordagem variaram em função da documentação obtida, procurando otimizar e divulgar o maior número possível de informações disponíveis sobre os projetos apresentados.

5.1 Projeto Juramento

Juramento é um município localizado ao norte do Estado de Minas Gerais, dentro da área da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, distante 37 km de Montes Claros, com um distrito, Glaucilândia e três povoados, Laranjão, Pau d'Óleo e Rio das Pedras.

O Projeto Juramento consistiu em um conjunto de ações articuladas desenvolvidas, de forma descontinuada, entre 1977 e 1984, no município de mesmo nome, sob a orientação dos postulados do Eco Desenvolvimento e o conceito de Tecnologia Apropriada. Em linhas gerais, tanto o Eco Desenvolvimento quanto a Tecnologia Apropriada defendem a solução de problemas por meio do emprego de tecnologias alternativas que preservem os recursos naturais existentes e utilizem insumos e recursos humanos locais, bem como valorizem a identidade cultural das comunidades desenvolvidas.

As origens do projeto estão nos estudos relativos ao controle ambiental, planejamento de recursos hídricos e programas de proteção a ecossistemas que vinham sendo executados pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, paralelamente à área de desenvolvimento tecnológico e que acabaram por envolver membros da equipe do Setor de Desenho Industrial (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC, 1980b).

Em seu depoimento, Marcelo de Resende observa que, durante os treze anos em que foi coordenador do Setor, era possível identificar, na equipe, dois grupos, não necessariamente excludentes, mas que encaravam as possibilidades de ação do design de forma diferenciada. Havia aqueles que acreditavam na sua vocação principalmente industrial e, portanto, estavam mais voltados ao projeto de produtos e aqueles que defendiam um design voltado para questões sociais e que, por sua vez, se concentravam nas questões teóricas do campo (RESENDE, 2017).

Em função desse interesse relacionado à introdução de uma matriz cultural brasileira para os processos de transferência de tecnologia, um grupo do Setor de Desenho Industrial do CETEC estabeleceu contato com o CIRED - Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement[51] e com seu criador, o professor Ignacy Sachs (1927)[52], a partir do qual foi idealizado um plano experimental de eco desenvolvimento baseado no conceito de Tecnologias Apropriadas.

O Projeto Juramento teve dois momentos distintos. A mobilização inicial do grupo do CETEC se materializou no *Projeto Especial de Ecodesenvolvimento em Pequenas Comunidades: área experimental de Juramento,* desenvolvido entre 1977 e 1979 e financiado pela Superintendência de Articulação com os Municípios – SAREM, órgão da SEPLAN/Secretaria de Planejamento da Presidência da República (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC, 1980b). Em 1979, com o fim dos recursos da SAREM e a mudança de governo

[51] O Centro Internacional de Pesquisa sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ou CIRED, é um laboratório de pesquisa criado em 1973 em Paris, pelo professor Ignacy Sachs. Suas principais tutelas são o CNRS - Centre National de la Recherche Scientifique (Centro Nacional de Pesquisa Científica) e a École des Ponts ParisTech, uma das mais antigas e prestigiosas instituições de ensino e pesquisa da França, no campo da ciência, engenharia e tecnologia. O CIRED também é associado à EHESS - École des Hautes Études en Sciences Sociales (Escola de Altos Estudos em Ciências Sociais), à ENGREF - École Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts (Escola Nacional de Engenharia Agrícola, Água e Florestas) e à Cirad - La Recherche Agronomique pour le Développement (Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento). (http://www.centre-cired.fr/index.php/en/)

[52] Ignacy Sachs (Varsóvia, 1927) é um economista polonês, naturalizado francês, referenciado como ecossocioeconomista, por sua concepção de desenvolvimento como uma combinação de crescimento econômico, aumento igualitário do bem-estar social e preservação ambiental. Na década de 1970, Sachs lançou alguns dos fundamentos do debate contemporâneo sobre a necessidade de um novo paradigma de desenvolvimento, baseado na convergência entre economia, ecologia, antropologia cultural e ciência política. Para ele o que se deve buscar são soluções, combinando crescimento, proteção do ambiente e diminuição das desigualdades sociais. Suas ideias são hoje mais claramente compreendidas, no cenário das mudanças climáticas e da crise social e política mundial. (https://www.pucsp.br/catedraignacysachs/ignacy-sachs.html)

no Estado, a Secretaria de Ciência e Tecnologia desinteressou-se do projeto e as ações foram interrompidas.

Em 1981, os técnicos do CETEC, por conta própria, voltaram a frequentar a região em busca de subsídios para a elaboração de uma nova proposta que foi submetida à FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos. Durante esse período se envolveram diretamente na mobilização local do povoado de Pau d'Óleo, cerca de 17 km da cidade de Juramento, para trazer água da Chapada do Catuni na divisa dos Vales do Rio Jequitinhonha e São Francisco. Participaram das reuniões, colaboraram nos levantamentos e medições, orientaram as lideranças locais para a criação de uma associação (Centro Comunitário Pau d'Óleo/CECOMP) e ajudaram a elaborar proposta de captação de recursos para a aquisição do material necessário à execução da canalização que foram obtidos junto ao Programa de Desenvolvimento de Comunidades/PRODECOM, órgão da Secretaria de Estado de Planejamento de Minas Gerais. A proposta foi aprovada, houve liberação da verba e a comunidade começou os trabalhos em esquema de mutirão (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1985).

Paralelamente, a proposta para a FINEP foi aprovada, viabilizando o projeto *Prática de Implantação e Disseminação de Tecnologias Apropriadas ao Meio Rural* e o retorno oficial do CETEC ao município de Juramento se deu em fevereiro de 1983 com o início dos trabalhos. Posteriormente, outras agencias e programas financiadores foram associados ao projeto como o Programa de Desenvolvimento de Comunidades/SETAS-MG, o Programa de Transferência de Tecnologias Apropriadas ao Meio Rural/PTTA-CNPq e o Programa Nacional de Ações Socioeducativas e Culturais para a Zona Rural – PRONASEC/SEE-MG.

5.1.1 Eco Desenvolvimento e Tecnologias Apropriadas

No final da década de 1960 e início dos anos 1970, no contexto das críticas aos modelos econômicos até então vigentes que apontavam "para uma incompatibilidade congênita entre os processos convencionais de crescimento econômico e a garantia de sobrevivência da espécie humana no longo prazo" (FERNANDEZ, 2011, p. 110) surge o conceito de Eco Desenvolvimento como uma alternativa à bipolarização do debate entre aqueles que

defendiam o crescimento zero para a preservação dos recursos naturais e as reinvindicações dos países ao seu direito de crescer. O termo surgiu no âmbito da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente Humano (*United Nations Conference on the Human Environment*), realizada pelas Nações Unidas em Estocolmo, em 1972, de cuja declaração oficial pode-se destacar:

> In the developing countries most of the environmental problems are. caused by under-development. Millions continue to have far below the minimum levels required for a decent human existence, deprived of adequate food and clothing, shelter and education, health and sanitation. Therefore, the developing countries must direct their efforts to development, bearing in mind their priorities and the need to safeguard and improve the environment. For the same purpose, the industrialized countries should make efforts to reduce the gap themselves and the developing countries. In the industrialized countries, environmental problems are generally related to industrialization and technological development. (UNITED NATIONS CONFERENCE OF THE HUMAN ENVIRONMENT, 1973, p. 3)[53]

Proposto por Maurice Strong (1929-2015) então Secretário Geral da Conferência Mundial, o termo Eco Desenvolvimento teve seu conceito ampliado e aprofundado pelo economista Ignacy Sachs para o qual o desenvolvimento implicaria em reparação das desigualdades sociais e isso não poderia ser obtido exclusivamente pelo crescimento econômico. Dessa forma, Sachs incorporou às preocupações com o meio ambiente, a necessidade de se dar atenção às questões sociais e culturais. O Eco Desenvolvimento, portanto, a partir da ampliação de escopo dada por Sachs, objetiva a redução das diferenças sociais, baseia-se na captação e gestão eficiente de recursos, compreende a preservação dos recursos naturais, procura uma configuração equilibrada entre o urbano e o rural e respeita as especificidades culturais, identidades e tradições locais (OLIVEIRA e MONTEIRO, 2015).

Na década de 1980, o conceito de Eco Desenvolvimento derivou para o de Desenvolvimento Sustentável e, ainda que alguns críticos consigam estabelecer diferenças entre eles, prevaleceram as interpretações de que ambos são sinônimos (FERNANDEZ, 2011). O termo foi consolidado no contexto da elaboração do Relatório Brundtland – *Our Common Future* –,

[53] Nos países em desenvolvimento, a maioria dos problemas ambientais é causada pelo subdesenvolvimento. Milhões continuam muito abaixo dos níveis mínimos necessários para uma existência humana decente, privados de alimentos e roupas adequados, abrigo e educação, saúde e saneamento. Portanto, os países em desenvolvimento devem dirigir seus esforços para o desenvolvimento, levando em conta suas prioridades e a necessidade de salvaguardar e melhorar o meio ambiente. Para o mesmo fim, os países industrializados devem envidar esforços para reduzir a lacuna e os países em desenvolvimento. Nos países industrializados, os problemas ambientais estão geralmente relacionados à industrialização e ao desenvolvimento tecnológico. (Tradução livre da autora).

de 1987, encomendado pela ONU, e, mais tarde, no transcurso da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - a Cúpula da Terra de 1992 (Eco-92), realizada no Rio de Janeiro. Além disso, o conceito de Desenvolvimento Sustentável serviu como base principal para a elaboração do documento Agenda 21 Global, com o qual mais de 170 países se comprometeram (FERNANDEZ, 2011).

As primeiras ideias sobre Tecnologias Apropriadas são atribuídas aos reformadores indianos do final do século XIX e início do século XX, entre eles Mahatma Gandhi (1869-1948)[54] que, no processo de conquista da independência da Índia, então colônia britânica, se tornou líder de um movimento dedicado a erradicar as desigualdades sociais existentes, por meio, entre outras propostas, do desenvolvimento de tecnologias locais adaptadas ao meio ambiente e às condições do país para atender às necessidades básicas das famílias (BRANDÃO, 2006).

As discussões sobre as possibilidades das Tecnologias Apropriadas foram retomadas somente em meados da década de 1960, quando se verificou que as políticas desenvolvimentistas aplicadas intensa e extensamente desde os anos 1950, baseadas na importação de tecnologias dos países desenvolvidos, estavam sendo pouco efetivas para a realidade dos países do Terceiro Mundo[55]. É nesse contexto que o economista alemão, naturalizado britânico, Schumacher (1911-1977)[56], sob o nome Tecnologia Intermediária, difunde o conceito de uma

[54] Mahatma Gandhi, apelido de Mohandas Karamchand Gandhi, (nascido em 2 de outubro de 1869, Porbandar, Índia - falecido em 30 de janeiro de 1948, Delhi), advogado indiano, político, ativista social e escritor que se tornou o líder do movimento nacionalista contra o domínio britânico da Índia. Como tal, ele passou a ser considerado o pai de seu país. Gandhi é reconhecido internacionalmente por sua doutrina de protesto não violento (*satyagraha*) para alcançar progresso político e social. Aos olhos de milhões de seus companheiros indianos, Gandhi era o Mahatma ("Grande Alma") [...] Sua fama se espalhou pelo mundo todo durante sua vida e só aumentou após sua morte. O nome Mahatma Gandhi é agora um dos mais universalmente reconhecidos na terra. (Tradução livre da autora de verbete extraído de https://www.britannica.com/biography/Mahatma-Gandhi)

[55] TERCEIRO MUNDO. Conjunto das nações pobres da Ásia, da África e da América Latina que se situavam entre os dois blocos formados pelos grandes países capitalistas e pelos países do ex-bloco socialista (União Soviética e Europa Oriental). Abrangia países de orientação e sistemas políticos os mais diversos e até mesmo antagônicos, unidos apenas pelo subdesenvolvimento. [...] Com a implosão dos países socialistas da Europa, a dissolução da União Soviética e a intensificação do processo de globalização, o termo vem caindo em desuso. (SANDRONI, 1999, p. 601)

[56] Ernst Friedrich "Fritz" Schumacher (1911-1977), alemão naturalizado britânico, foi um pensador econômico internacionalmente influente, que viu o mundo de uma perspectiva sistêmica. Seu trabalho o levou a desenvolver uma série de ideias conectadas em energia, trabalho, tecnologia, desenvolvimento, organização e propriedade, educação, sabedoria tradicional e espiritualidade. Ele é mais conhecido por sua crítica às economias ocidentais e suas propostas para tecnologias apropriadas, descentralizadas e de escala humana. Sua exploração de um

“tecnologia que se caracteriza pelo baixo custo de capital, pequena escala, simplicidade e não violência, abarcando, também, uma dimensão ambiental das tecnologias, que, por tudo isso, seria mais adequada aos países pobres” (BRANDÃO, 2006, p. 29).

De fato, para Schumacher (1983), uma economia baseada no paradigma do crescimento e na busca da riqueza é, por definição, insustentável e a adoção de índices de desempenho como medida de seu sucesso oculta, muitas vezes, um quadro de ineficiência e colapso sociais. Para ele, ser grande não significa necessariamente ser bom, uma vez que, em determinados contextos, a produção local, para atendimento às demandas locais, obtém melhores resultados sociais e ambientais. Dessa forma, defende a utilização de uma tecnologia humanizada, seja ela desenvolvida localmente ou apropriada, mas colocada a serviço da solução de demandas humanas e não uma tecnologia de escala apenas a serviço do crescimento econômico.

As propostas da Tecnologia Apropriada receberam respaldo também de pensadores latino-americanos dos quais pode ser destacado o argentino Amílcar Herrera (1920-1995)[57] cujo extenso trabalho voltado para a problemática da política científica e tecnológica na América Latina ofereceu importante fundamentação para os defensores da Tecnologia Apropriada. Herrera considerava que a pesquisa científica latino-americana pouco se relacionava aos problemas regionais e que os diferentes sistemas de produção científica e tecnológica atuavam de modo não integrado à realidade do contexto do continente, não explorando seu potencial transformador na esfera econômica e social (OTEIZA, 1995).

---

modo de vida social e ambientalmente justo é tão relevante hoje quanto foi em 1973, quando seu livro seminal *Small is Beautiful: economic as if people mattered* foi publicado e logo foi traduzido_para muitas línguas, trazendo-lhe fama internacional. No Brasil o livro foi publicado pela Zahar, Rio de Janeiro, 1977 sob o título *O negócio é ser pequeno: um estudo que leva em conta as pessoas*.
(https://www.schumacherinstitute.org.uk/about-us/e-f-schumacher/ e
https://www.appropedia.org/E._F._Schumacher)

[57] Amilcar Herrera (1920-1995) foi um geólogo argentino reconhecido internacionalmente no âmbito do pensamento sobre política científica e tecnológica. Suas contribuições para o pensamento político científico e tecnológico na América Latina foram fundamentais e ainda são válidas. O "Modelo Global Latino-americano", projeto que ele dirigiu na Fundação Bariloche, também constituiu uma contribuição de primeira magnitude no debate entre os principais "modelos mundiais" que ocorreram ao longo de duas décadas. O livro que resultou deste projeto foi publicado no Canadá, França, Alemanha, Japão e Suécia. Amílcar Herrera culminou sua carreira acadêmica como professor emérito da Universidade de Campinas, onde fez importantes contribuições intelectuais e acadêmicas de gestão. Ele foi exilado duas vezes, durante as ditaduras dos generais Onganía e Videla (OTEIZA, 1995, p. 137).

Rosa (1989), ao constatar a existência de diferentes denominações para a ideia de tecnologia apropriada, questiona se seriam apenas facetas de uma mesma realidade e postula que a proliferação de termos apenas aumenta a confusão e a incompreensão sobre a área. Assim, na tentativa de organizar o assunto, distingue três propostas de Tecnologias Apropriadas:

> Num primeiro grupo estão aquelas que, sem questionar o sistema capitalista, buscam soluções para os países do terceiro mundo. Num segundo grupo estão aquelas que, desenvolvidas majoritariamente no primeiro mundo, sob o manto protetor de um pretenso questionamento do sistema, nada mais são do que novos modos de rearticulação do sistema capitalista para vencer a crise. São ingênuas e por isso atrapalham muito mais do que ajudam a caminhada rumo ao socialismo (e em muitos casos são mal-intencionadas). E, finalmente, num terceiro grupo, temos aquelas que propõem um modelo de tecnologia emancipador, cujo pré-requisito é o desmonte do sistema capitalista (ROSA, 1989, p. 48).

Ainda que a conclusão apresentada pelo autor defenda o terceiro tipo: “Do ponto de vista dos trabalhadores, somente o terceiro tipo apresentado busca a sua libertação, ou seja, uma tecnologia sem dirigentes e dirigidos”. (ROSA, 1989, p. 51), é possível dizer que grande parte dos adeptos da Tecnologia Apropriada se situa no primeiro grupo, ou seja, se mostram mais propensos, não a consertar o mundo, mas a tentar resolver da maneira mais ágil possível problemas crônicos existentes entre as camadas mais pobres da população.

Rodrigues e Barbieri (2008), por outro lado, defendem que a existência de diferentes denominações (tecnologia apropriada, alternativa, intermediária, suave, comunitária, de baixo custo, participativa, ambientalmente saudável, entre outras) expressa a própria multidimensionalidade da tecnologia e que os diferentes nomes que pode assumir indicam as múltiplas possibilidades de adequação conforme a dimensão a que se queira atender.

O fato é que as ideias sobre Tecnologia Apropriada, e todas as variações de denominação que recebeu, embora não estivessem dizendo algo inteiramente novo, contrapunham ao raciocínio economicista dominante, uma visão pluralista da questão tecnológica e, portanto, receberam inúmeros questionamentos e críticas.

Tais críticas oscilavam entre visões dogmáticas de direita ou de esquerda, mas em linhas gerais, demonstravam descrença na proposta da Tecnologia Apropriada. De um lado, aqueles que viam a tecnologia, qualquer que fosse ela, apenas como um fator de produção, inserido numa estrutura econômica fundamentada no comportamento de mercado e que os países

subdesenvolvidos, na impossibilidade de desenvolver tecnologias significativas, podiam adquiri-las de nações com mais recursos. Do outro lado, a crítica de esquerda, que encarava a Tecnologia Apropriada como uma proposta ingênua, cujo objetivo seria impedir os países do Terceiro Mundo de chegar a um desenvolvimento compatível aos padrões internacionais, cabendo-lhes preservar os recursos naturais e manter os padrões de consumo das nações mais desenvolvidas (GARCIA, 1987).

Enquanto questionamentos e críticas eram feitos por todos os lados, o tema já vinha sendo discutido e aceito, desde meados da década de 1970, pelos organismos e programas internacionais criados para ajudar países em desenvolvimento a resolver seus problemas. Nos Estados Unidos, por exemplo, a pedido do Congresso americano, foi elaborada uma proposta para um programa de tecnologia apropriada pela Agency of International Development – AID (Agencia de Desenvolvimento Internacional) que logo em sua introdução afirmava:

> The committee strongly believes that appropriate, or intermediate technology, through its favorable impact on employment and self-reliance, can be an important means of implementing a development strategy which emphasizes participation and concentrates on improving the lives of the poor majority of people in the development world. It is the committee's hope, therefore, that this new proposal will be a useful and constructive step in focusing development efforts more sharply on the needs of the poor (UNITED STATES, 1976, p. iii)[58]

Apesar de toda a vitalidade da discussão da década de 1970, em meados dos anos 1980 as propostas de Tecnologia Apropriada perderam força ficando restritas a alguns poucos redutos, em decorrência dos processos de reestruturação industrial demandados pela crescente integração e interdependência das economias nacionais, regionais e locais em todo o mundo, no que ficou conhecido como globalização econômica e a consequente prevalência da ótica de mercado. No entanto, os problemas que os diversos movimentos da Tecnologia Apropriada denunciavam não deixaram de existir e até mesmo se agravaram, trazendo como consequência a revisitação de muitas de suas propostas e sua incorporação ao discurso oficial (RODRIGUES e BARBIERI, 2008):

[58] O comitê acredita firmemente que a tecnologia apropriada ou intermediária, através de seu impacto favorável no emprego e na autossuficiência, pode ser um meio importante de implementar uma estratégia de desenvolvimento que enfatize a participação e se concentre na melhoria da vida da maioria pobre das pessoas do mundo em desenvolvimento. É esperança do comitê, portanto, que esta nova proposta seja um passo útil e construtivo para concentrar os esforços de desenvolvimento de maneira mais precisa nas necessidades dos pobres (Tradução livre, da autora)

> Diversas propostas e concepções tecnológicas genericamente denominadas tecnologias apropriadas foram desenvolvidas nas décadas de 1960 e 1970 como alternativas às tecnologias em uso nos países desenvolvidos, e transplantadas para os demais, principalmente por meio das empresas multinacionais. Um dos méritos desse movimento foi discutir a tecnologia dentro de considerações mais amplas do que a abordagem dominante, na qual prevalece a avaliação econômica e técnica realizada sob a ótica do capital. Essas concepções perderam força na década de 1980 diante dos processos de globalização da economia, conduzidos por intensa competitividade entre países, regiões e empresas. Porém, com as sequelas deixadas em termos de exclusão social e degradação ambiental, o movimento ressurgiu, agora sob a denominação de tecnologias sociais, com amplo apoio de agências das Nações Unidas, de governos e de parte da sociedade civil (RODRIGUES e BARBIERI, 2008, p. 1070).

Em síntese, pode-se dizer que o Eco Desenvolvimento reflete um posicionamento político sobre a forma pela qual uma sociedade pode conduzir seu desenvolvimento e que Tecnologia Apropriada se refere ao modo como se deve proceder no caso das sociedades à margem do desenvolvimento tradicional, para obter a melhoria de suas condições de vida sem desconstruir ou romper com seus valores culturais e sem adotar a abordagem assistencialista.

A retomada, portanto, que se assiste nos tempos atuais, tanto das discussões sobre Eco Desenvolvimento quanto de Tecnologia Apropriada, agora sob a denominação de Tecnologia Social, indicam que o assunto não está esgotado e que todo o seu potencial transformador ainda não foi efetivamente testado ou avaliado.

Em se tratando de Brasil, Caldas e Alves (2014) informam que as ideias sobre Tecnologias Apropriadas começaram a ser adotadas na década de 1970 e registram como algumas experiências precursoras as que foram desenvolvidas pelo poder público municipal em Lages, Santa Catarina (gestão do prefeito Dirceu Carneiro, 1977-1982) e as iniciativas estaduais de São Paulo (1983-1987, Governo Franco Montoro) e Distrito Federal (1995-1999, gestão Cristovam Buarque). Alves (1988) ao relatar a experiência do município de Lages em Santa Catarina, na qual a equipe do recém-eleito prefeito desenvolveu alternativas econômicas para o município por meio da integração da população nas decisões administrativas, em nenhum momento faz uso da expressão “tecnologia apropriada”, embora a ação tenha se desenvolvido sob suas premissas.

O Projeto Juramento, aqui apresentado, se insere entre as ações pioneiras no Brasil quanto à aplicação do conceito de Tecnologia Apropriada (BRANDÃO, 2006). Fundamentado em

extensa bibliografia, mas seguindo, de maneira objetiva, o pensamento de Ignacy Sachs, o projeto se inseriu em um Programa que associou o conceito de Tecnologia Apropriada à ideia de Eco Desenvolvimento estabelecendo alguns princípios básicos:

> A proposta do Programa de Tecnologia Apropriada parte das cidades e das regiões como totalidades parciais- espaços naturais, socioeconômicos e políticos- inseridas em uma totalidade maior. E se norteia pelo seguinte:
> a) aproveitamento dos recursos locais.
> b) utilização social desses recursos para a população local.
> c) desenvolvimento de tecnologias apropriadas ao contexto ecológico e social.
> d) fortalecimento de uma estrutura institucional que possibilite a participação efetiva da população.
> e) aumento das oportunidades econômicas e do nível de renda da população.
> (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1977-1978, p.4).

Reconstituir os passos desse projeto pode, não apenas ampliar as informações sobre o Setor de Desenho Industrial do CETEC mas também, e principalmente, trazer ao conhecimento uma experiência que, desenvolvida há mais de trinta anos, a partir de pressupostos que estão sendo resgatados na atualidade sob o nome de Desenvolvimento Sustentável, contribuir, com seus erros e acertos, para o direcionamento correto de ações semelhantes. Essa expectativa é compartilhada com Caldas e Alves (2014) quando lamentam que os ensinamentos obtidos com os esforços pioneiros tenham sido esquecidos e defendem ações objetivas para recuperar os conhecimentos adquiridos com tais experiências.

> Muito desse "esquecimento" relativo à tecnologia apropriada e à organização social capaz de se apropriar do desenvolvimento tecnológico também foi resultado, entre outras coisas, de uma desarticulação dos atores que promoveram tais experiências, bem como de uma transformação do *mindset* dos gestores públicos. Portanto, a própria formação do gestor público também precisa ser repensada. Para recuperarmos as possibilidades de uso das tecnologias apropriadas, faz-se necessária uma retomada na formação de gestores menos identificados com métodos orientados para soluções de mercado e mais orientados para as necessidades concretas das pessoas e dos territórios (CALDAS e ALVES, 2014, p. 24).

5.1.2 Projeto Especial de Eco Desenvolvimento em Pequenas Comunidades: área experimental de Juramento

Na época do projeto, década de 1970, a população de Juramento era de 7.797 habitantes, entre rural e urbana, com elevada taxa de migração e constituída, majoritariamente, por pequenos produtores rurais sem títulos de terra legalizados e com a atividade agrícola como principal fonte econômica. Era uma cidade de crescimento espontâneo, com traçado irregular

e ruas não pavimentadas. 50% das casas tinha energia elétrica e 38% água encanada, enquanto o restante da população fazia uso de um dos três chafarizes públicos. Não contava com rede de esgoto e apenas um sistema de fossas secas precário e insuficiente. Apresentava condições precárias de saúde (verminoses e Doença de Chagas), baixo padrão alimentar e higiênico e as atividades culturais se limitavam às práticas e festas religiosas. (SENA, 1977).

FIGURA 23 - Cidade de Juramento na década de 1970

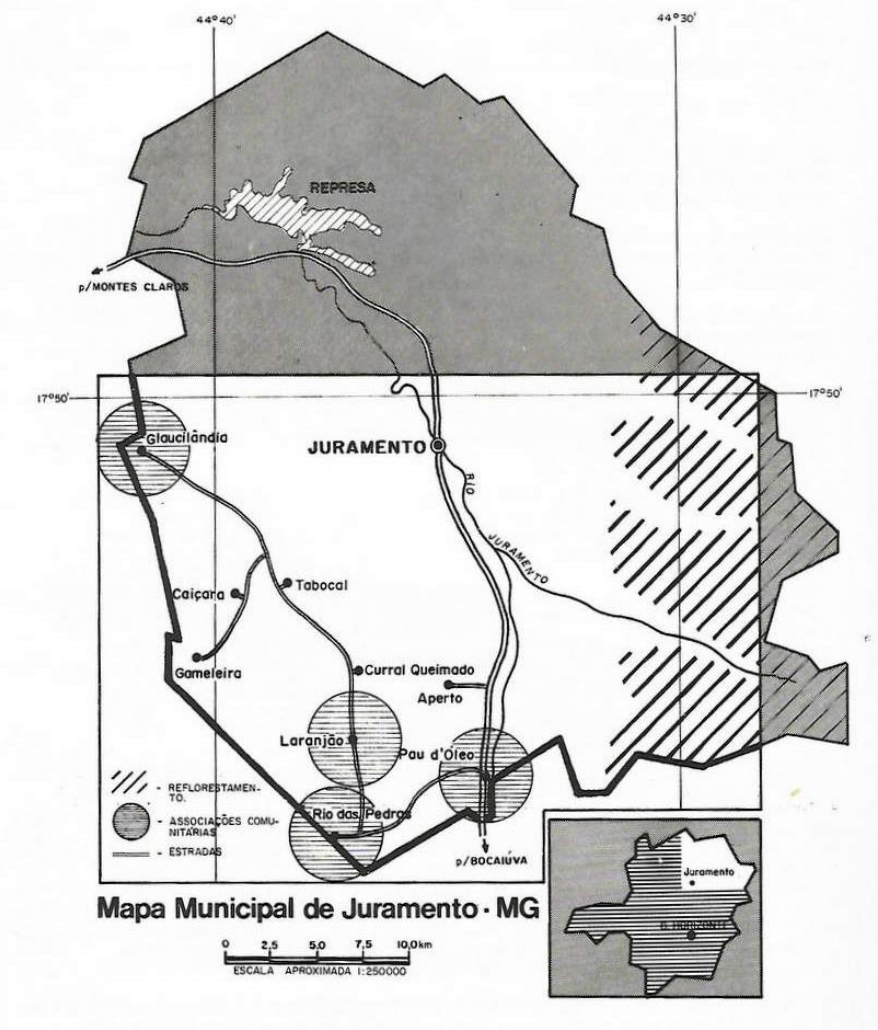
Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1985, p. 6.

A escolha do município de Juramento (FIG. 23 e 24) se deu em função de investigações preliminares realizadas no início de 1977:

> La proposition d'écodéveloppement pour la ville de Juramento surgit, parmi d'autres projets de développement pour l'Etat de Minas Gérais, au début de 1977. Une des zones les plus dépourvues de l'Etat est la région dénommée "Vale do Rio Doce", qui mérita 37 propositions de projets pour son développement.Quatre furent les villes choisies par des voyages de reconnaissance, en fonction de la possibilité de l'extension et la généralisation, à toute une région, des résultats envisagés.
>
> L'option convergea finalement sur la ville de Juramento, représentative de toute une problématique régionale. Le potentiel d'assimilation de cette ville n'est pas dû uniquement aux carences diversifiées à un niveau culturel et matériel, au taux élevé de maladies endémiques, au fort potentiel du facteur humain et des matières premières sous-employées mais aussi et surtout, à l'appui administratif offert par les autorités municipales.
>
> La nouvelle politique municipale de la ville de Juramento maintenait en vue l'entreprise de projets prioritaires, basés sur une logique communautaire (tous les individus travaillant sur la résolution d'un problème commun) et sur le refus à l'installation de Nouvelles industries de produits atypiques de la production régionale.[59] (KOLLBRUNNER, T.; BARROSO NETO, E.; VAN DEN BROECK, F, 1981, p. 219).

[59] A proposta de "Ecodesenvolvimento" para a cidade de Juramento surgiu entre outros projetos de desenvolvimento para o estado de Minas Gerais no início de 1977. Uma das áreas mais desfavorecidas do estado

FIGURA 24 - Mapa com a posição relativa do município de Juramento no Estado e localização dos povoados e distritos que o integram.



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1985, p. 6

Após os primeiros levantamentos para caracterização do município escolhido concluiu-se pela necessidade de um diagnóstico mais aprofundado a partir do qual pudessem ser indicados subprojetos específicos que estivessem em conformidade com as ideias e propósitos eco

é a região do Vale do Rio Doce que gerou 37 propostas de desenvolvimento. Dentro desta região, 4 cidades foram propostas, para viagens de reconhecimento, para a implementação do projeto "Ecodesenvolvimento", em função dá possibilidade de generalização e extensão dos resultados esperados.

A opção finalmente convergiu para Juramento, representativa de todo um problema regional. O potencial de aproveitamento dessa comunidade deveu-se não apenas às deficiências diversificadas, ao alto índice de endemias, ao subemprego da capacidade humana e das matérias-primas, mas também, e sobretudo, ao apoio administrativo oferecido pelas autoridades municipal.

A nova política municipal da cidade de Juramento foi direcionada principalmente para o desenvolvimento de projetos comunitários (a totalidade de moradores trabalhando na resolução de um problema comum), rejeitando a instalação de indústrias cujos produtos eram atípicos da produção regional. (Tradução livre da autora).

desenvolvimentistas. Para tal, a equipe do projeto recorreu a extensa bibliografia que foi, inclusive, objeto de relatório específico, no qual foram apresentadas as publicações – livros e artigos, utilizados para fundamentação quanto aos princípios do Eco Desenvolvimento e sobre as Tecnologias Apropriadas (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 197?).

O diagnóstico previa a realização de pesquisa básica em três dimensões: (1) Socioeconômica, contemplando as formas de vida associativa, expectativas e aspirações; as condições de produção e consumo locais; a dinâmica do poder e a características das lideranças no município; os aspectos simbólicos como as representações e os comportamentos coletivos. (2) Ecológica, por meio do levantamento e análise dos tipos de vegetação, solo, clima, aspectos hídricos, entre outros e (3) Tecnológica, por meio da investigação sobre o conhecimento e os fazeres populares, capacidade de manufatura e recursos técnicos locais, com ênfase na produção de alimentos e construção de edificações. Transversalmente a essas três dimensões deveria ser realizada documentação audiovisual com registros fotográficos, fílmicos e coleta de depoimentos.

Para o desenvolvimento da pesquisa na dimensão socioeconômica previa-se a participação da Fundação João Pinheiro enquanto as demais dimensões e a documentação audiovisual ficariam a cargo do CETEC. A pesquisa socioeconômica, no entanto, não ocorreu conforme o planejado:

> A execução da pesquisa coube à Fundação João Pinheiro. Previu o fornecimento de informações socioeconômicas que permitissem a leitura da estrutura política, comportamental e comercial da comunidade.
>
> Não transcorreu de maneira satisfatória, em função de dificuldades na orientação, organização e planejamento de recursos humanos, além de problemas de dinâmica das instituições envolvidas e da própria comunidade-alvo.
>
> Estas dificuldades se traduziram em atrasos, descontinuidade nos itens da pesquisa e ausência de meios efetivos de informações.
>
> A equipe locada, não podendo contar com respostas quando delas necessitava, lançou mão de pequenas unidades individuais de levantamento, executadas em épocas diferentes, segundo as necessidades de planejamento (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1980b, p. 20).

As dificuldades ocorridas na execução da pesquisa socioeconômica, considerada de fundamental importância para o projeto, obrigaram a alterações na metodologia: a equipe foi

reestruturada com elementos das áreas de Ecologia, Tecnologia, Saneamento e Ciências Sociais, além do pessoal de apoio técnico e administrativo, de modo a ser capaz de realizar os levantamentos e relatórios pontuais à medida que as informações fossem necessárias. Além disso, foi feito o deslocamento de um técnico para a sede do município que lá passou a residir de modo a garantir um fluxo constante de informações entre o CETEC e a comunidade. Ainda como parte das alterações na metodologia, a equipe assumiu, de forma mais consistente que no início dos trabalhos, a necessidade de uma "maior aproximação da equipe técnica com a comunidade, em tarefas de objetivos práticos, como um meio de coleta de informações através da convivência em função do trabalho", bem como "maior envolvimento da comunidade, através da participação dinâmica desta nos projetos propostos em seu benefício" (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1980b, p. 28).

Durante os meses seguintes foram realizados levantamentos e pesquisas por técnicos de diferentes especialidades que viajaram à localidade e coletaram dados e registros fotográficos sobre sua área de interesse, bem como foram estabelecidos os contatos e relacionamentos interpessoais, fundamentais para um projeto dessa natureza (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1985).

Assim, elaborou-se na época um relatório de investigação preliminar, baseado em observações livres e procurando captar uma visão geral da localidade (MINEIRO, 1977), ao qual se seguiram estudos mais específicos como, por exemplo, a descrição da estrutura urbana de Juramento, quanto aos seus aspectos de distribuição de equipamentos ou funções, serviços urbanos, sistema viário e tráfego (MINEIRO e LAGO, 1978); o levantamento do Ribeirão Juramento, com o objetivo de verificar a situação das nascentes, qualidade das margens, manutenção do leito, uso da água e localização de barragens, a fim de fornecer informações básicas e indispensáveis para o desenvolvimento do Plano Preliminar de Uso do Solo e da Água para a cidade de Juramento (NEDER, 1977).

Outro documento elaborado foi um minucioso levantamento das habitações locais, edificações de caráter doméstico, que se encontravam na sede do município ou nos povoados vizinhos. O levantamento teve como objetivos identificar as tecnologias de arquitetura usuais na região e relacionar os hábitos construtivos prevalecentes segundo o poder aquisitivo do

proprietário, bem como identificar a lógica de distribuição e utilização dos espaços da casa e analisar suas condições físicas e de conforto ambiental. Trata-se de um relatório denso, com grande número de dados e ilustrações e que ainda traz observações informais sobre cada morador entrevistado de modo a colaborar no estabelecimento de contatos posteriores (MINEIRO *et al*., 1978).

Com o objetivo de conhecer o saber técnico local, em termos qualitativos e quantitativos, foi também realizada pesquisa por meio de questionários e observação direta de modo a identificar a capacidade manufatureira do município de Juramento e fundamentar um eventual programa de produção e treinamento (RESENDE, 1978). Da mesma forma, e considerando que uma das premissas do projeto era conhecer, ouvir e atuar em conjunto com a comunidade, foi também elaborado relatório específico apresentando os principais atores locais que ofereciam possibilidade de atuação conjunta, além da prefeitura. A partir de visitas e reuniões na localidade, foi levantada a infraestrutura escolar, estadual e municipal, os grupos comunitários existentes bem como realizadas sondagens informais com moradores locais sobre as expectativas criadas com o projeto (SILVEIRA, 1978).

Há também um relatório que traz a análise dos principais determinantes da qualidade de vida em Juramento, bem como uma análise das instituições que atuavam no município e que teve como objetivo suprir a ausência de um levantamento socioeconômico mais sistematizado previsto, porém não efetivado (SILVEIRA, 1979).

Toda as pesquisas, realizadas serviram de base para as ações desenvolvidas junto à comunidade e estão sintetizadas nos quadros a seguir (QUADROS 5a, 5b, 5c):

QUADRO 5a:
Atividades e subprojetos desenvolvidos no período de março de 1978 a agosto de 1979

AÇÃO	PERÍODO	OBJETIVO(S)	ANÁLISE
Plano preliminar do uso do solo e da água	Maio de 1978	Traçar as indicações básicas para o desenvolvimento espacial da cidade de Juramento e para o uso adequado de seus recursos hídricos	O Plano foi elaborado, apresentado e aprovado pela Prefeitura local, mas não submetido ao parecer da Câmara de vereadores. Gerou, como subproduto, projeto de redesenho e relocação de 30 habitações populares, a ser implantado na sede do município.
Lagoa de estabilização		Elaborar projeto de lagoa de estabilização para tratamento de águas servidas antes de seu escoamento para o Ribeirão Juramento que serve à população regional	Foram realizados o estudo de viabilidade e das alternativas para implantação e elaborado o projeto executivo da rede de esgoto, a ser executado quando da existência de verbas municipais.
Implantação experimental de rede de distribuição de água com utilização de material vegetal	Setembro de 1978	Estudar alternativas para distribuição de água a população carente, visando aplicações em abastecimento domiciliar, irrigação agrícola e suporte à criação de unidades de psicultura doméstica.	Foram realizados estudos de viabilidade de utilização do bambu como condutor de água que consistiram em pesquisas bibliográficas, identificação de espécies disponíveis, ensaios de laboratório e testes de conexões. Em seguida foi realizada experiência prática em um núcleo de habitações carentes com a construção de 161 metros de tubulações em bambu O trabalho, realizado em mutirão teve forte repercussão junto à comunidade, embora do ponto de vista técnico, os problemas de vazamentos ocorridos tenho indicado ainda certo despreparo da equipe para a utilização do material.
Revestimento e acabamento de 8 casas num trabalho de mutirão, utilizando se matéria-prima regional	Setembro de 1978	Iniciar um trabalho de saneamento do "barbeiro", transmissor da "Doença de Chagas", através da reforma de habitações, por meio da utilização de recursos naturais rudimentares e do trabalho em mutirão	A reforma de 8 precárias moradias periféricas, além de interromper a propagação do barbeiro da Doença de Chagas, alterou sua aparência e conforto. A disseminação espontânea dos resultados decorreu da percepção, por parte da comunidade, das vantagens do trabalho em mutirão e da facilidade do uso de técnicas e materiais conhecidos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de seleção e análise das informações presentes no Relatório Analítico (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1980a) e no Relatório Histórico Analítico (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1980b)

QUADRO 5b:
Atividades e subprojetos desenvolvidos no período de março de 1978 a agosto de 1979

AÇÃO	PERÍODO	OBJETIVO(S)	ANÁLISE
Melhoria de telhas cerâmicas de fabricação convencional	Janeiro de 1979	Reduzir o custo da cobertura das habitações rurais, através do redesenho da telha convencional e otimização do seu sistema produtivo	Foram elaborados o redesenho e redimensionamento dos telhados de fabricação local de modo a obter maior rendimento por m² sem que fosse alterado o sistema produtivo usualmente empregado. Foi construída a forma, e fabricado os novos modelos de telha e realizados ensaios preliminares. O novo modelo de telha podia ser fabricado na própria região, aproveitando-se a matéria-prima de qualidade que havia e a um custo mais baixo, tornando desnecessário importar o produto de Montes Claros.
Piscicultura doméstica	Janeiro de 1979	Desenvolver um sistema rudimentar de cultura de peixes e implantar uma unidade piloto para fins didáticos de modo a disseminar a piscicultura doméstica, como uma alternativa alimentar ou recurso para aumento da renda familiar.	Foi realizado todo o estudo teórico sobre criação de peixes e selecionada a espécie local a ser cultivada. O projeto da unidade piloto também foi elaborado, mas sua implantação dependia de negociação de um terreno de fácil acesso e do aumento da área irrigada, esta por sua vez, dependente de outros projetos.
Construção e melhoria de fossas	Fevereiro a novembro de 1979	Propiciar melhoria na qualidade de vida da população rural, através da educação sanitária por meios não formais	Foi elaborado o projeto do modelo de fossa de baixo custo e realizados ensaios de resistência da laje de piso. O projeto procurou otimizar o sistema construtivo tradicional. 8 fossas foram construídas em mutirão e por iniciativa da própria população que solicitou ao CETEC apenas orientações durante a execução dos trabalhos.
Melhoria de habitações nas áreas urbanas e rurais	Junho de 1979	Dar continuidade ao trabalho de saneamento do "barbeiro", transmissor da "Doença de Chagas", por meio da reforma de habitações, utilizando recursos naturais locais e o trabalho em mutirão	A ação foi decorrente dos resultados positivos obtidos nas atividades de mutirão executadas, principalmente a de revestimento das habitações e a da construção de fossas. A população carente da sede do município, e dos povoados de Laranjão, Rio das Pedras e pau d'Óleo se organizou em grupos para o revestimento e acabamento de 25 casas.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de seleção e análise das informações presentes no Relatório Analítico (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1980a) e no Relatório Histórico Analítico (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1980b)

QUADRO 5c:
Atividades e subprojetos desenvolvidos no período de março de 1978 a agosto de 1979

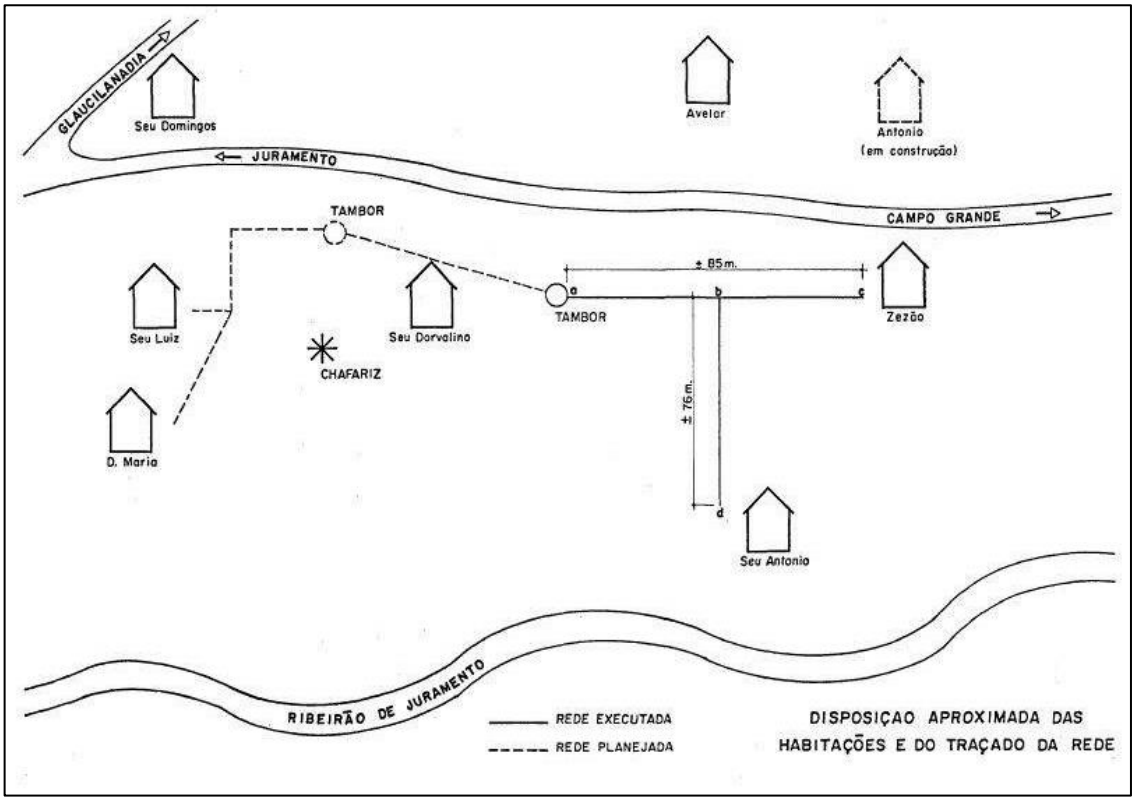
AÇÃO	PERÍODO	OBJETIVO(S)	ANÁLISE
Rede de esgoto e sistema de tratamento	Agosto de 1979	Propiciar melhoria na qualidade de vida da população urbana de Juramento, por meio da implantação de rede de agosto e sistema de tratamento de água.	O projeto, aplicável apenas à sede do município que era servida de volume de água suficiente para o dimensionamento de um sistema de esgoto, foi desenvolvido a partir dos levantamentos da pesquisa ecológica realizada em 1978. Foram definidas as alternativas de implantação e elaborado o projeto técnico da rede.
Apoio técnico aos profissionais e artífices	Março de 1979 a agosto de 1979	Promover a interação entre os profissionais e artífices dispersos na região, estimulando-os ao associativismo como forma mais eficiente de comercialização do produto regional	Foi realizada a 1ª Feira de Profissionais e Artífices (01/05/1979) para troca de informações técnicas, discussões em torno de suas possibilidades de mercado e mostra de seus produtos à população. Por iniciativa dos próprios envolvidos, foram iniciados os preparativos para a organização da segunda edição. Paralelamente, reuniões regulares foram feitas para estímulo, orientação e consolidação do associativismo.
Apoio técnico às professoras rurais	Junho de 1979	Colaborar para a melhoria das condições de ensino da comunidade local	O apoio se deu por meio do levantamento educacional do município, estabelecimento de contatos com órgãos da área de educação para verificar a possibilidade de solução de alguns dos problemas identificados e planejamento de um curso para atender à demanda de aperfeiçoamento das professoras locais. O curso não foi viabilizado por falta de verba.
Organização da exposição comemorativa do "Centenário Carlos Chagas"	Julho de 1979	Colaborar para atividade cultural local com forte apelo didático dentro da proposta de saneamento e prevenção de doenças	A equipe ficou responsável pela elaboração dos painéis e pela montagem da exposição que contemplou aspectos biográficos de Carlos Chagas e informações sobre a doença que ele identificou.
Projeto do "Centro Social Alysson Paulinelli"	Abril de 1978	Apoiar a Prefeitura Municipal na realização de empreendimento que atenderá à comunidade	O projeto arquitetônico do centro social foi elaborado e a construção iniciada.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de seleção e análise das informações presentes no Relatório Analítico (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1980a) e no Relatório Histórico Analítico (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1980b)

Dentre as ações realizadas no âmbito do *Projeto Especial de Eco Desenvolvimento em Pequenas comunidades: área experimental de Juramento*, duas podem ser destacadas por representarem as primeiras com caráter prático, de envolvimento direto da comunidade e, portanto, com perfil mais próximo aos conceitos de Tecnologia Apropriada. Além disso, as ações exemplificam os erros e acertos cometidos por uma equipe para a qual as ideias e procedimentos da abordagem ainda eram um território inexplorado.

Trata-se dos subprojetos (1) *Implantação experimental de rede de distribuição de água com utilização de material vegetal* e (2) *Revestimento e acabamento de 8 casas num trabalho de mutirão, utilizando se matéria-prima regional.* Ambos os projetos foram desenvolvidos em um mesmo núcleo de 8 casas localizadas na periferia da área urbana de Juramento, mas com características tipicamente rurais (FIG. 25).

FIGURA 25 - Disposição aproximada das habitações e traçado da rede.



Fonte: MINEIRO e LAGO, 1978, p. 9

A aproximação dos técnicos do CETEC foi facilitada pelos laços de parentesco existentes entre as famílias de lavradores e pela adesão quase imediata das lideranças dessas famílias à proposta apresentada de se trabalhar em conjunto para melhorias que eles julgassem

necessárias na área de saneamento. O grupo (técnicos e comunidade) decidiu pelo revestimento das casas paralelamente à implantação da rede de distribuição de água, em ambos os casos utilizando materiais locais, aproveitando técnicas já conhecidas ou de fácil assimilação e executando os serviços em esquema de mutirão, nos intervalos dos trabalhos da lavoura ou em tempo integral para quem tivesse disponibilidade.

Quanto ao abastecimento de água, seria experimentado, pela primeira vez, o uso do bambu, muito abundante na região e com o qual os moradores estavam habituados a lidar para confecção de peças de uso cotidiano. Foi feita a demarcação da rede, abertura das cavas, corte e preparo dos bambus por meio do revestimento com tinta a óleo para cobrir arranhões e emassamento de "machucados" mais profundos. O preparo do bambu ainda incluiu a eliminação dos nós internos tarefa para a qual o grupo chegou a desenvolver ferramenta específica, queima do material para as partes que ficariam expostas ao tempo e perfuração e construção de conexões. Dois trechos foram assentados, respectivamente com 85 e 76 metros, sendo que na execução do segundo trecho foram corrigidos alguns problemas ocorridos no anterior. A canalização, contudo, não foi bem-sucedida. Problemas com a forte inclinação do terreno, variações na pressão da água e falta de uniformidade do material utilizado geraram inúmeros vazamentos deixando evidente o risco que se corria ao experimentar algo novo, sem que se dominasse a tecnologia (FIG. 26).

FIGURA 26 - Montagem da canalização com bambus.

Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1985, p. 13.

Apesar da extensa bibliografia internacional (no referencial bibliográfico constam nove títulos exclusivamente sobre o tema, entre autores colombianos, americanos, indianos e japoneses) que sinalizava para sua viabilidade técnica, esse tipo de canalização nunca havia sido tentado

antes, nem pelos técnicos do CETEC e nem pela comunidade. É necessário observar que, como lembra Brandão "não devemos esquecer que Juramento era um núcleo experimental, portanto, as tentativas, com seus sucessos e fracasso, faziam parte do aprendizado" (BRANDÃO, 2006, p. 67). A continuidade da ação permitiria, talvez, a adaptação da teoria existente sobre o uso do bambu à realidade local, principalmente porque os relatórios elaborados pela equipe do CETEC traziam uma série de novas orientações e sugestões para o aprimoramento do sistema utilizado, mas o subprojeto não foi para a frente.

> Seu fracasso só não resultou na completa descrença da população no projeto do CETEC e, consequentemente, na sua saída da região porque, ao mesmo tempo em que se tentava o sistema de canalização, uma outra parte dos moradores trabalhava, também em mutirão, no revestimento das casas (CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, CETEC, 1985, p. 14).

O trabalho de revestimento das 8 casas do núcleo foi decisão consensual entre o grupo de moradores e a equipe do CETEC, uma vez que foram esclarecidas as demandas de saneamento da localidade.

As edificações, de adobe[60] ou pau-a-pique[61] encontravam-se em péssimo estado de conservação e apresentavam grande número de frestas, oferecendo risco de constituir abrigo ao barbeiro hospedeiro do *trypanosoma cruzi,* transmissor da Doença de Chagas, que apresentava grande incidência na região. O revestimento, portanto, era uma medida de saneamento mais do que estética embora a aparência final das casas tenha tido um efeito positivo sobre a comunidade.

As decisões e a organização das atividades foram de responsabilidade dos moradores, acompanhados pelos técnicos do CETEC. O material de revestimento foi definido pelo grupo a partir daqueles com os quais a comunidade estava acostumada a trabalhar e consistiu em

[60] Adobe: peça de barro em forma de paralelepípedo, semelhante ao tijolo, utilizado em alvenarias. É composto de argila e pequena quantidade de areia, podendo ainda entrar na sua composição estrume, fibra vegetal ou crina, para aumentar sua resistência. É mais comum a adição de palha ou capim. Diferencia-se basicamente do tijolo por não ser cozido no forno, mas seco à sombra e depois ao sol. Tem em geral dimensões superiores ao tijolo. Sua ligação na alvenaria é feita com o próprio barro [...] é também chamado tijolo cru ou tijolo burro. (ALBERNAZ e LIMA, 1998, v. 1, p. 16).

[61] Pau-a-pique: genericamente, qualquer sistema construtivo que utilize gradeados de varas de madeira organizados em sebe e preenchidos com barro. As varas de madeira são chamadas pique. É comum seu uso em prédios rurais, rústicos ou precários; especificamente, o mesmo que taipa de mão. (ALBERNAZ e LIMA, 1998, v. 2, p. 444).

massa composta de terra (obtida pelo pó da estrada), areia, estrume e água. Depois de aplicada a massa cada casa recebeu pintura com cal pelas suas vantagens saneadoras de combate a fungos e pelo fato de proporcionar, com sua superfície plana e clara, maior visibilidade da presença de insetos nocivos.

A cal e a areia foram cedidas pelo CETEC; os demais materiais estavam disponíveis nas proximidades. A proporção de cada material na mistura, ou seja, o traço, foi definido pelo morador da casa que estava sendo revestida e o grupo acatava sua decisão. A variedade dos traços utilizados não comprometeu o resultado final, mas permitiu que os técnicos do CETEC analisassem o comportamento de cada variação e aos moradores que se exercitassem, coletivamente, na recuperação de uma técnica tradicional (FIG. 27).

O resultado do projeto foi positivo: constituiu uma medida prática e rápida de saneamento, a experiência decisória coletiva transcorreu sem conflitos e a execução em mutirão foi efetiva. As oito casas, quando prontas, revestidas e pintadas, visíveis, pela sua localização, por quase todos da cidade, foram um elemento importante para garantir a confiança da comunidade no projeto como um todo.

> À medida em que os objetivos do projeto foram sendo esclarecidos, surgiram grupos organizados buscando apoio para seus projetos. Todas estas iniciativas tinham um ponto em comum: não necessitavam do CETEC para serem consumadas.
>
> [...] Desta forma, nasceram em Juramento as primeiras organizações informais. Pessoas mobilizando-se temporariamente na busca de juntas, conseguirem superar necessidades imediatas. Haviam encontrado uma forma de não adiar mais o atendimento de algumas aspirações essenciais (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1985, p. 15-16).

FIGURA 27 - Mutirão para revestimento de casas.

Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1985, p. 15.

Com o fim dos recursos financeiros aportados pela Superintendência de Articulação com os Municípios – SAREM, as ações foram sendo gradativamente interrompidas e a equipe se mobilizou para a elaboração de propostas de projetos para captação de recursos que possibilitassem a continuidade da experiência.

O contexto institucional, contudo, não era promissor. Com a mudança de governo em 1979 e a descontinuidade característica gerada pela troca das equipes de gestão, a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia não mais se mostrava interessada no projeto. Em adição, o grau de mobilização da comunidade obtido com as ações, despertou desconfiança de alguns cidadãos locais que viram no empoderamento do pequeno agricultor da região, uma ameaça e passaram a atribuir caráter ideológico ao projeto. Como lembram Mineiro (2016), Resende (2017) e Barroso Neto (2018) eles passaram a ser chamados de "comunistas".

Nem todos reconheceram a experiência como positiva. Em contundente reportagem de O Estado de São Paulo, o projeto foi duramente criticado e chamado de "sonho de tecnocratas", herdeiro dos exageros "de um certo Victor Papanek"[62] (EMEDIATO e FREITAS, 1982, p. 27). A reportagem, contudo, confirma o caráter pioneiro da experiência e o fato das autoridades políticas o verem com certa desconfiança ideológica:

> Esta é Juramento, o lugar por onde há 300 anos Fernão Dias Paes passou buscando esmeraldas. O lugar que agora entrará para a história como a primeira cidade em todo o mundo, onde se desenvolveu – sem sucesso – uma das mais polêmicas e pioneiras experiencias de desenvolvimento independente, à margem do planejamento central (EMEDIATO e FREITAS, 1982, p. 27).
>
> [...] Mas houve quem, no Governo de Minas e fora dele, tivesse certa apreensão com tais trabalhos e se desse certo, argumentavam alguns, o trabalho comunitário seria estendido a tantos pequenos municípios, em Minas e no país todo, que logo a coisa se tornaria uma espécie de perigosa coqueluche: "não seria o primeiro passo, para o comunismo?", indagava, no sossego de seu gabinete, um velho político mineiro (EMEDIATO e FREITAS, 1982, p. 27).

[62] Victor J. Papanek (1923-1998), designer, professor e autor, nascido em Viena, escapou da Alemanha nazista para os Estados Unidos em 1939. Em 1971 lançou a primeira edição em inglês da publicação seminal, Design for the Real World: Human Ecology and Social Change cujas ideias inovadoras e a crítica intransigente da cultura do design contemporâneo dividiram inicialmente a comunidade do design. Em última análise, no entanto, a polêmica foi um enorme sucesso; traduzido em vinte e três línguas, ele continua sendo um dos livros de design mais lidos até hoje. No decorrer de sua carreira, Papanek aplicou os princípios do design socialmente responsável em projetos colaborativos com a UNESCO e a Organização Mundial da Saúde. Ele considerou o design como uma ferramenta política em países em desenvolvimento e comunidades periféricas na Europa e nos EUA. Juntamente com o influente Design for the Real World (1971), as publicações de Papanek (coautoria de James Hennessey) incluem Nomadic Furniture I (1973), Nomadic Furniture II (1974); How things don't work (1977). Ele é o único autor de Design for Human Scale (1983) e The Green Imperative (1995). (https://papanek.org/about/)

Tais vozes dissonantes e opiniões divergentes são válidas, mas não obscurecem o fato de o projeto ter tido grande repercussão nacional e internacional. Recebeu consulta de 14 entidades estrangeiras[63] e foi apresentado, a convite, em instituições de ensino superior como a Universidade Federal do Acre, a Universidade Federal de Ouro Preto, a Universidade Federal de Campina Grande e a Universidade Federal da Paraíba, em João Pessoa.

O *Projeto Especial de Eco Desenvolvimento em Pequenas Comunidades: área experimental de Juramento* foi um grande aprendizado para a equipe. As dificuldades enfrentadas com a descontinuidade da pesquisa básica obrigaram o grupo a rever alguns aspectos metodológicos o que, de certa forma, os aproximou de modo mais efetivo dos pressupostos defendidos pela Tecnologia Apropriada. Eles viram a necessidade de adotar formas e roteiros de pesquisa flexíveis, gerados, em parte, no contato com a população, valorizando as informações da comunidade tanto quanto a constatação dos técnicos, bem como a necessidade de envolver as lideranças locais, fossem elas formais ou informais, na identificação dos problemas e propostas de soluções. Dessa forma, o desenvolvimento do projeto adquiriu caráter dinâmico, estimulando as potencialidades da própria comunidade o que sinalizava para, a médio prazo, um planejamento participativo e a autogestão. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1980a)

As ações do projeto levaram a equipe a buscar maior entendimento para o assunto e, em 1978, o CETEC, juntamente com a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia promoveu o encontro SINTA-78, Seminário Internacional de Eco Desenvolvimento e Tecnologia Apropriada, patrocinado pela Financiadora de Estudos e Projetos-FINEP, pelo CNPq e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA. O evento contou a presença de 65 cientistas de 30 diferentes instituições públicas e privadas e diversos especialistas internacionais, entre eles o próprio Ignacy Sachs (BRANDÃO, 2006). O encontro ofereceu oportunidade de confrontar a experiência de Juramento com outros modelos de intervenção

[63] Volunteer in Technical Assistance (VITA), USA, - Colletif d'Echanges pour la Technologie Appropriée (COTA), Bruxelas, Bélgica; Indian Institute of Management, Índia; École des Hautes Ettudes en Sciences Sociales, Paris, França; A. T. International, Washington, USA ; German Appropriate Technology Exchange, Alemanha; Organization de Cooperation et Developpement Économiques (OCDE), França; Building Research Establishment, Inglaterra; Comision Economica para América Latina, México; Entwicklungsgruppe für Industrial Design, Alemanha; Transnational Network for Appropriate/Alternative Technologies, USA, Intermediate Technology Development Group Ltd – Inglaterra (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC, 1980b, p. 49)

contribuindo para aprofundamento teórico sobre a questão das tecnologias ditas alternativas ou apropriadas.

O projeto possibilitou a experimentação do trabalho em equipe multidisciplinar, uma vez que foi necessário introduzir, simultaneamente, em campo, pessoal de áreas técnicas diversificadas e compatibilizar suas ações às expectativas e participações da comunidade. A equipe chegou a contar com 35 membros cujos nomes estão dispersos nos relatórios, mas que puderam ser agrupados como a seguir (QUADRO 6):

QUADRO 6 - Equipe técnica de projeto Juramento

NOME	FORMAÇÃO
Accácia Júlia Guimarães Pereira	Engenheira. Química
Alceu Castello Branco	Desenhista Industrial
Cássio Humberto Versiani Veloso	Engenheiro Arquiteto
Cláudio Francisco Martins Teixeira	Desenhista Industrial
Diva Moreira	Socióloga
Elza Gentilini	Psicóloga
Herivelto José Coelho	Técnico em Química
Domingos Sávio Lara	Engenheiro Civil
Ignacy Sachs	Economista
Inês Resende da Matta Machado	Engenheira Sanitarista
Isis Rodrigues	Bióloga
Jorge Henrique Posada	Economista
José Claudio Junqueira	Engenheiro
José Eduardo Nunes de Queiróz	Geógrafo
José Henrique Porto Silveira	Psicólogo Social
Marcelo de Resende	Desenhista Industrial
Márcia Valadares Franco	Geógrafa
Marcos Coimbra	Sociólogo
Marcos Túlio de Melo	Engenheiro Civil
Maria de Fátima Bueno de Sena	Estagiária
Maria Lúcia Mallard	Arquiteta
Mauricio Andrés Ribeiro	Engenheiro Arquiteto Urbanista
Miroslav Richter	---
Octávia Rodrigues	Socióloga
Olinda Maria Dias Martins	Comunicadora Social
Patricia Mascarenhas Lanari	Estagiária
Renaldo Travassos	Veterinário
Ricardo Mendes Mineiro	Engenheiro Arquiteto (Coordenador)
Roberto Messias Franco	Ecólogo/Geógrafo
Roberto Toledo Neder	Desenhista Industrial
Roberto Werneck Rezende Alves	Desenhista Industrial
Vadil Rodrigues	Bioquímico
Vital Balabran	Engenheiro Sanitarista
Wilfried Keller	Engenheiro
Zenon Lago	Arquiteto Urbanista

Fonte: Montagem a partir dos nomes coletados em FUNDAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS – CETEC, 1980a, p. 26, e FUNDAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS – CETEC, 1977-1978, p. 9

Se é certo que a descontinuidade das ações do projeto prejudicaram a avaliação dos resultados e a experiência de aplicação dos conceitos de Eco Desenvolvimento e Tecnologias Apropriadas, por outro lado, sua realização, além de formar massa crítica num tema até então pouco explorado, descortinou possibilidades outras de opções tecnológicas mais coerentes com o desenvolvimento econômico e social do Brasil. Acima de tudo, divulgada por alguns de seus protagonistas e apoiada por articuladores de visão, foi referência para a criação do primeiro programa governamental de apoio a tecnologias apropriadas encabeçado pelo CNPq e com a parceria de diversos organismos federais.

Como observa Brandão (2006), as conexões estabelecidas pelo grupo do CETEC com o CNPq, por meio do designer Eduardo Barroso Neto, permitem conferir importância à contribuição mineira para a elaboração e implementação do Programa de Transferência de Tecnologias Apropriadas ao Meio Rural - PTTA/CNPq a partir de 1981. De fato, Eduardo Barroso Neto, da equipe do Setor de Desenho Industrial do CETEC, ao voltar de um curso de pós-graduação sobre países em desenvolvimento na Escola Politécnica de Lausanne, na Suíça, foi requisitado pelo CNPq para Brasília onde se tornou o coordenador do PTTA.

> De volta ao Brasil e requisitado pelo CNPq ao CETEC me mudo para Brasília, levando comigo o sonho de divulgar e ampliar o discurso afirmativo das tecnologias apropriadas. Mais uma vez Dr. Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque aparece como responsável por acatar e promover a criação do primeiro Programa governamental de apoio as Tecnologias Apropriadas encabeçado pelo CNPq, contando com a parceria de diversos organismos federais.
>
> O PTTA foi a primeira ação articulada em nível nacional que tinha por objetivo identificar, aprimorar e difundir soluções alternativas relacionadas à produtos e processos nas áreas de saúde, habitação, agricultura familiar, pesca artesanal, produção de alimentos; saneamento básico e pequenas produções. Esta é umas das origens de nossas preocupações com o artesanato, que sempre foi uma "tecnologia patrimonial, social e apropriada".
>
> Projetos específicos apresentados por 12 estados brasileiros foram apoiados pelo CNPq desde 1983, disseminado os conceitos das tecnologias apropriadas, hoje revisitadas com a neo denominação de “tecnologias sociais” (BARROSO NETO, 2010, https://eduardobarroso.blogspot.com/2010/07/tecnologias-apropriadas-no-cnpq-as.html).

5.1.3 Prática de Implantação e Disseminação de Tecnologias Apropriadas ao Meio Rural 1983-1984 - Projeto Juramento

A segunda fase do Projeto Juramento foi constituída pela execução do projeto *Prática de Implantação e Disseminação de Tecnologias Apropriadas ao Meio Rural 1983-1984* que havia

sido submetido pelo CETEC e aprovado pela FINEP, permitindo o retorno oficial da equipe à região em fevereiro de 1983 e por um conjunto de outros projetos elaborados pelas associações comunitárias locais, submetidos e aprovados por programas de outras entidades estaduais e federais. A partir das orientações técnicas da equipe do CETEC e de intensa interlocução desta com as lideranças locais, como a Igreja e os chefes das principais famílias dos povoados, cada comunidade criou e institucionalizou sua associação e, por meio dela, elaborou propostas e obteve recursos de diferentes programas oficiais para atendimento aos seus interesses imediatos.

É importante observar que a receptividade nesse momento era maior, uma vez que o contexto institucional havia mudado. A criação do *Programa de Transferência de Tecnologias Apropriadas ao Meio Rural (PTTA)* pelo CNPq em 1983 e o consequente financiamento deste órgão a programas estaduais de Tecnologias Apropriadas, bem como a ampliação do debate no âmbito nacional, representaram um ambiente menos refratário a ações do tipo de Juramento, como pode ser visto em reportagem da Folha de São Paulo, datada de 1984, na qual a ênfase é justamente na mobilização popular para resolver os problemas (FIG. 28).

FIGURA 28 - Reportagem da Folha de São Paulo sobre o Projeto Juramento

18 — 2.º caderno — GERAL — Domingo, 5 de agosto de 1984 — FOLHA DE S. PAULO

Lavradores de Minas fazem pacto contra a miséria

FERNANDO LANA
Enviado especial a Juramento

Mergulhados em uma das mais miseráveis condições de vida de todo o Estado e praticamente sem qualquer apoio das autoridades e órgãos federais da região, cinco comunidades da zona rural do município de Juramento, ao norte de Minas Gerais, decidiram recentemente estabelecer um verdadeiro pacto para almoçar o sofrimento e que vem servindo para mostrar que não são "um cenário em fase de extinção", conforme previsão do antropólogo Darcy Ribeiro.

Esse pacto, que nasceu da própria omissão dos sucessivos governos e da desistência da população local nas políticas, ganhou corpo sob a forma de associações comunitárias e vem permitindo a execução de diversas obras de interesse social, contrariando os mais pessimistas "Cidade do porte miserável", na visão do seu ex-prefeito e jornalista Emílio Pacheco (PDS), Juramento é o último município da área do Sudene e tem cerca de 7 mil habitantes.

Sua população diminuiu cerca de três mil pessoas, de 1977 até hoje, e apenas pouco mais de dois mil moradores residem na sede do município, a grande maioria da baixa renda e sem boa parte portadora da doença de Chagas e verminoses, enfermidades que só servem para debilitar a já precária força de trabalho. O mal de Chagas — ainda não erradicado — atingia em 1974 treze de 68% dos moradores, e transformou-se em um verdadeiro vulgino para o povo, matando pelo menos uma pessoa por mês atualmente.

"As pessoas aqui morrem do nada, por problemas cardíacos e outras doenças, menos de Chagas", afirmou Pacheco, ao tentar explicar as tenazes da população diante da doença. Ele lembra ter editado uma cartilha que foi distribuída à população durante sua administração, com o objetivo de conscientizar a todos para que participassem "de uma cruzada contra o barbeiro", inseto transmissor da doença. Mas, sem assim, o Ministério da Saúde instalou um posto para pesquisar a doença na região.

Comunidades

Independente dessas dificuldades, dos precários postos de comunicações e de atendimento, as comunidades dos povoados de Pau d'Óleo, Rio das Pedras, Laranjão, Aporto e do distrito Ginacolândia se entenderam em mutirões e, com o apoio da Igreja, vêm executando diversas obras de interesse social e já implantaram, inclusive um serviço de abastecimento de água "sui generis", pois não se cobra qualquer taxa de fornecimento, sem se falar medição do consumo.

O vice-presidente do Centro Comunitário de Pau d'Óleo, Antônio Soares de Abreu, onde o serviço está instalado, contou que mesmo para a criação da entidade várias resistências tiveram de ser superadas. "A custa de muita sacrifício". Entre as pessoas, as autoridades da região, um tradicional reduto pedessista, incluíram-o advertindo que "isso pode ser coisa de comunista". Com o apoio de um grupo abnegado de técnicos da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec) e da Irmã Maria da Purificação Soares, a "Irmã Esperança", as obras puderam ser iniciadas.

Antônio Soares de Abreu lembrou que a execução do projeto para a captação da água transformou-se em um serviço que exigiu coragem e determinação. "A água chegou até o meio do Pau d'Óleo de uma maneira só de 4.000 metros, onde fica a nascente, e para ligar os casos gastamos 1.500 dias. Muitos trechos de canalização passaram pela Serra da Gangorra e até há vários metros de altura do chão, os homens trabalharam amarrados em cordas com alegria dos velhos".

Os lavradores, que deixaram suas pequenas roças para trabalhar de graça, não desanimaram nem mesmo quando um engenheiro da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, do norte José Luiz, disse que teria de ser construído uma torre de 80 metros de altura para que a água chegasse ao povoado. O mutirão prosseguiu firme e, em mais do uma parada, o serviço foi interrompido.

Desde essa época, ninguém precisa levantar às quatro horas da manhã para buscar água em uma distante numa cuja todos se servem. Com material financiado pelo Programa de Desenvolvimento de Comunidades (Prodecom), entre outros já foi a extensão da rede até o povoado de Aporto, a 3.300 metros.

Os moradores de Pau d'Óleo tiveram de vencer preconceitos para se organizar

Em Juramento, no Norte de Minas, comunidades da zona rural constroem pela sistema de mutirões; agora eles querem a instalação de um banco de sementes

Comunidades planejam novas construções

Concluída a construção da barragem, da caixa d'água e da rede de distribuição, os lavradores organizaram o projeto de escolas, conseguiram o equipamento com uma verba de Cr$ 700 mil e construíram as instalações.

O moinho é de grande utilidade para a moagem do milho destinado à alimentação própria e para "fazer" a ração para os porcos. Sua operação pela comunidade permitirá a manutenção da rede de água e evitará que a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa) assuma o atendimento e venha a cobrar tarifas do fornecimento à população. Eles dependem de um motor de particular e, às vezes, dão em pagamento pela moagem ao seu proprietário até metade do milho que levam para moer.

Infelizmente, o moinho está "enferrujando", pois o prefeito de Juramento, José Cardoso (PDS), ainda não instalou cinco postes para que a energia elétrica possa ser levada até o edifício do moinho. Também uma polícia, ao lado da casa do moinho, está praticamente pronta e de sua funcionamento dependerá a manutenção do serviço de água. Mesmo assim, através de mutirões, os lavradores ampliaram a escola municipal distando-a de sanitários.

Além disso, o prefeito foi acionado pelos lavradores do setor por seis horas uma verba de pouco mais de Cr$ 1 milhão, oferecida pela Secretaria Estadual de Educação, que será aplicada na ampliação da escola. Ele fez a devolução do dinheiro, sem executar o serviço, mas a comunidade recuperar a verba. Para trabalhar nas mutirões, é que se exige a disposição e capacidade de decisão, pois muitas vezes os serviços requerem dedicação de até 12 horas por dia, como ocorreu na rede de águas.

Postigas na rua

Antônio Gonçalves Siqueira, o "Antônio Preta", morador de Rio das Pedras, pai de 13 filhos, não sabia que Juramento está incluído na área mineira da Sudene. Disse que o que mais sufocava a criançada de lugar é o verminose, sem contar a doença de Chagas. "Mas aqui está todo mundo com saúde e querendo trabalhar", garantiu em sua ingenuidade, enquanto tentava vicio em sua humilde casa de adobe, ao mesmo tempo em que lembrava que nunca teve "um pedaço de terra para plantar".

Ele soltou que os moradores precisam de um banco de sementes pois há dois anos as chuvas estão fracas, prejudicando as lavouras. Sua casa não tem luz e ele considera a energia elétrica um luxo que não pode manter sob pena de deixar de dar comida para os filhos.

Quando chegou a Juramento, há 16 anos, o jornalista Emílio Pacheco encontrou paredes insalubres no meio da rua e pieces precariamente entre os moradores como animais de estimação. Os grandes fazendeiros preferiram, com o passar dos anos, fixar residência na vizinha cidade de Montes Claros, a 36 quilômetros, e apesar de serem apenas 17 possuem as maiores extensões de terra do lugar.

Com uma agência bancária, um posto telefônico, 14 escolas municipais e três estaduais, além de um hospital com 30 leitos, cujos equipamentos foram doados pelo Exército dos Estados Unidos, a cidade não oferece a menor perspectiva, principalmente para os jovens. Até mesmo um convênio com o Mobral foi cancelado pelo ex-prefeito porque não ensinou nada a ninguém. O atual prefeito, segundo o comerciante José de Sousa Franca, seguindo o exemplo dos fazendeiros, reside em Montes Claros. Era desconhecido em Juramento até as últimas eleições, mas venceu o pleito por indicação do deputado federal Humberto Souto (PDS-MG).

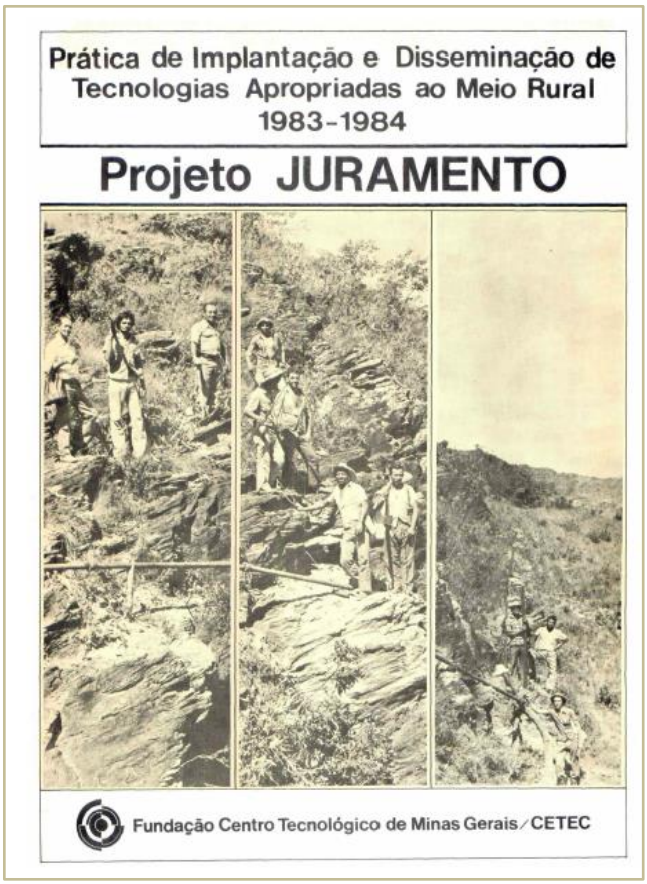
Fonte: Folha de São Paulo, 05 ago. 1984, 1º caderno, p. 18

A documentação técnica dessa fase é praticamente inexistente e se restringe a uma publicação feita pelo próprio CETEC abordando a ação em Juramento como um todo, fartamente ilustrada, com conteúdo estruturado de forma assumidamente não técnica:

> Um primeiro aspecto, talvez marcante, é a forma como o trabalho segue escrito: à semelhança de uma revista, descuida-se da linearidade em favor da simultaneidade, esta mais fiel aos acontecimentos. A linguagem jornalística, associada à fotografia, utilizada intensamente nos momentos de documentação técnica, tenta retratar a importância do relacionamento pessoal e das emoções que o acompanham, em cada decisão ou ação levadas a efeito.[...] Descartou-se o tradicional jargão técnico para adotar uma linguagem que tentasse expressar, com mais fidelidade, dois componentes indissociáveis: a tecnologia e o homem (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, CETEC, 1985, p. 5)

Impressa, ainda que com pequena tiragem, tornou-se a principal referência sobre as realizações do projeto Juramento no período de 1983 a 1984 (FIG. 29).

FIGURA 29 - Capa da publicação decorrente da segunda fase do Projeto Juramento



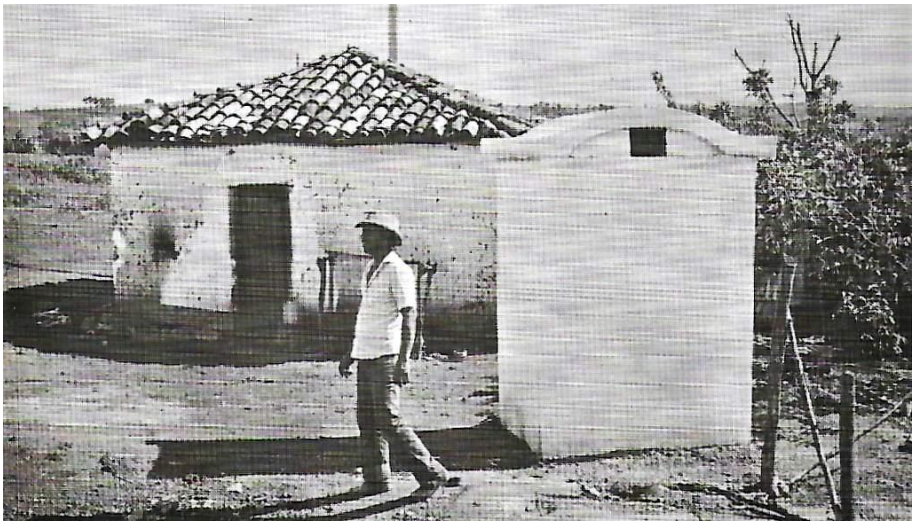
Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, CETEC, 1985, 62 p.

Nessa segunda fase observa-se a consolidação e aplicação da experiência adquirida na fase anterior:

> O ''Projeto Juramento'' em sua primeira fase, com seus erros e desencontros, serviu, no mínimo, para que não se repetisse a experiência em sua segunda fase. O novo projeto haveria de ter uma inversão na forma de trabalho: ele se desenvolveria agora a partir dos povoados que, com a característica que têm de congregar as pessoas em um espaço reduzido, tornam mais acessível o caminho da organização popular. O desenvolvimento participativo seria tentado através de Associações e Conselhos Comunitários. Com personalidade jurídica própria, estas entidades seriam um meio da população manifestar suas aspirações, além de dar legitimidade à participação popular (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, CETEC, 1985, p. 20).

As ações dessa segunda fase contemplaram principalmente os povoados e foram executadas de forma integrada à comunidade. No povoado de Rio das Pedras, por exemplo, foram construídas duas fossas-modelo: de um lado, uma, edificada seguindo a tecnologia local de construção e de outro, um modelo com adaptações resultantes dos estudos empreendidos na primeira fase do Projeto Juramento por Velloso (1978) e Melo (197?) e que consistiram no dimensionamento da fossa propriamente dita, bem como de seus elementos de vedação e proteção, a partir da experiência e demandas da população local e dos materiais disponíveis e portanto, de baixo custo tais como lajes calcária, adobes, caibros em madeira roliça, ripas em taquara ou bambu, telhas cerâmicas tipo capa e bica (FIG. 30).

FIGURA 30 - Fossa modelo desenvolvida pelo CETEC com cobertura abobadada.



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, CETEC, 1985, p. 36.

A inovação que causou certa estranheza inicial, mas foi absorvida posteriormente, foi a cobertura abobada, mais indicada pela sua performance frente às intempéries e menor necessidade de manutenção. A ação induziu a associação local a encaminhar proposta ao PRODECOM[64] e este ao

[64] PRODECOM/Programa de Desenvolvimento de Comunidades - Secretaria do Trabalho e Ação Social do Estado de Minas Gerais/SETAS

PTTA/CNPq para a construção de outras 24 fossas sanitárias, proposta que foi aprovada e obteve recursos para sua realização.

Outro projeto, dessa vez no povoado de Pau d'Óleo, foi a construção de um moinho comunitário. A associação local, sob orientação dos técnicos do CETEC, elaborou proposta e obteve recursos junto ao PRODECOM para a aquisição dos equipamentos e a comunidade se encarregou da construção da casa de moinho e da pocilga (curral de porcos) comunitária (FIG. 31).

FIGURA 31 - Processo de construção e edificações prontas do moinho e da pocilga

Fonte: Seleção e montagem a partir de imagens de FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, CETEC, 1985, p. 39

O agricultor da região que costumava deixar a maior parte de sua produção em pagamento pela moagem, poderia, a partir de então, contar com um equipamento comunitário acessível:

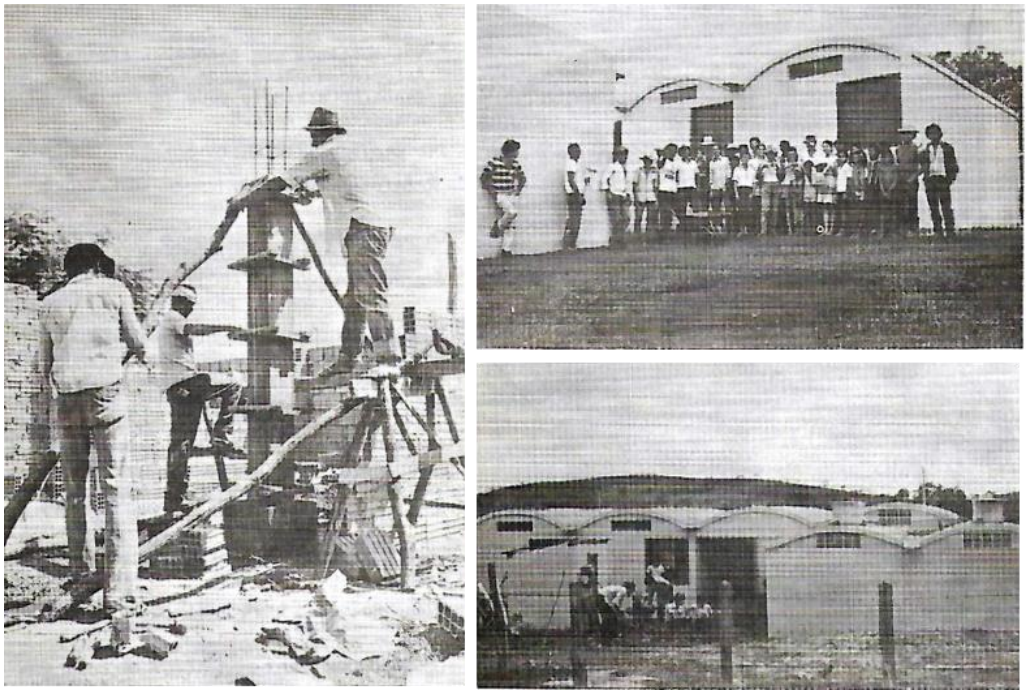
> Um moinho pertencente à Associação, ao mesmo tempo em que sanaria esta situação ao cobrar pouco de quem tem pouco, manteria a Associação viva, além de poder constituir-se numa possibilidade de exercício econômico, através da gestão comunitária dos rendimentos que o sistema pudesse gerar. No caso, os resíduos da moagem poderiam alimentar uma pocilga, também comunitária (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, CETEC, 1985, p. 37).

Essa ação motivou outra semelhante e a Associação local do povoado de Rio das Pedras também obteve recursos junto ao PRODECOM, para a construção de seu moinho e um criatório de galinhas caipiras.

No povoado de Laranjão, o Centro Comunitário de Laranjão/CECOL, decide pela reforma e ampliação da escola local e novamente, os técnicos do CETEC orientam sobre a elaboração de proposta e os recursos são obtidos junto à Secretaria de Estado de Educação por meio do PRONASEC Rural[65] (FIG. 32).

[65] PRONASEC – Programa Nacional de Ações Sócio educativas e Culturais para a Zona Rural.

FIGURA 32 - Processo de construção e edificações da escola do povoado de Laranjão



Fonte: Seleção e montagem a partir de imagens de FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, CETEC, 1985, p. 42

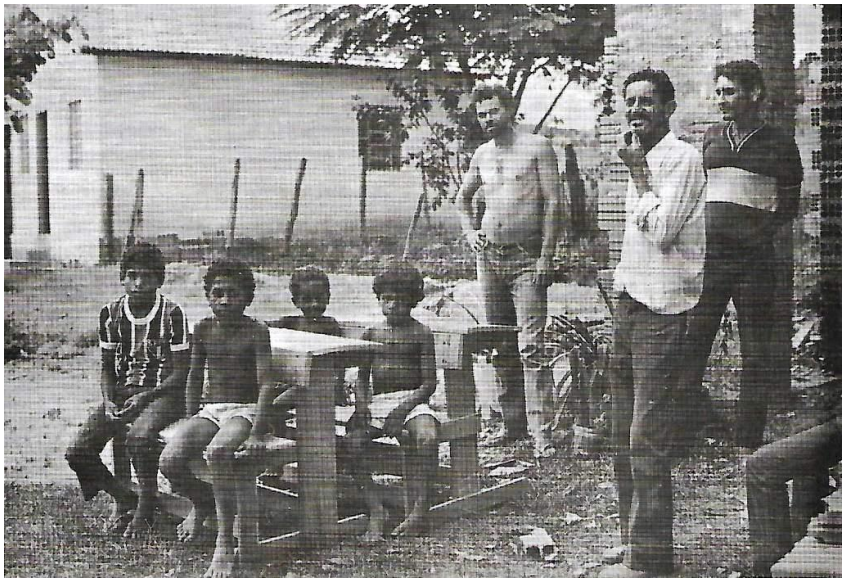
Na mesma linha de trabalho, são ainda realizadas: a construção do Centro de Abastecimento Cooperado de Glaucilândia, do mobiliário de madeira para a escola de Laranjão (FIG. 33), a ampliação da escola de Pau d'Óleo e um projeto experimental financiado pelo próprio CETEC de produção artesanal de sandália de macramê (barbante tingido e trançado manualmente) e palmilha de couro.

> Os técnicos participam das reuniões decisivas e estimulam a realização dos desejos comunitários. Contribuem para o esclarecimento dos objetivos, ajudam na elaboração e negociações das propostas. Discutem as opções técnicas e os meios mais convenientes ao andamento das obras, trabalhando junto como pedreiros ou marceneiros (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1985. p. 43).

A partir de sugestões dos trabalhadores locais, foi também criada a unidade móvel de marcenaria (FIG. 34):

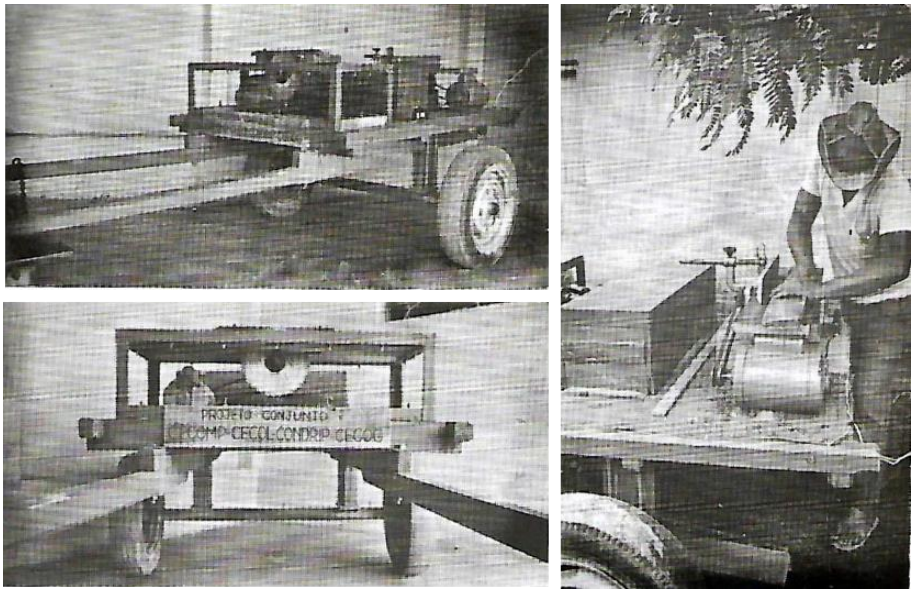
> Montada sobre carroça e puxada por animais, desloca-se pelas estradas, atendendo os povoados segundo sua demanda. Pertencente a todas as Associações, propicia-lhes o apoio ferramental, de forma a diminuir os custos de produção das peças em madeira necessárias às construções, além de oferecer condições de trabalho remunerado. Seu tempo ocioso será utilizado em cursos, visando à formação de mão-de obra (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1985. p. 51).

FIGURA 33 - Mobiliário escolar construído pela Centro Comunitário de Laranjão/CECOL



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, CETEC, 1985, p. 50.

FIGURA 34 - Unidade móvel de marcenaria



Fonte: Seleção e montagem a partir de imagens de FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, CETEC, 1985, p. 51.

Juramento pretendeu ser um laboratório para se buscar uma linha metodológica no cumprimento dos conceitos da Tecnologia Apropriada. Imbuída ainda de uma certa rigidez do comportamento acadêmico, a equipe chegou à região com a ideia de pesquisar e conhecer a comunidade para, em seguida, e junto com ela, planejar as ações a serem executadas. A descoberta que fizeram, a custa dos erros e acertos cometidos, foi que talvez não fosse possível criar, para os propósitos da Tecnologia Apropriada, uma metodologia *a priori*: cada

caso era um caso. Os tempos e ritmos não eram ditados por cronogramas e sim pelas fases de trabalho na lavoura, pelo calendário religioso ou pela emergência de uma solução; os acontecimentos não seguiam qualquer ordem prevista. Da mesma forma descobriram que o estabelecimento de vínculos com cada grupo, fundamental para o sucesso de empreitadas como essa, dependia do perfil do próprio grupo e não era possível estabelecer um padrão uma vez que as relações eram constantemente afetadas pelo contato com as organizações sociais.

> A pesquisa representa aí um corte na dinâmica da proposta: um enorme esforço para entender o espaço a ser "experimentado", ao invés de se trabalhar a obra junto com a comunidade.
>
> Na tentativa de não agredir culturalmente o local, a pesquisa, como ação técnica, nega a manifestação popular como verdadeira expressão cultural e elemento indutor de resultados práticos. O exemplo do arquiteto que vai projetar uma casa clareia bem a dificuldade. O técnico, à distância, perde tempo pesquisando os gostos, os hábitos do futuro morador, ao invés de, junto com ele, ir criando a obra, descobrindo-a à medida em que as paredes se levantam. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, CETEC, 1985, p. 43)

O Projeto Juramento representou muito para toda a equipe do Setor de Desenho Industrial do CETEC. Foi uma imersão em um universo desconhecido pelos profissionais e uma experiência simultaneamente corajosa e ingênua. Corajosa porque tentaram uma aplicação prática de ideias relativamente recentes na época, ainda não absorvidas pelo mundo acadêmico ou político e cujo discurso social era novo para o campo do design. Como observaram Barroso Neto (2018) e Resende (2017) se fossem desenvolvidas hoje, quando temas como sustentabilidade, responsabilidade social e respeito às culturas locais já se encontram presentes no discurso e em ações do design, provavelmente teriam recebido mais apoio e recursos que garantiriam a continuidade do projeto. Uma continuidade necessária para a avaliação correta de seu potencial de transformação.

Independentemente dos acertos e erros, gerou frutos ao provocar a criação do Programa de Transferência de Tecnologias Apropriadas – PTTA/ CNPq (1983-1988) e sua sequência o Programa de Apoio às tecnologias Apropriadas – PTA/CNPq (1993-2000) que mostraram à academia e às instituições ser possível pensar em diferentes opções tecnológicas para se resolver a diversidade de problemas do país. A descontinuidade de programas dessa natureza, como observa Brandão (2006), se deve a outros interesses, porque são programas distintos das propostas defendidas pelos modelos econômicos adotados no país.

5.2 Os projetos de sinalização e mobiliário urbanos para Belo Horizonte[66]

Os projetos de sinalização e mobiliário urbanos foram desenvolvidos pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC para a Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte - PLAMBEL durante a segunda metade da década de 1970 e implantado com a entrada em cena de um organismo municipal – METROBEL (Companhia de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Belo Horizonte) que não o executou na totalidade. Embora essa execução parcial tenha impedido a avaliação consistente sobre o alcance dos benefícios pretendidos, muito do que foi feito permaneceu até os dias atuais.

O envolvimento do Setor de Desenho Industrial do CETEC nos projetos resultou de duas situações específicas: a convivência nos anos iniciais da Fundação João Pinheiro (CETEC e PLAMBEL estavam entre os sete setores técnicos então organizados e o Presidente da FJP na época, o engenheiro de minas, Luiz de Castro, trabalhou como consultor na implantação do projeto do CETEC - Centro Tecnológico de Minas Gerais); e a experiência adquirida pelo Setor de Desenho Industrial no desenvolvimento de estudos para o Ministério da Indústria e Comércio, sobre sinalização de trânsito e mobiliário urbano.

5.2.1 A criação do Plano Metropolitano de Belo Horizonte - PLAMBEL[67]

Em junho de 1971, como resultado de um convênio entre o Conselho Estadual de Desenvolvimento - CED (representando o Estado de Minas Gerais), os municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH e a Fundação João Pinheiro, foi criado o Plano Metropolitano de Belo Horizonte – PLAMBEL, funcionando nas dependências da Fundação. A partir de outubro do mesmo ano, o PLAMBEL torna-se um dos sete setores técnicos da Fundação João Pinheiro e, em 1974, pela Lei 6303 de 30 de abril de 1974, foi transformado

[66] O conteúdo desta seção do capítulo 5 é uma adequação do capítulo *Os projetos de sinalização e mobiliário urbanos para Belo Horizonte na década de 1970*, publicado em BRAGA, M.C.; ALMEIDA, M.; DIAS, M.R.A.C.(org.) Histórias do Design em Minas Gerais, Belo Horizonte: EdUEMG, 2017, 400 p.

[67] Cumpre aqui esclarecimento sobre o emprego do termo PLAMBEL, por vezes precedido de artigo masculino e por vezes, feminino. Criado como Plano Metropolitano, o Plambel foi convertido em Superintendência, mantendo a mesma sigla, e a partir dessa sua mudança os documentos passam a referir-se à PLAMBEL (nota da autora).

em autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Em 1975 pelo Decerto 17.112, passou a chamar-se Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte e, embora houvesse alterado seu nome e status, a sigla PLAMBEL foi mantida (MATOS, 1982).

> A Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH foi instituída em 1973 pela Lei Complementar nº 14, que criou também as regiões metropolitanas de São Paulo, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza. A RMBH era originalmente composta por 14 municípios: Belo Horizonte, Betim, Caeté, Contagem, Ibirité, Lagoa Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Sabará, Santa Luzia e Vespasiano. Em 1974 foi criado o ente gestor da RMBH sob a forma de uma autarquia estadual, a Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte – Plambel, que surgiu a partir do grupo técnico da Fundação João Pinheiro responsável pelo Plano metropolitano de Belo Horizonte. O Plambel, extinto em 1996, foi responsável por uma rica e extensa experiência de planejamento integrado, pela elaboração de diagnósticos e planos de alto nível técnico e pela formação de uma geração de planejadores ainda atuantes na RMBH (PLANO METROPOLITANO, 2016)[68].

De interesse específico para o estudo em tela é o Plano de Desenvolvimento Integrado Econômico e Social da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PDIES-RMBH), elaborado pela PLAMBEL, e aprovado pelo Conselho Deliberativo da RMBH em setembro de 1975. O objetivo geral do PDIES era dar à população prevista para 1990 plenas condições de morar, trabalhar e deslocar-se na RMBH e para tal, formulava diretrizes gerais e de longo prazo para a organização territorial da RMBH. Segundo Tonucci Filho (2013) o ano-base para a coleta de informações foi 1970, e o período de 20 anos foi considerado adequado para que a RMBH recebesse um volume suficiente de investimentos e de ações para efetuar mudanças substanciais na estruturação do seu espaço.

Dentre os dez Programas Prioritários do PDIES-RMBH destaca-se:

> 2.5.1. Programa de Revitalização da área central: O acelerado processo por que passa a atual área central de Belo Horizonte do ponto de vista da perda da qualidade ambiental exige o desenvolvimento de um programa destinado a revitalizá-la de modo a que possa atrair novas atividades, novos investimentos, para continuar a ser no futuro o principal lugar central de Aglomeração Metropolitana. O programa proposto consiste em: Plano de circulação de coletivos, veículos e pedestres, incluindo **sinalização**; política de estacionamento em apoio ao transporte coletivo; Legislação de uso do solo; Renovação de Áreas deterioradas; **Terminais de transportes coletivos**; **Mobiliário urbano**; Arborização (MINAS GERAIS, 1975. p.83). (grifo da autora)

[68] http://www.rmbh.org.br/pt-br/content/rmbh

É no âmbito desse Programa que foram desenvolvidos os projetos de sinalização e mobiliário urbanos para o PLAMBEL durante a segunda metade da década de 1970. O envolvimento do Setor de Desenho Industrial do CETEC nos projetos resultou de duas situações específicas: a convivência nos anos iniciais da Fundação João Pinheiro (CETEC e PLAMBEL estavam entre os sete setores técnicos então organizados e o Presidente da FJP na época, o engenheiro de minas, Luiz de Castro, trabalhou como consultor na implantação do projeto do CETEC - Centro Tecnológico de Minas Gerais); e a experiência adquirida pelo Setor de Desenho Industrial no desenvolvimento de estudos para o Ministério da Indústria e Comércio, sobre sinalização de trânsito e mobiliário urbano.

5.2.2 O projeto para o Ministério da Indústria e Comércio – MIC

Em junho de 1973, foi lançado pelo Governo Federal o *Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PBDCT, 1973-1974*. Nesse documento, o desenho industrial aparece pela primeira vez como uma das prioridades do Governo Federal, mais especificamente um dos 27 Projetos Prioritários do Ministério da Indústria e do Comércio (BRASIL, 1973). Em virtude do que ficou conhecido no meio como Projeto 06, a Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio – STI/MIC alocou recursos em três frentes: couro (RS), embalagens para exportação (RJ) e estudos para sinalização de trânsito e mobiliário urbano (MG).

O projeto foi contratado pela Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio – STI/MIC em setembro de 1973, com um valor de Cr$ 588.346,00 (cerca de R$ 2.282.793,74 atuais[69]) e previsto para dezoito meses. Prorrogado para 31 de dezembro de 1975, o total investido foi Cr$ 1.366.516,37 (cerca de R$ 5.302.109,68) dos quais os restantes Cr$ 778.170,37 (R$ 3.019.315,93) foram arcados pelo próprio CETEC. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976c, p. 13). O projeto contratado não se destinava a uma localidade específica e pretendia-se que fosse aplicado a todo o território nacional.

[69] A conversão dos valores de 1973 para valores atuais foi realizada por meio do site da Fundação de Economia e Estatística, disponível em http://www.fee.rs.gov.br/servicos/atualizacao-valores/

A Biblioteca Digital do Estado de Minas Gerais[70] possui três documentos referentes aos estudos desenvolvidos pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC para o MIC na década de 1970 e estruturados sob a forma de relatórios: o relatório técnico final, o relatório parcial e um volume, aparentemente preliminar aos dois anteriores que traz um conjunto de textos relacionados ao projeto, mas, sem apresentar uma sequência coerente de conteúdo.

Para a elaboração desses relatórios (e, portanto, do próprio projeto) foi realizada extensa pesquisa bibliográfica quase exclusivamente em literatura estrangeira o que corrobora a informação de Amaral (2016) e Alves (2016) sobre a facilidade de acesso que tinham a livros e principalmente revistas estrangeiras específicas na área do design.

A análise dos três documentos identificou concentração no tema do mobiliário urbano embora conteúdos sobre sinalização de trânsito não sejam inexistentes. No volume preliminar, não titulado, os estudos apresentados sugerem antecedência aos relatórios parcial e final (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976a) e nele são abordados os mais variados temas como a importância do mobiliário urbano; as potencialidades do projeto como instrumento de política de bem-estar social; os principais tipos de espaços urbanos na estrutura de uma metrópole e suas características; estudos sobre planejamento de praças e jardins e *playgrounds*, um inusitado capítulo com considerações sobre a segurança das estradas brasileiras, extensa análise de equipamentos (de propaganda e informação cultural, de serviços, de *playground*, praças e jardins, de segurança para pedestres, de segurança para motoristas, de revestimento de passeios públicos) e longa digressão sobre configurações e funcionalidades urbanas.

O segundo relatório, apresentado como "parcial" concentra-se na metodologia de design adotada e deixa explícito seu referencial teórico: "A metodologia por nós adotada foi desenvolvida por Morris Asimov. Está classificada como pertencente ao grupo de metodologias de ordem numérica (são orientadas dentro de uma perspectiva construtiva e física)" (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976b, p. 3). A esse respeito é interessante observar que, segundo Amaral (2016) não houve um planejamento específico para a realização do projeto, apenas uma divisão de tarefas e, mesmo assim, cada tarefa

[70] http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/

compartilhada entre dois ou mais membros da equipe. Segundo ele, não se falava, naquele momento, em metodologia de projeto. Itiro Iida, na época coordenador do Programa de Desenho Industrial do STI/MIC (1975-77), enviou a Belo Horizonte a designer Maria Isabel Rodrigues (graduada pela ESDI em 1972) para ver o andamento dos trabalhos e teria sido ela a responsável por alertá-los sobre a necessidade da adoção de uma metodologia. Eustáquio Lembi de Faria, conhecido por todos como Taquinho, teria então, "construído a *posteriori*" a metodologia do trabalho desenvolvido utilizando como referência o livro "de metodologia do Asimov"[71].

Em sua segunda parte, o relatório descreve a análise minuciosa realizada nos equipamentos existentes (bancas, semáforos, cabine de controle de trânsito, *guard-rail*, carro coletor de lixo, caixa coletora de lixo, escorregador, gangorra, volumes e compartimentos para playgrounds e assentos públicos) (FIG. 35). A análise contempla aspectos funcionais, ergonômicos, de segurança e visuais, entre outros, constituindo material consistente para a elaboração de soluções projetuais. Descreve ainda importante iniciativa da equipe de realizar o levantamento e estabelecer contato com cerca de 130 indústrias manufatureiras ou de matéria-prima com potencial interesse para o projeto. Tal iniciativa indica a preocupação dos designers envolvidos em projetar para a realidade produtiva senão local ao menos nacional. Entretanto, os obstáculos inerentes à forma de comunicação da época (via postal) bem como certo estranhamento quanto ao objetivo da consulta por parte das empresas, acarretaram em contribuição insatisfatória, segundo o próprio relatório.

[71] Osvaldo Amaral do Amaral se refere aqui ao livro *Introdução ao projeto de engenharia,* publicado pela Editora Mestre Jou (SP) em 1968, como tradução de *Introduction to Design - Fundamentals of Engineering Design*, de autoria de Morris Asimov e publicado em 1ª edição em 1962 e 2ª edição em 1964, pela Prentice-Hall.

FIGURA 35 - Exemplos de equipamentos analisados para o projeto.

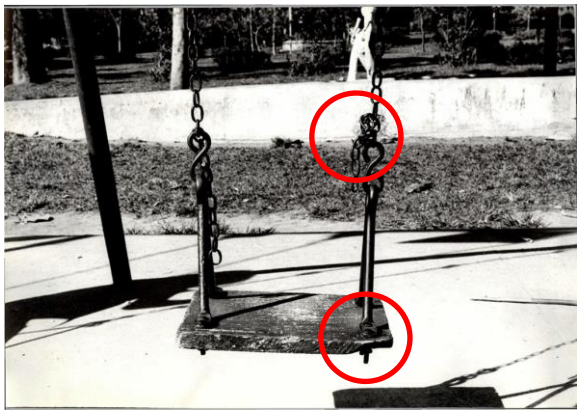
Carro para coleta de lixo

Banca de jornais e revistas

Gangorra

Escorrega

Lixeira



Balanço

Caixa para ferramentas da limpeza urbana

As marcações circulares constam do relatório original e se referem a alguns pontos de destaque para problemas levantados durante o diagnóstico.
Fonte: Montagem a partir de imagens em FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976e

O relatório final (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976c) é o documento menos extenso, porém o mais consistente em informações para a compreensão do desenvolvimento do projeto. Nele fica claro que nem todas as etapas originalmente planejadas foram efetivamente executadas, mas o resultado, no que diz respeito ao mobiliário urbano foi significativo, tendo sido projetados os seguintes produtos com os respectivos desenhos técnicos construtivos:

> 2 modelos de bancas polivalentes, 1 carrinho para coleta de lixo, 1 proteção para fiscal de trânsito, 1 semáforo para pedestres, 1 cobertura polivalente, 3 modelos de escorrega, 2 modelos de balanços, 1 gangorra, 1 caixa coletora de papéis, 1 semáforo para motoristas, 6 modelos de grades protetoras (*guard-rail*), 1 informador cultural, 1 elemento componível para construção de bancos e jardineiras e objetos de playground. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976c, p.18)

Foram ainda executados modelos em escala (maquetes) para todos os itens por Aristides Lourenço[72] para registros fotográficos e "[...] exibição às indústrias, departamentos públicos e demais pessoas relacionadas com problemas de Mobiliário Urbano" (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976c, p. 19). (FIG. 36)

O relatório final, corroborado pelas entrevistas de Amaral (2016) e Alves (2016) informa terem sido realizados todos os procedimentos necessários para o registro de patentes de dezesseis produtos. No entanto, pesquisa extensa e minuciosa realizada junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI não revelou nenhuma informação sobre tais produtos embora haja outros registrados pelo CETEC em período posterior.

A finalização do projeto de mobiliário urbano para o STI/MIC coincidiu com o início do projeto de Sistema de Informação Urbana para o PLAMBEL e alguns dos produtos do primeiro foram incorporados a este último:

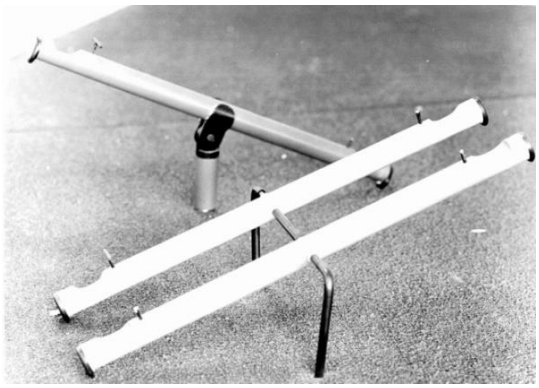
> O Setor de Desenho Industrial projetou um Sistema de Sinalização Urbana para a Região Metropolitana de Belo Horizonte; projeto contratado pelo PLAMBEL, estando a segunda parte dos trabalhos (implantação) prevista para o início de novembro. O Sistema de Sinalização Urbana incorpora vários equipamentos urbanos do projeto de Mobiliário Urbano e, assim que se finalize a construção dos protótipos, terão uma implantação experimental através de uma linha-piloto, semi-industrial, no eixo de transporte coletivo da Av. Amazonas, quarteirões fechados do centro da cidade e

[72] Aristides Lourenço é um maqueteiro muito conhecido em Minas Gerais. Sua empresa Maquete Aristides Lourenço foi criada em 1960 e atua até hoje no ramo de execução de maquetes arquitetônicas, urbanísticas, de engenharia e design. (http://www.maquetearistides.com.br/)

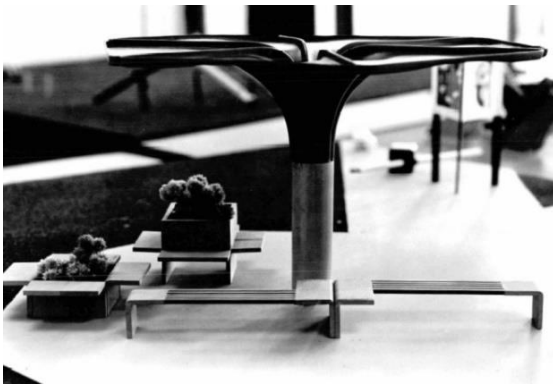
áreas de lazer da periferia. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976c, p.21-22).

FIGURA 36 - Modelos de alguns dos produtos desenvolvidos pelo Setor de Desenho Industrial para o projeto contratado pela STI/MIC

Escorregador



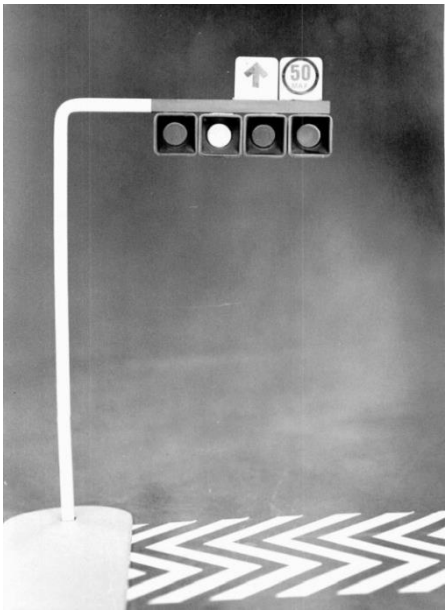
Gangorra



Cobertura polivalente

Carrinho e caixa para coleta de lixo

Semáforo para pedestres



Semáforo para motoristas

Fonte: Montagem a partir de imagens em FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976c.

5.2.3 O projeto para a Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte - PLAMBEL

Na Biblioteca Digital do Estado de Minas Gerais, arquivados como acervo do CETEC, constam sete documentos[73] relacionados ao projeto de mobiliário urbano e comunicação visual para a área central da cidade de Belo Horizonte. Aparentemente sua organização não foi rigorosa, pois muitos conteúdos se repetem assim como imagens e em nenhum deles há um histórico coerente sobre a contratação por parte do PLAMBEL.

Segundo Alves (2016), sua admissão ao Setor de Desenho Industrial do CETEC se deu em 1975, coincidindo com o encerramento do projeto desenvolvido para a STI/MIC e o projeto para a PLAMBEL iniciou em 1976. Não é de surpreender, portanto, que houvesse o aproveitamento de muitas das ideias desenvolvidas para o mobiliário urbano que, como visto, foi a ênfase do trabalho para o Ministério.

Por outro lado, a escassez de registros referentes à sinalização de trânsito desenvolvida para o mesmo projeto do MIC, parece ter sido compensada neste segundo trabalho. Cinco dos sete relatórios citados tratam sobre Sistema de Informação Urbana (nome que, inclusive, consta de cada volume) e trazem um conjunto bastante expressivo de conteúdos teóricos sobre o tema e propostas de soluções. O projeto é considerado, pela maioria dos entrevistados - Alves (2009), Barroso Neto (2009), Amaral (2016) e Dias (2016), como um dos destaques na trajetória do Setor de Desenho Industrial do CETEC juntamente com o projeto de tecnologia social para a cidade de Juramento.

Aliás, Dias (2016) informa que muita gente atuou no projeto: Marcelo de Resende, Eduardo Barroso Neto, Eustáquio Lembi de Faria, Osvaldo Coutinho do Amaral, Ricardo Mineiro, João Delpino, Claudio Martins, Roberto Werneck Rezende Alves e ela mesma como estagiária. Lembra ainda que havia muita interlocução com o setor de arquitetura do CETEC, principalmente com as arquitetas Maria Lúcia Malard e Maria Ângela Braga Reis.

Questionado sobre os aspectos metodológicos (dadas as condições de desenvolvimento observadas no projeto do MIC), Alves (2016) observa que quando o projeto da PLAMBEL foi

[73] Ver nas referências FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976d,e,f,g,h,i e FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1979.

desenvolvido, havia já de fato uma metodologia consolidada construída com base nas ações empíricas realizadas para o projeto do Ministério e que muitos atuaram na sua execução, sendo praticamente impossível dizer exatamente quem fez o quê. Aliás, esse trabalho de equipe, quase anônimo, é uma característica muito marcante dos trabalhos desenvolvidos pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC. A esse respeito, inclusive, vale a pena lembrar as palavras de Roberto Werneck Rezende Alves:

> Quando eu fiquei sozinho no escritório o que eu mais senti foi isso, porque eu aprendi a trabalhar em equipe. Isso era um negócio que me dava uma segurança em projetos muito grandes, porque essa discussão minimizava e quase que eliminava a possibilidade de erro. Eram pessoas que pensavam de forma completamente diferente e todos os projetos eram discutidos em todo o desenvolvimento. Qualquer questionamento que tivesse na hora da apresentação do produto, provavelmente esse questionamento já tinha sido discutido (ALVES, 2009).

Para o início dos trabalhos foi realizada investigação em uma amostragem urbana constituída por trechos das áreas centrais de Belo Horizonte, incluindo quarteirões fechados ao trânsito de veículos da Praça Sete bem como outros com potencial para receber o mesmo tratamento. Embora a equipe de projeto admitisse algumas limitações para essa amostragem (uma vez que a cidade era muito grande, cheia de particularidades e de variáveis impossíveis de serem previstas), considerou que a complexidade inerente às áreas centrais oferecia um material de análise mais rico para a compreensão das relações entre o homem e o ambiente urbano. Para o desenvolvimento da investigação realizaram "entrevistas pessoais com comerciantes e usuários; levantamentos e análises fotográficas e observações pessoais dos técnicos *in loco*". (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1979, p. 6)

A pesquisa não foi realizada com caráter rigorosamente científico (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1979, p.43), no entanto, foi bastante abrangente, contemplando o mapeamento dos tipos de usuários, especificamente os grupos humanos que foram se constituindo ao longo do tempo nas diferentes partes da área central; mapeamento dos tipos de atividades desenvolvidas na região; e o registro, por meio das entrevistas, das expectativas por vezes conflitantes de cada segmento social.

As entrevistas revelaram até certo ponto demandas esperadas como melhor policiamento e manutenção das áreas existentes, mas "quanto aos equipamentos, não houve sugestões significativas." (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1979, p. 43). No

entanto, a análise resultante da observação *in loco* levada a efeito pela equipe é muito rica. As imagens coletadas e as observações feitas concluíram que a sinalização pública de Belo Horizonte estava “em condições deficientes e caóticas”.

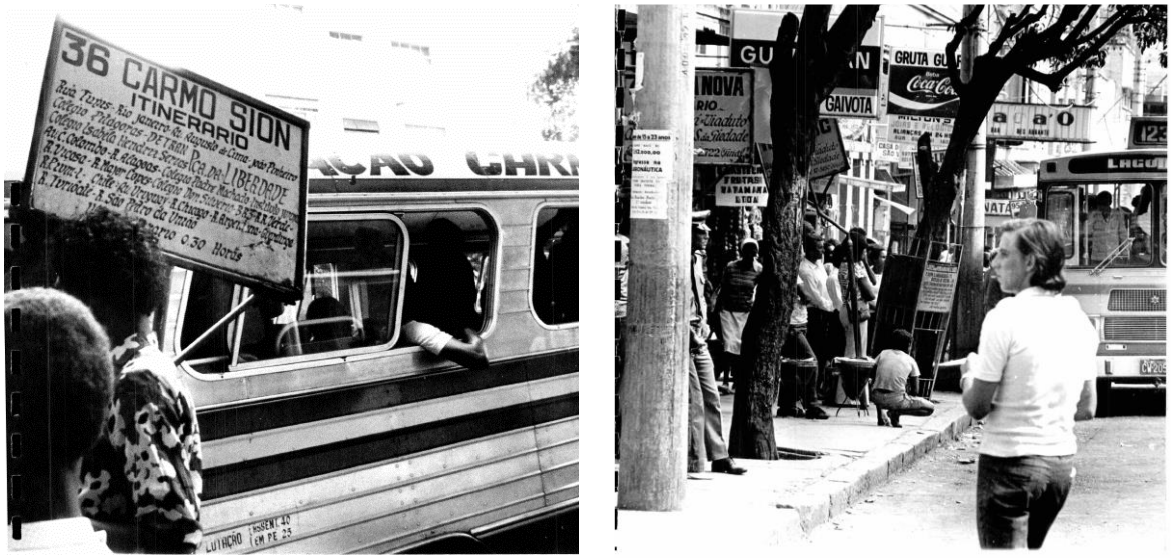
Segundo a Fundação João Pinheiro (1974), o aglomerado metropolitano, definido pelo conjunto dos municípios de Belo Horizonte e Contagem, mais as partes conurbadas com esses, pertencentes aos municípios de Ibirité, Ribeirão das Neves, Sabará e Santa Luzia, representava uma área correspondente a 13% do total da RMBH, abrigava em 1972 uma população de 1.552 milhões de habitantes, cerca de 85% da população metropolitana. Em termos de densidade demográfica a zona central era bastante densa com 19.372 habitantes por Km² e, além das funções de assentamento residencial e centro de atividades terciárias tinha sua importância aumentada pela rede de tráfego de Belo Horizonte que se baseava numa concentração de vias e meios de transporte em função do núcleo central.

Como metrópole, Belo Horizonte contava com sinalização pública, iluminação e até mesmo alguma forma de controle sobre as sinalizações particulares (*outdoors*, placas de lojas, propagandas). No entanto, o crescimento da cidade e os inevitáveis problemas resultantes do conflito de interesses e da faltas de planejamento urbano não se fizeram acompanhar por estudos a respeito de um sistema integrado de informação, de modo que a equipe de projeto identificou inúmeros problemas tais como sobrecarga de informações gerada pelo excesso de sinalizações particulares (poluição visual), indisponibilidade de informações públicas úteis ou mesmo essenciais; desorganização das informações existentes (como ausência de hierarquia, dimensionamento irregular e localização aleatória e não padronizada). A grande maioria dos símbolos era mal projetada e muitos equipamentos de serviços públicos (telefones, caixa de correio) estavam ocultos. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976i) (FIG. 37 e 38).

FIGURA 37 - Imagens coletadas pela equipe de projeto sobre a poluição visual existente

Fonte: Montagem a partir de imagens em FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976i.

FIGURA 38 - Imagens coletadas pela equipe de projeto sobre a precariedade física das sinalizações.



Fonte: Montagem a partir de imagens em FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976i.

Um aspecto distintivo do projeto se refere à abordagem específica elaborada pela equipe para a questão da sobrecarga das informações privadas. Trata-se, na verdade, de proposta de regulamentação dessas informações de modo que houvesse, em médio prazo, a despoluição visual da cidade. Tal ação dependia mais dos órgãos planejadores e fiscalizadores da área

urbana do que da equipe de projeto e justamente por isso foi fartamente ilustrada com fotografias que comprovassem a demanda.

Ainda assim o projeto sugeriu entre outras medidas, a criação de duas áreas de zoneamento: (a) Área especial de informação que compreendia as áreas de grande uso pelo público e para as quais deveriam ser elaborados códigos específicos e (b) Área geral de informação, que compreendia todas as demais partes da cidade para as quais deveria haver um código único. Para tais áreas o projeto oferece um conjunto de orientações quanto a forma de veiculação de informações, identificações e propaganda. Ainda foram sugeridas duas ações: proibição de mensagens comerciais em equipamentos urbanos e restrição de uso de propaganda em pontos cujo potencial para acidentes exigisse maior atenção e visibilidade do usuário. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976h)

Em relação às formas de apropriação dos espaços públicos pelas pessoas, o diagnóstico traz várias considerações que revelam a preocupação em compreender os mecanismos de interação social e até mesmo econômica responsáveis pela existência de vários grupos que haviam estabelecido "territórios" nas áreas centrais. Sejam configurados por idade (por exemplo, grupos de idosos aposentados) ou atividades (camelôs, engraxates, mendigos e prostitutas) esses grupos constituíam uma população quase 'permanente" nas áreas centrais e compartilhavam espaço com os transeuntes e trabalhadores do comércio legalmente estabelecido (garçons, comerciários, bancários).

Reconhecendo a dificuldade para determinar equipamentos sem que houvesse uma definição previa do planejamento urbano: "Tendo em vista o que foi relatado, fica o trabalho de determinação do tipo de equipamento a ser usado e as sugestões sobre a sua disposição na pendência de uma definição sobre qual função os calçadões cumprirão". (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1979, p.54), a equipe concluiu por uma diretriz que revela forte conteúdo social:

> [...]o marginal, criminoso ou não, constitui a maioria da população da cidade e são aqueles que mais frequentam estas áreas e, provavelmente, frequentarão os ambientes a serem criados. Não conviria, portanto, em caso de fechamento, ignorá-los, antes, porém admiti-los como reais frequentadores e nos preocuparmos em respeitá-los ao especificarmos os equipamentos, criando ambientes bem iluminados, com um grau razoável de segurança (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1979, p. 51.)

Essa mesma preocupação social aparece novamente nos estudos seguintes.

Além da pesquisa e levantamento fotográfico sobre a situação, seus usos e costumes, foram aproveitados estudos feitos para o projeto da STI/MIC no que diz respeito a equipamentos então existentes nas áreas centrais investigadas, bem como outros considerados como necessários. Foram acrescentadas informações e houve uma organização diferenciada dos conteúdos no que a equipe denominou "sistemas de produtos", a saber: **sistema de serviços** públicos (caixa de correio, cabine telefônica, banca de jornal, banca para pequeno comércio, abrigos/cobertura, caixa de ferramentas para limpeza urbana, carro coletor de lixo, protetor de vegetação, indicadores, pisos, iluminação pública, centro de informações e banheiro público); **sistema de lazer** (*playgrounds*, equipamentos para parques e jardins, mesa para dama/baralho, área delimitada para encontro); e **sistema de segurança:** guarda-corpos, semáforos e sinalização para pedestres, sinalização e semáforo para motoristas, cabine de controle de trânsito.(FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976d, p. 5-6).

A análise, além de trazer observações relacionadas a materiais, dimensionamento, adequação à função prevista e "presença visual" (expressão frequentemente utilizada pela equipe ao abordar aspectos estéticos e semióticos dos produtos), traz ainda um conjunto de considerações de conteúdo social que não via nas soluções projetuais apenas algo para funcionar bem, mas, principalmente para promover gratificação subjetiva a todos que delas fariam uso, direto ou indireto.

> Quando se imagina o volume de indivíduos que em qualquer cidade buscam, compulsoriamente, a área central, seja circulando, trabalhando ou à procura de diversão, a criação de condições para que essas atividades resultem em gratificação subjetiva a todos, torna-se meta fundamental dos responsáveis pela cidade, o que de forma alguma seria representado tão somente pelo fechamento de ruas para pedestres, pelo plantio de árvores e flores ou pela estética dos anúncios luminosos e das vitrines comerciais. [...]. A manutenção da vitalidade de uma área central só será possível se algumas atividades, que tendem a ser deslocadas pelos interesses estritamente econômicos, puderem ser protegidas e estimuladas pelo Poder Público, criando inclusive para elas condições de rentabilidade econômica. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976d, p. 56-57)

É, portanto, da conjugação de leituras técnicas em referencial teórico principalmente estrangeiro, pesquisas in loco, considerações e conclusões de ordem funcional e de ordem social, intenso trabalho em equipe e experiência pregressa no desenvolvimento do projeto

para o Ministério da Indústria e Comércio que emergem os projetos de sinalização urbana e mobiliário urbanos realizados para Belo Horizonte.

O projeto de sinalização e mobiliário urbanos desenvolvido pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC para Belo Horizonte recebeu o nome de *Sistema de Informação Urbana*. A escolha do nome já é um indicativo importante dos elementos norteadores do projeto. Entendido "sistema" como uma "reunião dos elementos que, concretos ou abstratos, se interligam de modo a formar um todo organizado"[74] entende-se que a proposta era criar soluções projetuais (produtos de informação/comunicação e produtos de uso) que se auxiliassem e reforçassem. A dificuldade em tratar, no presente trabalho, as soluções para mobiliário e sinalização separadamente reside no fato dessas soluções projetuais serem, nos dois casos, articuladas e complementares ainda que os estudos preliminares tenham sido realizados de forma distinta.

A abordagem das questões se deu por meio de dois subsistemas: **Subsistema de Informação I** (pessoas a pé), compreendendo (a) centro de informação e (b) informador cultural; **Subsistema de Informação II** (sinalização de trânsito) que incluía equipamentos como (a) parada de ônibus, (b) cobertura de ônibus e (c) sinalização para transporte coletivo.

Nos dois subsistemas existem produtos de informação/comunicação e produtos de uso. De modo geral, pode-se dizer que os produtos de uso (nesse caso, o mobiliário) foram pensados levando em consideração quatro aspectos: deveriam ter pluralidade de funções; flexibilidade; impacto visual e elevada qualidade funcional da informação a eles agregada. Os produtos de informação/comunicação deveriam considerar principalmente o uso de código de cores e forma física que antecipasse para o usuário a mensagem, eliminasse ambiguidades e exigisse menor esforço de compreensão.

Ao longo dos relatórios, são identificadas algumas informações divergentes bem como a inserção de ilustrações e fotos de maquetes de equipamentos criados para o projeto da STI/MIC, sem que isso correspondesse à realidade. Houve aproveitamento sim de soluções como o carro coletor de lixo, a lixeira, a banca de revista, porém outros foram criados especificamente para o projeto de Belo Horizonte, como é o caso das coberturas de paradas de ônibus.

[74] http://www.dicio.com.br/sistema/

Com o intuito de facilitar a compreensão foram elaborados os quadros 7 a 9 e suas respectivas ilustrações (FIG. 39 a 41) a seguir que procuram sintetizar as principais propostas criadas para cada um dos subsistemas.

QUADRO 7
Subsistema de informação I – Centro de informação

SUBSISTEMA DE INFORMAÇÃO I (PESSOAS A PÉ)		
CENTRO DE INFORMAÇÕES		
CONCEITO	LOCALIZAÇÃO PREVISTA	CARACTERÍSTICAS
AGRUPAMENTO DE EQUIPAMENTOS TRANSPORTADORES DE INFORMAÇÃO TORNANDO-SE UM CANAL DE INFORMAÇÃO BÁSICO ENTRE AS PESSOAS NO USO DA CIDADE	ÁREAS DE USO INTENSO OU DE GRANDE SIGNIFICAÇÃO PÚBLICA	FLEXIBILIDADE, PLURALIDADE DE FUNÇÕES IMPACTO VISUAL, MODULARIDADE
EQUIPAMENTOS PREVISTOS		
CABINE TELEFÔNICA, CAIXA DE CORREIOS, *DISPLAY* PARA MAPAS, INFORMADOR CULTURAL, BANCA DE JORNAL, PARADA DE ÔNIBUS, PEQUENOS OBJETOS DE *PLAYGROUND* E DE PAISAGISMO.		

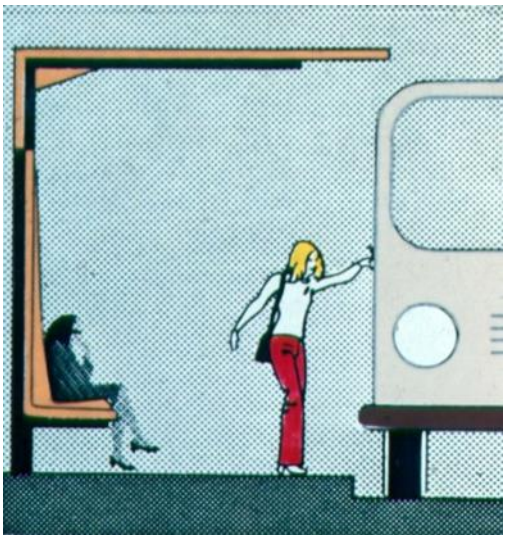
FIGURA 39 - Banca de revista (esquerda) e informador cultural (direita).

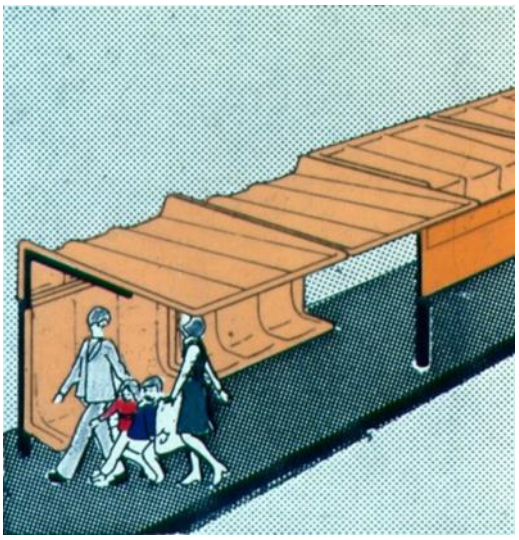
Fonte: CETEC, 1976h e slides do acervo pessoal de Roberto Werneck Rezende Alves.

QUADRO 8
Subsistema de informação II – Parada e cobertura de ônibus

SUBSISTEMA DE INFORMAÇÃO II (PESSOAS A PÉ)		
PARADA E COBERTURA DE ÔNIBUS		
CONCEITO	LOCALIZAÇÃO PREVISTA	CARACTERÍSTICAS
SÃO IDENTIFICADOS DOIS TIPOS: O MODELO MAIS SIMPLES CONSTITUI PROTEÇÃO ÀS INTEMPÉRIES COM ASSENTOS; O MODELO MAIS COMPLETO INCLUI EQUIPAMENTOS QUE FACILITAM A PERMANÊNCIA DO USUÁRIO	NOS PONTOS PRÉ-DETERMINADOS PELO ESQUEMA DE CIRCULAÇÃO.	FUNCIONALIDADE DAS INFORMAÇÕES VISUAIS, SEGURANÇA, CONFORTO E MODULARIDADE
EQUIPAMENTOS PREVISTOS		
DISPLAY PARA MAPAS, INFORMADOR CULTURAL, ASSENTOS, COBERTURA E SINALIZAÇÃO DE TRANSPORTE COLETIVO E AINDA JARDINEIRAS, TELEFONE PÚBLICO, CAIXA DE LIXO E GUICHÊ DE PASSAGEM		

FIGURA 40 - Ilustrações do projeto apresentando as soluções para cobertura e assentos das paradas de ônibus.





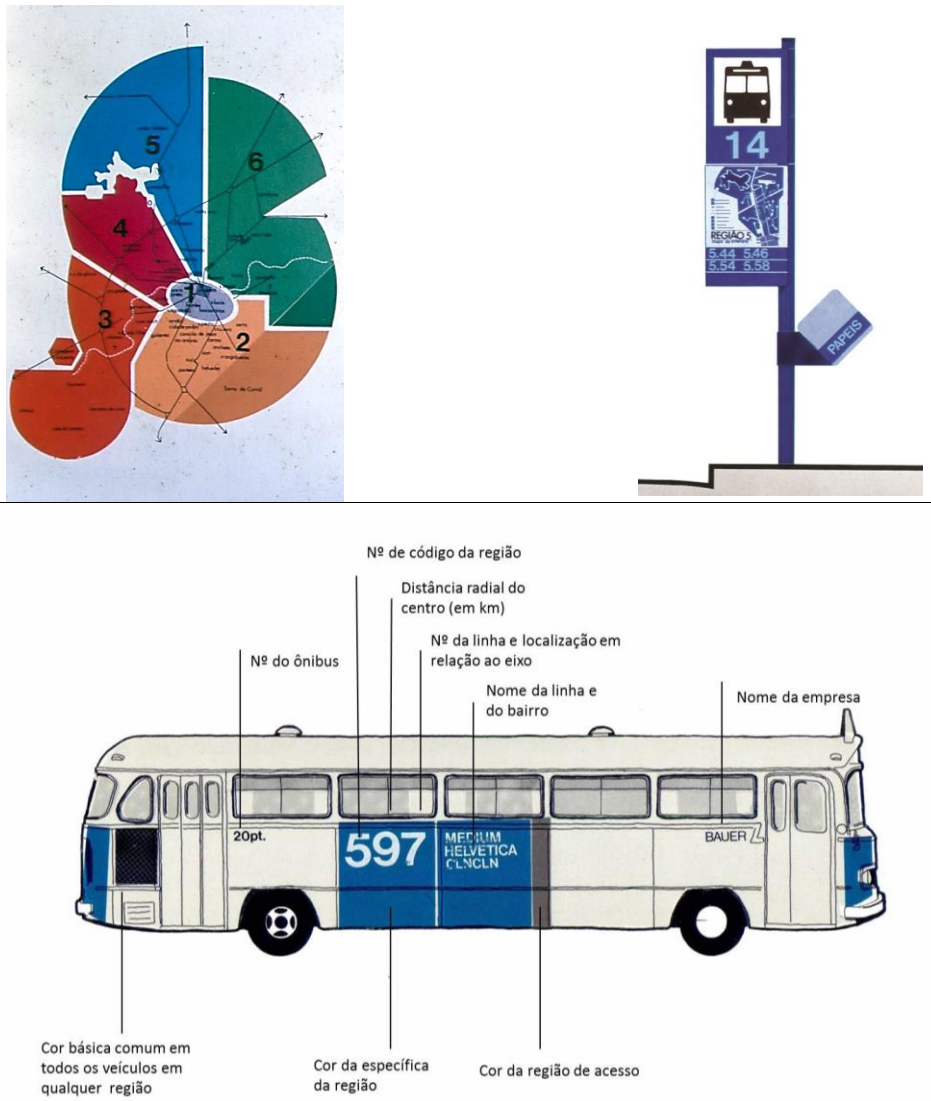
Fonte: CETEC, 1976h e slides do acervo pessoal de Roberto Werneck Rezende Alves.

Um aspecto inovador na proposta de pontos para ônibus era a forma sugerida para os assentos que podia ser usada como alongamento da cobertura fazendo-se pequenas alterações na estrutura tubular de suporte, maximizando a utilização da peça e diminuindo os custos de produção dos elementos componentes.

QUADRO 9
Subsistema de informação II – Sinalização de transporte coletivo

SUBSISTEMA DE INFORMAÇÃO II (PESSOAS A PÉ)		
SINALIZAÇÃO DE TRANSPORTE COLETIVO		
CONCEITO	LOCALIZAÇÃO PREVISTA	CARACTERÍSTICAS
CÓDIGO DE NÚMEROS E CORES ARTICULANDO A SINALIZAÇÃO DAS PARADAS E OS VEÍCULOS ÀS SUAS REGIÕES DE ORIGEM E FIM.	PONTOS PRÉ-DETERMINADOS PELO ESQUEMA DE CIRCULAÇÃO.	FUNCIONALIDADE DAS INFORMAÇÕES VISUAIS, RÁPIDA COMPREENSÃO E FÁCIL MEMORIZAÇÃO
EQUIPAMENTOS PREVISTOS		
SINALIZAÇÃO DE TRANSPORTE COLETIVO COM DISPLAY PARA MAPAS E UNIFORMIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO VISUAL DOS ÔNIBUS		

FIGURA 41 - Ilustrações exemplificando o código de números e cores proposto pelo projeto para os transportes coletivos



Fonte CETEC, 1976g e slides do acervo pessoal de Roberto Werneck Rezende Alves.

Não incluídos nos subsistemas, mas parte integrante do projeto, estão estudos realizados especificamente para a sinalização de trânsito (sinais de advertência, proibição e permissão) e sinalização de orientação (orientação de fluxo, orientação de interseções complexas, de serviços e indicação de ruas). Para tais estudos foi utilizado um referencial teórico bastante expressivo que não aparece nas referências propriamente ditas e sim ao longo dos textos de alguns dos relatórios (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976a, 1976i) Tratam-se autores relevantes da época em temáticas como significação, forma, cor (em se tratando de símbolos gráficos); legibilidade e leiturabilidade (quanto aos tipos de letras a serem adotados incluindo tamanho, espacejamento e formas)[75].

Além desse referencial teórico e abordando a temática de uma forma geral, houve, assumidamente pela equipe de projeto, a utilização de um livro específico:

> A base do Projeto de Sinalização Urbana para o PLAMBEL está fundamentada no Projeto de Sinalização Urbana para The Boston Redevelopment Authority e The U.S. Department of Housing and Urban Development extraido do livro City Signs and Lights (Stephen Carr, Ashléy/Myer/Smith Inc.). (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976h, p.51)

Segundo Amaral (2016) ainda que a equipe conhecesse, por meio de reportagens em jornais, o projeto de sinalização urbana de Curitiba[76] não recorreram a ele, uma vez que encontraram maior facilidade para pesquisar na bibliografia disponível. Alves (2016) observou que o aspecto do projeto de Curitiba que os interessou foi o conceito de quarteirão fechado que já havia alguns em trechos da área central (SILVA, 2014).

Dias (2016) recorda que a equipe fez muitos testes de legibilidade[77] em busca de confirmar as informações teóricas sobre os tamanhos ideais de fontes tipográficas e a forma mais eficiente

---

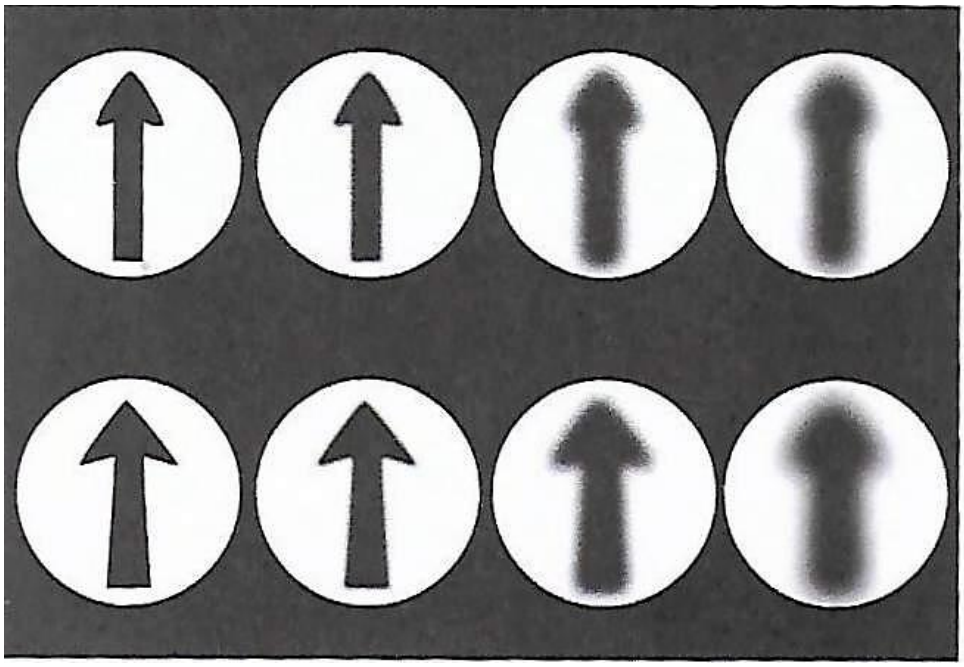
[75] Citam autores como Faber Birren (Teoria da cor), R. L. Moore & A. W. Christie (sinalização de trânsito), Neal Elgar Miller (neurociências), David A. Lauer (Design Gráfico), Norman Mackworth (cognição, percepção visual), D.G.Paterson (psicologia aplicada) Miles Albert Tinker (Tipografia), Alphonse Chapanis (Ergonomia), Ulric Neisser (Psicologia Cognitiva), T. W. Forbes (Engenharia de Tráfego) (nota da autora) (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICODE MINAS GERAIS, 1976a, 1976i).

[76] Trata-se da implantação do Plano Diretor da cidade de Curitiba que envolveu urbanização, transporte urbano e sinalização urbana durante a gestão do prefeito Jaime Lerner, alçando-a à condição de cidade modelo. A esse respeito ver BRAGA, M.C. e Correa, R.O. (orgs.) Histórias do Design no Paraná. Curitiba: Insight, 2014,264 p.

[77] A distância de legibilidade (DL) é a distância entre a placa e o ponto a partir do qual o sinal passa a ser legível para o condutor. Para tanto, são adotados valores do tempo de recepção e reação, de forma a permitir que o condutor leia a mensagem e inicie a reação necessária em função da velocidade. (CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO, 2007).

de alguns símbolos. Por meio de distorções fotográficas, realizadas com a ajuda de Olinda Dias Martins, fotógrafa da equipe, foram feitos inúmeros testes para leitura à distância (FIG. 42).

FIGURA 42 - Teste de legibilidade à distância por meio de distorções fotográficas.



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976i, p. 43.

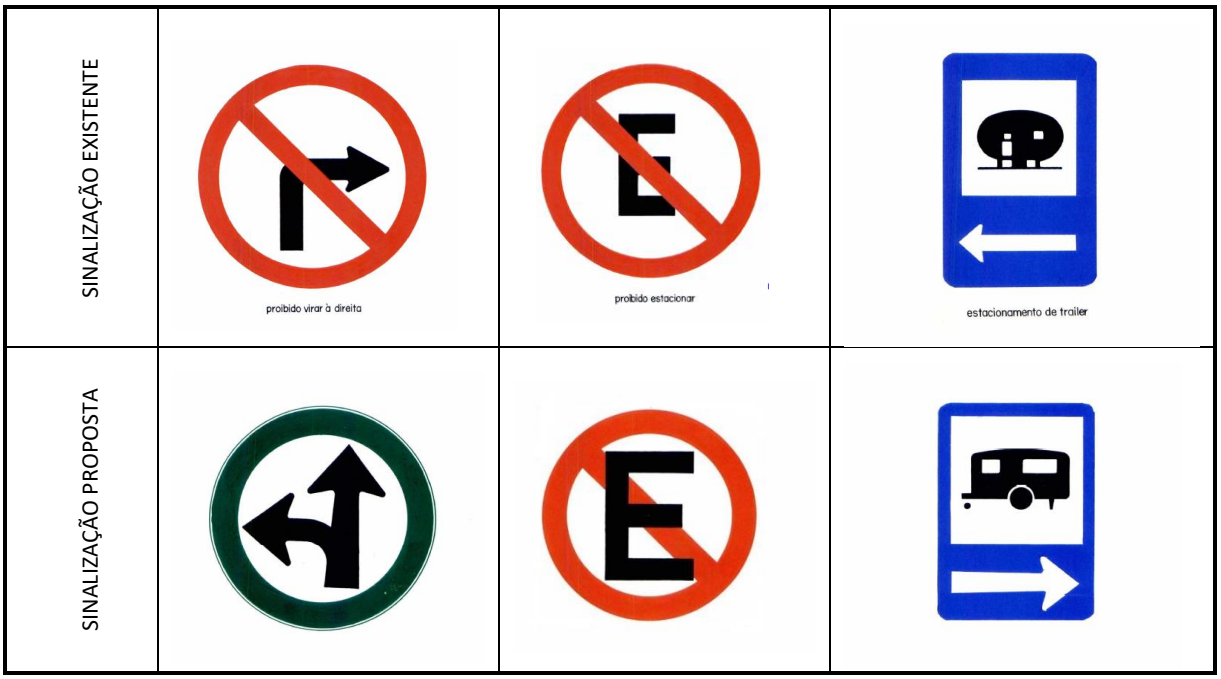
O resultado dos estudos foi a definição por um sistema de comunicação e codificação visual por forma, cor e símbolos, uso de bordas destacadas e contrastantes e escolha da fonte *sans serif* Helvetica com palavras impressas principalmente em caixa alta. Dias (2016) discorda dessa informação. Segundo ela, a fonte tipográfica adotada foi a Transport, mais adequada às sinalizações de tráfego. Consultas posteriores às ilustrações do projeto, indicam que ambas foram utilizadas, a fonte Helvética na identificação dos ônibus do sistema proposto e a Transport para as sinalizações de tráfego. Quanto à forma e cor, foi dada preferência a um código que aproveitasse significados já consolidados (por exemplo, no caso da associação do vermelho à proibição e verde à permissão) que, combinados a determinadas formas, pudesse antecipar a mensagem ao usuário:

> Informações que exigem tipos diferentes de ações pelo motorista deverão ser transportadas diferentemente. A forma física é percebida em primeiro lugar e deve indicar a classe geral da mensagem. Círculo- regras críticas (parar, virar); retângulo- orientações, regulamento de velocidade, controle de estacionamento e paradas proibidas; losango - advertência.
>
> Cor e forma física combinadas deverão indicar a classe específica da mensagem: Círculo/vermelho - regras de proibição; círculo/verde - permissão de acessos;

> retângulo/azul - orientação local; retângulo/verde - orientação não local; losango/amarelo – advertência; losango/laranja - advertência (alto perigo). (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976g, p. 23).

O projeto traz ainda uma proposta diferenciada no desenho dos sinais, respaldada nos estudos realizados, na qual podem ser destacadas a preferência pela informação “positiva”, ou seja, informando o que pode ser feito ao invés do que não pode, a antecipação do objeto da proibição (quando for o caso) para facilitar a compreensão, o redesenho de alguns símbolos figurativos para dar maior clareza ao objeto da sinalização vertical (FIG.43).

FIGURA 43 - Comparação entre exemplos de sinalização vertical existente e sinalização proposta pelo projeto.



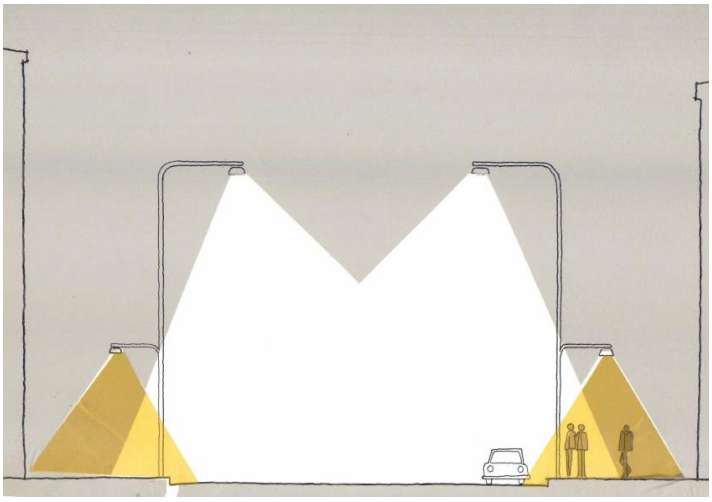
Fonte: Montagem a partir de imagens em FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976h.

Além das preocupações com legibilidade e funcionalidade que permeiam toda a proposta de sinalização, a equipe ainda incluiu a abordagem de duas questões complementares: os semáforos e a iluminação urbana. Quanto aos semáforos propõe um tratamento formal (aumento de tamanho) e funcional (uso de tipos de lâmpadas de luminosidade mais intensa) e uso combinado a indicação de ruas ou serviços de grande importância nas proximidades.

Quanto à iluminação de rua, o projeto propõe que esta incorpore outras funções sugerindo tratamento especial para áreas de tráfego intenso, antecipação de circunstâncias de tráfego,

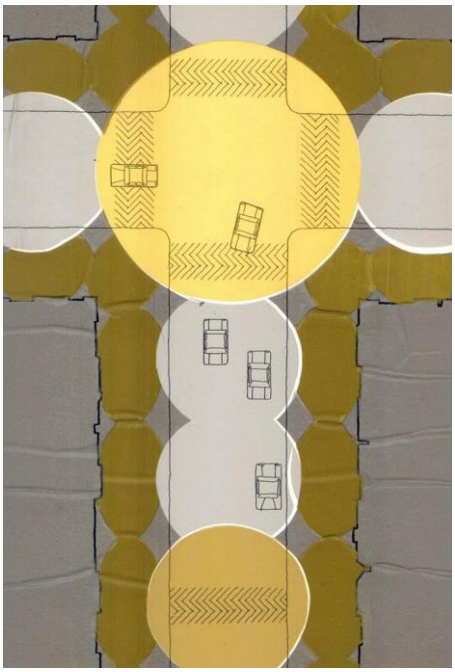
diferenciação de cor em interseções mais complexas e formas mais adequadas de incidência e abrangência da iluminação (FIG. 44 e 45).

FIGURA 44 - Proposta de incidência e intensidade diferenciadas de iluminação.



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976g, p. 31.

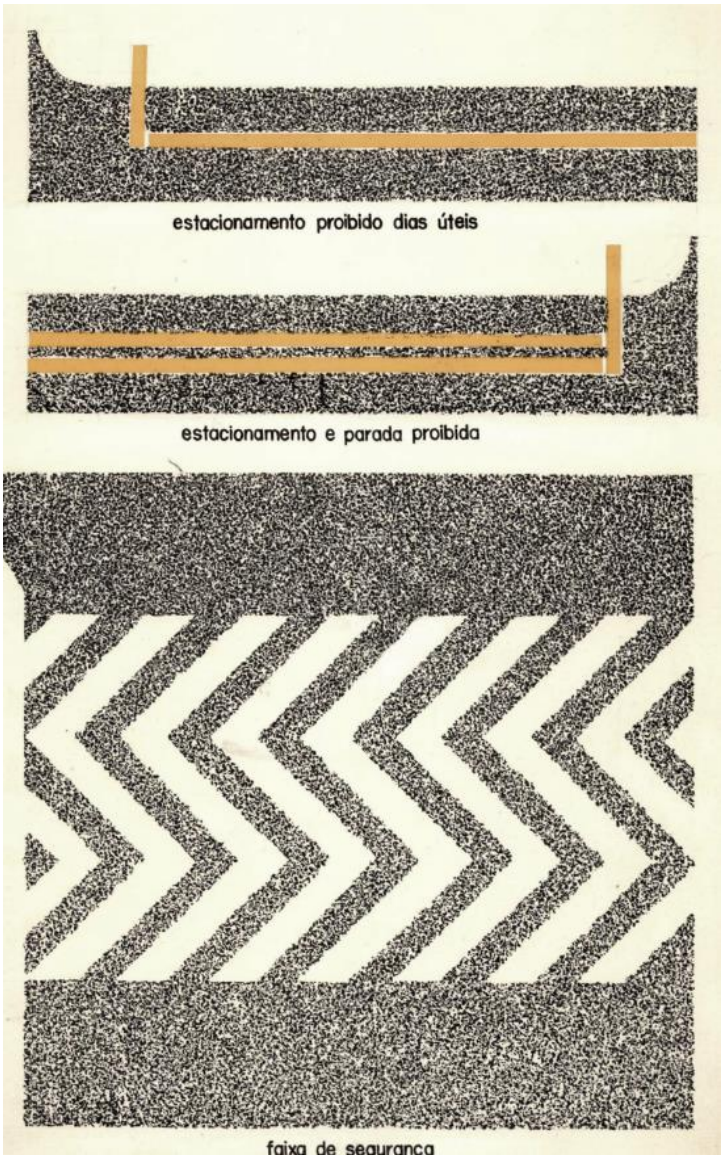
FIGURA 45 - Diferenciação de cor de luz para anunciar interseções mais complexas.



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976g, p. 30.

Quanto à sinalização horizontal de piso, as pesquisas indicaram à equipe de projeto a necessidade de se evitar ao máximo as marcações com palavras, setas e símbolos. A recomendação se concentrou no uso de faixas para “demarcação de áreas de estacionamento e faixas de segurança para pedestres”. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976i, p. 57) (FIG 46).

FIGURA 46 - Sugestão de marcas de pavimento (sinalização horizontal).



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976i, p. 59

5.2.4 Desdobramentos: a criação da METROBEL e a implantação do projeto

A década de 1980 foi marcada por significativas mudanças no transporte de Belo Horizonte. A principal delas foi o efetivo funcionamento da Companhia de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de BH – METROBEL, autorizada a constituir-se desde 1978 e à qual coube o gerenciamento dos transportes da cidade. Duas das ações iniciadas pela METROBEL foram o PACE – Plano da Área Central e o PROBUS, este último responsável pelo sistema de transporte coletivo da RMBH até ser substituído pelo BHBUS em 1997 (TONUCCI FILHO, 2013).

O PACE tinha como objetivo melhorar a circulação na área central da cidade, contribuindo para sua recuperação. O PROBUS alterou o sistema de circulação e itinerários dos ônibus, introduziu as linhas diametrais e eliminou a concentração de terminais no centro. (PLAMBEL, 1986).

Tais medidas sinalizaram positivamente para a implantação do projeto de sinalização e mobiliário urbanos desenvolvido pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC para a PLAMBEL. A ideia inicial era testar os protótipos em uma implantação experimental "no eixo de transporte coletivo Av. Amazonas, quarteirões fechados do centro da cidade e áreas de lazer da periferia" (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1976c, p. 22). Infelizmente a implantação foi feita apenas parcialmente e, em alguns aspectos, de forma equivocada. Segundo Alves (2015) as cores previstas para as placas de indicação foram preservadas, porém as coberturas de ônibus que haviam sido planejadas para *busway* com trânsito nos dois sentidos, tiveram seus módulos distribuídos isoladamente em pontos da Avenida Amazonas, uma das principais artérias de tráfego de Belo Horizonte, o que descaracterizou completamente a proposta. Da mesma forma, a numeração proposta para as linhas de ônibus foi adotada, mas não houve integração, como previsto, com as cores e demais informações gráficas dos veículos.

Algumas das soluções projetuais, principalmente referentes à sinalização sobreviveram aos dias atuais, mas a não implantação da proposta em sua totalidade e, principalmente, a não realização dos testes de uso previstos bem como os conflitos gerenciais entre o poder público municipal e estadual impediram que se pudesse ter um real dimensionamento de dos resultados. Em uma das paradas de ônibus instaladas na Avenida Amazonas, por exemplo,

observa-se que a cobertura não foi executada conforme previsto (sem proteção posterior), não foram produzidos os assentos, não há lixeira ou qualquer outro equipamento que favoreça a permanência do usuário. O símbolo do ônibus e a fonte foram aproveitados do projeto, mas o código de circulação não foi implantado (FIG. 47).

FIGURA 47 - Fotografia da implantação indicando o que foi efetivamente instalado.

Fonte: Slides do acervo pessoal de Roberto Werneck Rezende Alves

5.2.5 Reconhecimento

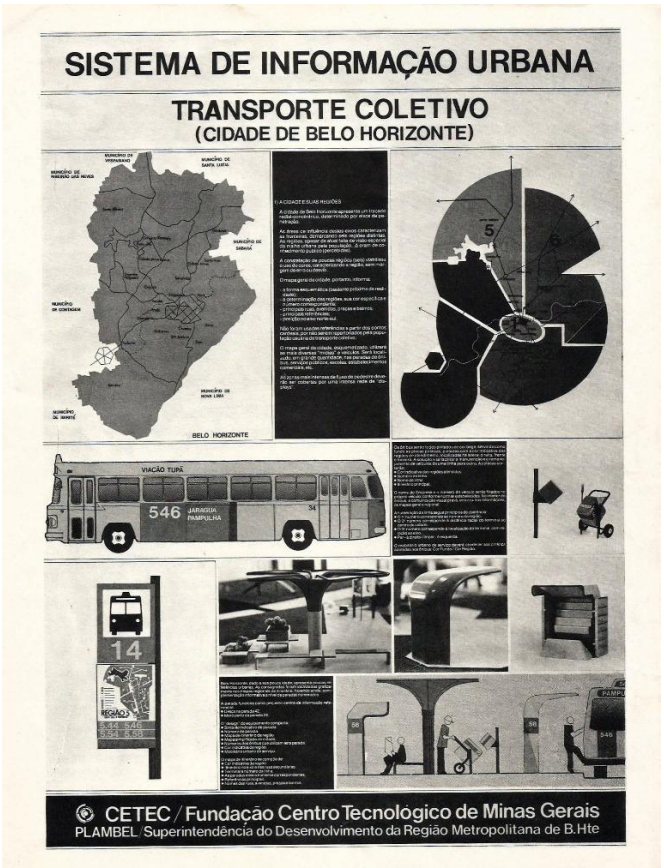
Embora para alguns possa parecer exagerada a afirmação de Homem de Melo, ao falar sobre a década de 1960, de que "o campo da identidade visual forjou a identidade institucional do design e do designer brasileiros"(MELO, 2006, p. 246), é inegável que nos anos entre 1960 e 1980 o contexto foi altamente promissor para a atividade. Impulsionada pela modernização das empresas estatais existentes e pelo enorme crescimento do sistema bancário, os projetos de identidade visual rapidamente ultrapassaram o mercado corporativo e foram incorporados a projetos integrados envolvendo sistemas de informação e comunicação urbanas.

Em 1977, no Museu de Arte de São Paulo – MASP, foi realizado o Seminário *Panorama de Identidade Visual* realizado pela Associação Brasileira de Desenho Industrial – ABDI e Secretaria de Estado de Cultura, Ciência e Tecnologia. O evento contou com palestras de

renomados profissionais da área, apresentação de *cases* famosos, e uma exposição de projetos desenvolvidos por profissionais e escritórios de design do país (PANORAMA DE IDENTIDADE VISUAL, 1977).

Ao lado escritórios tais como Cauduro/Martino Arquitetos Associados Ltda e Programação Visual Desenho Industrial Ltda – PVDI (escritório fundado por Aloisio Magalhães), entre outros nomes consolidados na área, foi exposto o Sistema de Informação Urbana realizado pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC para a PLAMBEL entre 1976 e 1977 (FIG. 48 e 49). Um reconhecimento que não se pode subestimar considerando que o trabalho foi produzido no contexto de um órgão público e representando um tema – a informação urbana, do qual o pais já contava com dois exemplos emblemáticos: o projeto de sinalização urbana da cidade de Curitiba, Paraná, de Manoel Coelho e o sistema de sinalização e mobiliário urbano da Avenida Paulista em São Paulo, de Cauduro/Martino, ambos entre 1970 e 1974.

FIGURA 48 - Painel apresentado na exposição que acompanhava o Seminário Panorama de Identidade Visual, em São Paulo, no MASP, 1977



Fonte: PANORAMA DE IDENTIDADE VISUAL, 1977

FIGURA 49 - Dois painéis apresentados na exposição que acompanhava o Seminário Panorama de Identidade Visual, em São Paulo, no MASP, 1977.

Fonte: PANORAMA DE IDENTIDADE VISUAL, 1977

Dias (2016) lembra que a preparação dos painéis para a exposição “deu um trabalho para fazer que você nem calcula”. Sobre papel Schoeller (tipo de papel grosso alemão) empregando fotografia, retícula, *letraset* e *letrafilm* foram montados os painéis e depois fotografados em preto e branco.

Os projetos de sinalização e mobiliário urbanos desenvolvidos para Belo Horizonte se revestem de significação histórica por vários motivos. A complexidade e amplitude do tema e a responsabilidade da tarefa foram dadas a um grupo de certa forma iniciante em uma profissão ainda incipiente. Foi tarefa que exigiu da equipe um envolvimento muito grande em termos de pesquisa bibliográfica e de campo, enveredando por assuntos quer ainda não estavam presentes no currículo universitário, elaborando inúmeras soluções projetuais e até mesmo trabalhando na execução técnica de apresentações e modelos. E se as soluções a que chegaram não foram adequada e completamente implantadas foram ao menos reconhecidas.

A pesquisa deixou evidente que durante a década de 1970 foram realizados em Belo Horizonte esforços para o reconhecimento do problema metropolitano e as tentativas para seu

equacionamento. É gratificante saber que o design, nesse contexto representado pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC atuou ativamente e que nessa atuação valeu-se de ampla pesquisa seja em referencial teórico, seja de campo, explorando os aspectos da realidade local na qual pretendia agir. Revelou o talento e dedicação de profissionais que se mantiveram anônimos porque interessados na solução de problemas mais do que em destaques individuais e que vivenciaram a experiência do trabalho de equipe que lhes trouxe benefícios em suas trajetórias profissionais posteriores.

O projeto de requalificação do centro financeiro de São Paulo e de uma de suas principais artérias, a Avenida Paulista, realizado pelo escritório Cauduro & Martino, com a colaboração da paisagista Rosa Kliass, bem como o projeto de reforma urbana conduzido pelo arquiteto Jaime Lerner, então prefeito de Curitiba, que incorporou o design nas propostas de mobiliário e sinalização da cidade (LEON, 2014) são acontecimentos de certa forma contemporâneos ao projeto de sinalização e mobiliário urbanos para o centro de Belo Horizonte desenvolvido pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC, o que não permite conferir a este último o caráter de pioneiro em se tratando do país, mas, em vista da inexistência de ações semelhantes antecedentes, lhe garante o pioneirismo no contexto do Estado e do município.

5.3 Sistema de informação e comunicação para ambulatório do IPSEMG

O terceiro projeto selecionado para caracterizar o pioneirismo e inovação do Setor de Desenho Industrial do CETEC foi para o Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Minas Gerais (IPSEMG). O Instituto é responsável por prestar assistência médica, hospitalar, farmacêutica, odontológica e social a seus beneficiários e gerir o regime próprio de aposentadorias e pensões do Estado. Sua origem remonta à Caixa Beneficente dos Servidores Públicos do Estado instituída em 1912 tendo sofrido várias transformações ao longo do tempo que foram lhe conferindo a feição que apresenta na atualidade. O Decreto-Lei 1.416, de 24 de novembro de 1945, determinou importantes alterações em sua estrutura e, principalmente, a construção do Hospital de Base da Previdência, hoje, Hospital Governador Israel Pinheiro, inaugurado em 1971, iniciando suas atividades em março de 1972[78].

FIGURA 50 - Hospital Governador Israel Pinheiro.

Fonte: http://static.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/hospital-governador-israel-pinheiro-celebra-mais-um-ano-com-ampliacao

O Hospital Governador Israel Pinheiro, também conhecido como Hospital do IPSEMG ou Hospital da Previdência, está localizado na região hospitalar de Belo Horizonte, à Alameda Ezequiel Dias, 225, no bairro Santa Efigênia (FIG. 50). Sua construção foi iniciada em 1963 e suas unidades foram gradualmente inauguradas até o término das obras em 1977. O Hospital iniciou seu funcionamento provisoriamente em um prédio alugado na Escola Universitária até

[78] http://www.ipsemg.mg.gov.br/ipsemg/portal/m/site/institucional/543-historico/517/561

1972 quando começou o atendimento nas novas instalações. Trata-se de uma construção em estilo moderno, ocupando uma área total de 3.400 m², em três torres que constituem as alas "A", "B" e "C". Dos seus treze andares, oito foram destinados a unidades de internação e nas outras áreas estão distribuídos Ambulatório, Bloco Cirúrgico, Central de Esterilização de Materiais, Centro de Tratamento Intensivo Adulto, Centro Obstétrico, Serviço de Nutrição e Dietética, Lavanderia e Rouparia, Manutenção e Serviços Administrativos em geral. Aos poucos o Hospital foi sendo dotado de outras áreas como Centro de Estudos, Residência Médica e CTI Pediátrico (DUTRA, 2009).

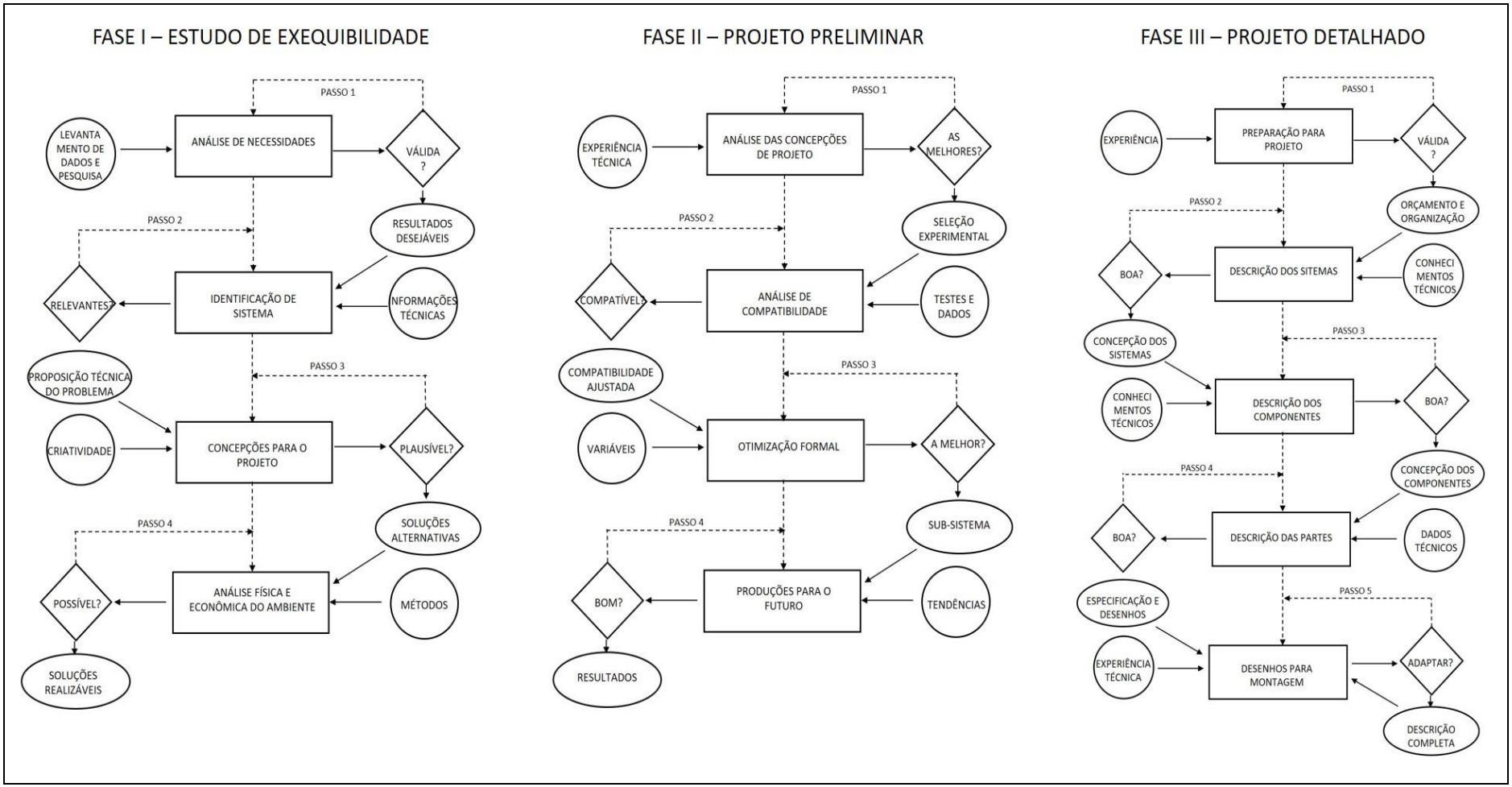
Em 1979, o CETEC foi contatado pela direção do Hospital, para o desenvolvimento de um sistema de informação e comunicação para o ambulatório, projeto que ficou sob a responsabilidade da Superintendência de Apoio Técnico que fazia a coordenação geral, por meio do engenheiro Paulo Werth Urban, enquanto, da parte do Setor de Desenho Industrial, o responsável foi Eduardo Barroso Neto.

A equipe foi constituída por profissionais do design (Alceu Castello Branco, Carlos Felipe Brandão, Guydo José Rossi de Meneses, Júnia Gazzinelli, Marcelo de Resende, Márcio Flávio Guerra Duarte, Moisés Flaviano Pereira, Patricia Mascarenhas Lanari, Simone Gontijo) e estagiários de diferentes áreas (Avanilton Murilo de Aguilar Cruz, Rosângela Chiari Beggiato, Rodrigo Andrade Alvim, Wagner Prates) além de um fotógrafo (José Henrique Bertolini) e um matemático (Eustáquio Lembi de Faria) (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v.1).

Os documentos existentes sobre esse projeto consistem em dois volumes de relatórios datados de 1979. O Volume 1 traz o *Estudo de Exequibilidade* e o *Projeto Preliminar*. O Volume 2 contém o *Projeto Detalhado*, no qual estão incluídas todas as informações necessárias à implantação do sistema. O "estudo de exequibilidade" consiste na apresentação da metodologia utilizada e do diagnóstico dos ambientes e serviços prestados no ambulatório. A metodologia é apresentada de forma detalhada inclusive em esquemas (FIG. 51) mostrando os procedimentos empregados, a partir da "utilização simplificada do modelo de Morris Azimov[79] cujo uso sistemático em projetos de design na época, consagrou-a como aquela que "melhores resultados práticos apresenta" (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v.1, p. 18).

[79] O livro de Morris Azimov (1968) foi referência metodológica para outros projetos do Setor de Desenho Industrial conforme mencionado em 5.1 (ver nota n. 54).

FIGURA 51 - Esquema dos procedimentos metodológicos adotados pela equipe no desenvolvimento do projeto.



Fonte: Reprodução elaborada pela autora a partir de URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 1, p. 19-21.

O diagnóstico foi bastante amplo e incluiu diferentes tipos de pesquisa. Foram percorridas todas as áreas de contato direto com o usuário para observação analítica dos ambientes (disposição do mobiliário, condições de iluminação, posicionamento e características das sinalizações existentes) e das atividades (recepção, orientação, encaminhamento, triagem, consulta, exames, liberação, entre outras). Registros fotográficos permitiram confirmar ou complementar as observações (FIG. 52). Alguns dos aspectos analisados ultrapassam o que normalmente seria necessário para um projeto de sinalização, uma vez que a equipe assumiu como tarefa questionar cada atividade, rotina ou sub-rotina no que se refere à sua necessidade, sua finalidade e modo de desenvolvimento. As entrevistas e questionários, por exemplo, se preocuparam em identificar questões como "tarefas incômodas, atividades entravadas (causando excesso de detalhes), demoras, atividades desagradáveis ou cansativas, baixa qualidade do trabalho, sinais de utilização deficiente da energia humana, intuição de que certa atividade especifica deve ser melhorada" (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v.1, p. 14). Uma ênfase, portanto, no serviço como um todo prestado pelo ambulatório, do qual a sinalização era um dos componentes.

FIGURA 52 - Registro fotográfico da rotina de atendimento e das condições de iluminação das circulações do ambulatório.

Fonte: URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 1, p. 127 e 129.

Aparentemente o diagnóstico adquiriu uma dimensão muito importante para a equipe que chegou à conclusão que os problemas detectados não seriam solucionados apenas com um projeto de sinalização física. Na verdade, para que houvesse otimização do projeto, a

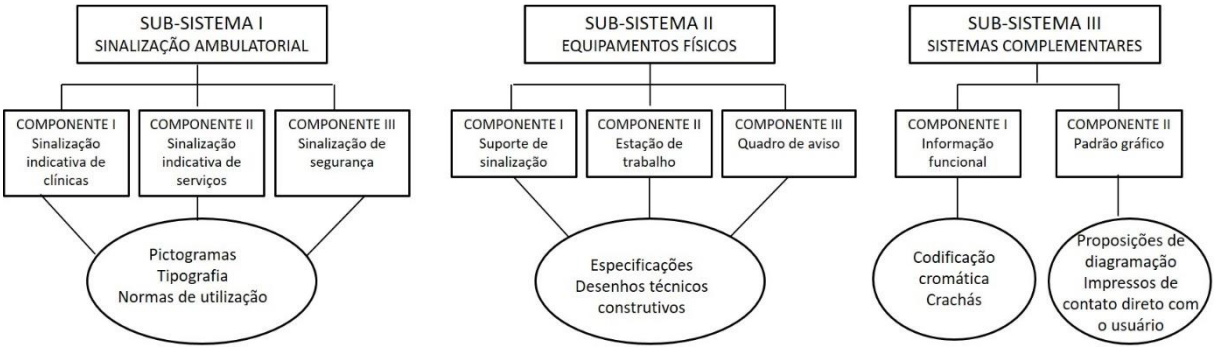
administração do hospital deveria implementar o maior número possível das sugestões feitas quanto à forma de execução dos serviços de atendimento no ambulatório. Essas sugestões contemplavam desde remanejamento de espaços e mobiliário, até alteração de rotinas funcionais e administrativas (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v.1).

Não houve receptividade por parte da direção do hospital a essas recomendações, de modo que a equipe resolveu "desconsiderar·as soluções de ordem funcional como condições *sine·qua non* para a implantação de uma sinalização, restringindo o projeto a esta sinalização, porém dentro de um contexto mais abrangente de informações" (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 1 p. 145), e optou por fazer o melhor projeto de sinalização possível dentro das limitações existentes, insistindo em colocar todas as recomendações no relatório para eventual uso futuro:

> Não omitiríamos do projeto os problemas detectados e, caso não conseguíssemos visualizar nenhuma solução plausível, os mesmos seriam apontados para uma posterior análise pela Direção do Hospital.
>
> Respaldados em nossa capacitação técnica, desenvolveríamos exclusivamente uma sinalização atendendo satisfatoriamente às necessidades, analisando todas as implicações de ordem semântica, sintática e pragmática, a nível da simbologia e todas as exigências de ordem prática, funcional e construtiva, a nível de equipamentos, suportes e mudanças físicas. (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 1, p. 146).

Desse modo, o projeto foi dividido em três subsistemas, cada um dos quais foi subdividido em componentes que representam os produtos a serem entregues (FIG. 53):

FIGURA 53 - Esquema dos serviços a serem prestados para o IPSEMG



Fonte: criação da autora com base em quadro presente em URBAN; BARROSO NETO, 1979, v.1, p. 149.

Da mesma forma que no desenvolvimento do projeto de sinalização urbana para Belo Horizonte, a sinalização do ambulatório do IPSEMG utilizou um referencial teórico bastante expressivo que, diferentemente do projeto de sinalização urbana, é explicitamente nomeado no relatório. Tratam-se de livros ou artigos de revistas com conteúdo sobre símbolos gráficos, psicologia cognitiva e projetos para hospitais internacionais[80].

Na criação dos sinais, o objetivo de garantir a rápida compreensão levou à ênfase na figura humana e em objetos que fossem facilmente identificáveis, "evitando-se uma utilização excessiva da forma real, depurando os detalhes necessários sem, contudo, chegar a nenhum modismo gráfico" (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 1, p. 150).

Conjugando simplicidade gráfica, pictogramas predominantemente figurativos acompanhados de mensagem escrita para melhor memorização do usuário e aplicação de cor de fundo específica para cada classe de pictogramas, a equipe apresentou, como produtos do subsistema I, 32 sinalizações indicativas de clínicas, 28 sinalizações indicativas de serviços e 6 de segurança.

Para a distinção dos pictogramas, foi determinada uma cor de fundo para cada classe: clínicas em vermelho; serviços em azul e segurança em preto. Para maior facilidade de identificação, foram usados pictogramas figurativos simplificados. Alguns sinais considerados universais em segurança foram mantidos sem alteração como "Entrada proibida", "Proibido acender fogo" e "Proibido Fumar". O tradicional "Silêncio", presente em todos os ambientes de natureza hospitalar, foi colocado em cor de fundo diferenciada de qualquer classe, o verde (FIG. 54).

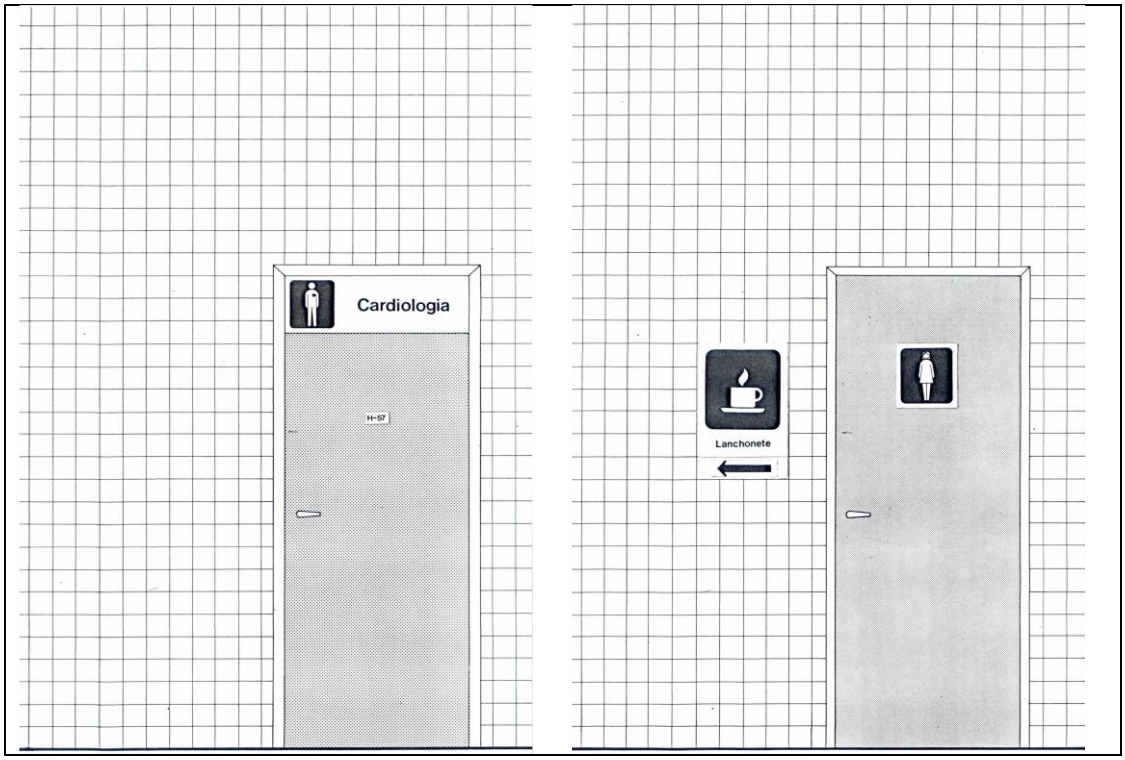
A equipe também estabeleceu, em manual de aplicação, o detalhamento específico para o posicionamento correto de cada sinalização, a definição dos tamanhos padronizados de placas e sua forma correta de fixação (FIG. 55 e 56).

[80] Citam autores como Fred Hurd (*Glance legibility*), Henry Dreyfuss (*Symbol Source Book*), Norman Mackworth (*Applied Experimental Psichology*), Shigeo Fukuda (*An approach to international symbol system*), Ulric Neisser (*Cognitive Psychology*), E. Christopher Associates Inc. (*Municipal Hospitals of New York*), Guillermo Gonzales Ruiz, (*Hospital de Ninos de Buenos Aires*) e Malcon Grear Design Inc. (*Boston City Hospital*)

FIGURA 54 - Exemplos de sinalização indicativa de clínicas, serviços e segurança.

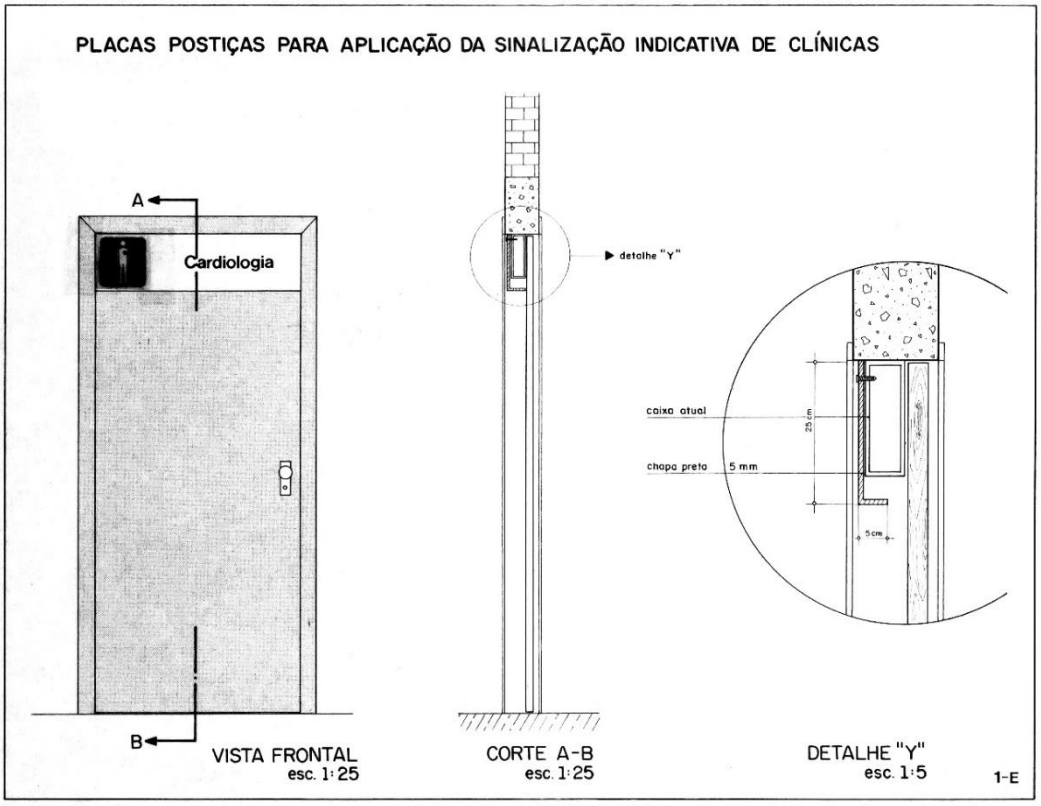
Fonte: Montagem a partir de imagens coletadas em URBAN; BARROSO NETO, 1979, v.2, p. 193, 203, 208, 210, 212.

FIGURA 55 - Exemplo das orientações de posicionamento das sinalizações indicativas.



Fonte: Montagem a partir de URBAN; BARROSO NETO, 1979, v.2, p. 166 e 171.

FIGURA 56 - Detalhamento da forma de fixação das placas de sinalização.



Fonte: URBAN; BARROSO NETO, 1979, v.2, p. 163.

Com base na fundamentação teórica de projeto, foi definida como tipografia a fonte Helvética, dando-se preferência a palavras escritas em caixa baixa e usando-se as maiúsculas para informações mais importantes (FIG. 57).

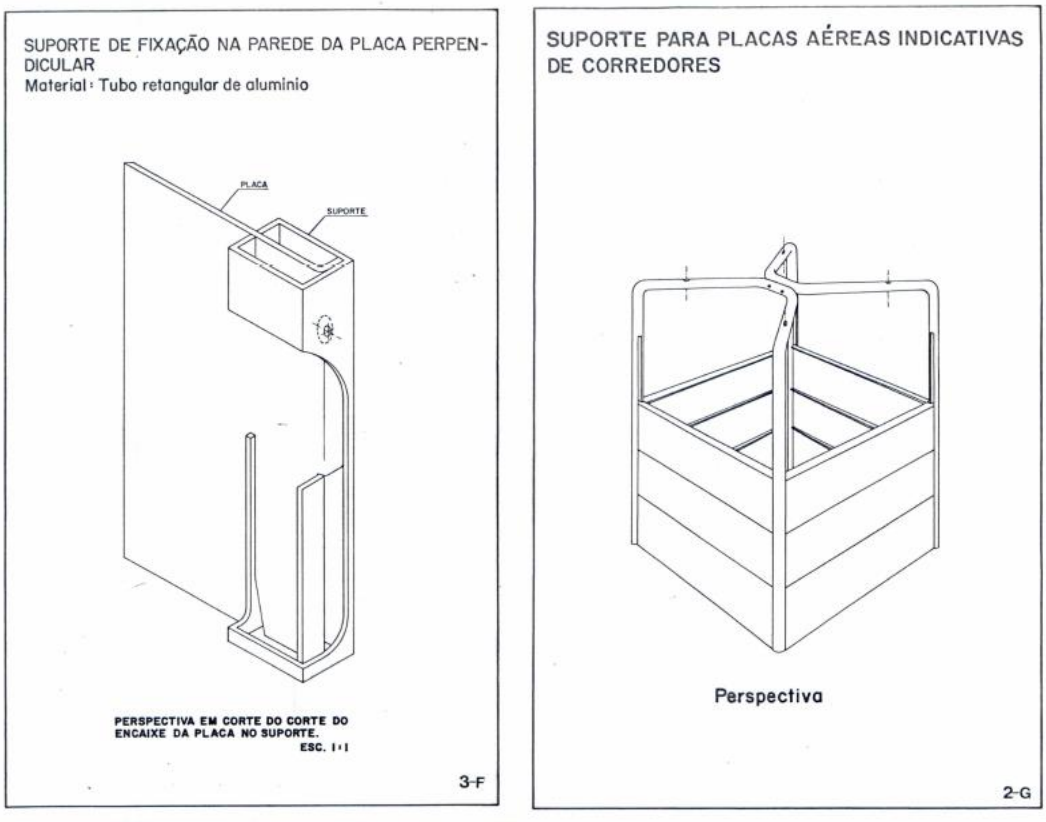
FIGURA 57 - Tipografia e setas de direcionamento definidas para as placas de sinalização.

Fonte: Montagem a partir das imagens de URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 2, p. 178, 187, 190, 191.

Da mesma forma, para as setas indicativas (FIG. 57), decidiu-se pela “seta com o eixo afinado até a ponta e com seu vértice formando um ângulo entre 60° e 90º por ser a mais recomendada quando a mesma aparece sozinha, [...] mais indicada para leituras a distância e/ou em velocidade” (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 2, p. 186).

O projeto dos componentes do subsistema II consistiu no desenvolvimento dos suportes físicos de sinalização, dos quadros de aviso e das estações de trabalho para os pontos de recepção e informação dos usuários do ambulatório (FIG. 58). Em todos eles buscaram-se “facilidade de execução, implantação e manutenção; baixo custo de produção; adequacidade ergonômica e estética e flexibilidade, permitindo futuras mudanças de local” (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 2, p. 213)

FIGURA 58 - Perspectiva dos suportes de fixação de placas de parede e placas aéreas.



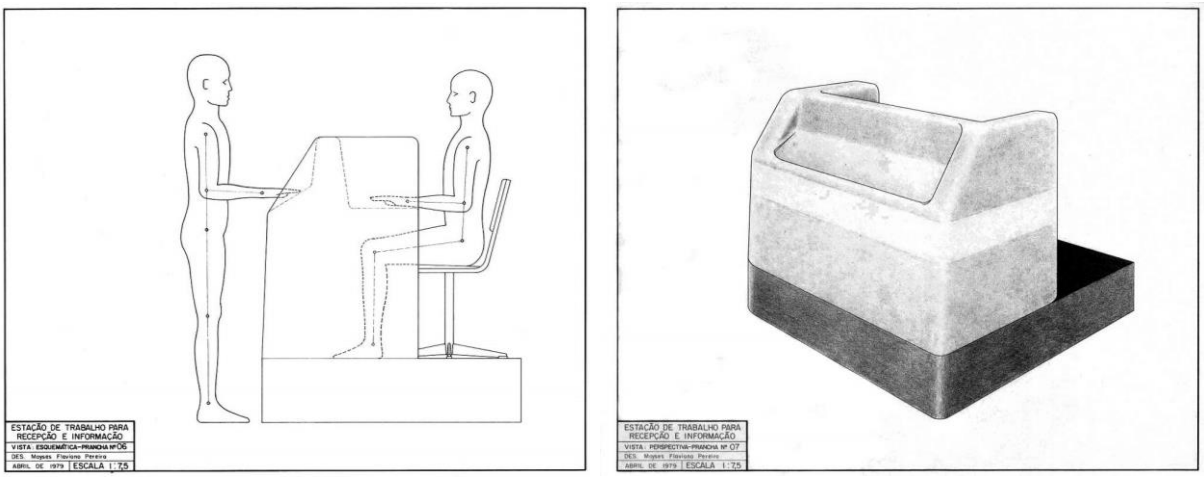
Fonte: URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 2, p. 175 e 183.

No caso das estações de atendimento (FIG. 59), foi realizado estudo ergonômico para garantir que o contato visual entre o paciente e o atendente fosse mantido na mesma linha, embora suas posições corporais estivessem distintas. O paciente ou usuário permanecia em pé durante o período rápido de atendimento, enquanto o funcionário atendente trabalhava

sentado, uma vez que seu período de trabalho era superior e requeria maior conforto, além de espaço para anotações e informações impressas, entre outros.

A criação de um anteparo inclinado preservava o atendente e ainda oferecia condições para a exposição de folhetos e cartilhas com informações complementares. O anteparo lateral, verticalizado, evitaria a incômoda pressão física que os pacientes costumavam fazer sobre os atendentes.

FIGURA 59 - Pranchas ilustrativas da proposta de estação de trabalho para recepção e informações.



Fonte: URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 2, p. 220 e 221

O projeto do subsistema III consistiu na proposta de implantação de código de cores nos uniformes e crachás de identificação padronizados para cada uma das diferentes categorias uma vez que as pesquisas haviam comprovado a ausência de identificação dos integrantes do corpo funcional do IPSEMG. Foi criado ainda, um conjunto de orientações para a papelaria básica, seja de uso interno ou externo. Além dos benefícios da rápida identificação dos funcionários e de suas áreas de atuação, os componentes desse subsistema pretendiam criar, por meio da unidade estética e informacional, uma boa imagem para a organização (FIG. 60).

> Médicos: avental branco. Crachá com fundo branco, tarja superior vermelha com o nome do médico vazado em branco, tarja inferior branca com a categoria impressa em vermelho. A esquerda, pictograma impresso em vermelho correspondente à clínica do referido médico. Residentes: avental branco. Crachá com fundo vermelho. Textos vazados em branco. Enfermeiras: avental verde claro. Crachá com fundo verde claro, composto de 2 faixas horizontais, sendo que, na superior, consta o nome da enfermeira e, na inferior, a categoria. Textos em preto. Pessoal Administrativo: avental azul claro. Crachá com fundo azul claro, composto de 2 faixas horizontais. Na faixa superior, o nome do funcionário pode ser trocado pelo cargo ou função e a faixa inferior indica o setor ou departamento a que está lotado. Todos os crachás serão em acrílico translúcido, com os textos pantografados e o pictograma e fundo

impresso sobre processo serigráfico. Nas dimensões de 2,5 x 9,0 cm, terão, no verso, um alfinete de mola para fixação no avental (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 2, p. 226).

FIGURA 60 - Proposta de uniformes e identificação funcional

Fonte: Montagem da autora a partir de imagens de URBAN; BARROSO NETO, 1979, v. 2, p. 228 e 229.

Independentemente das qualidades projetuais que possam ser observadas no projeto proposto, dentre as quais pode se destacar a coerência entre o diagnóstico das questões de sinalização e comunicação e as soluções apresentadas, chama a atenção o fato da proposta constante do primeiro volume do relatório enquadrar-se em algo que vai além de um projeto de sinalização:

> Nosso grupo de trabalho, consciente de suas responsabilidades como executores de uma política de atuação no campo da ciência e tecnologia e, em particular, nas áreas de Desenho Industrial e Comunicação Visual, encontrou duas formas de viabilizar os reais benefícios deste trabalho.
>
> Em primeiro lugar, desenvolver projetos e pesquisas que possuam relevância social e tecnológica, propondo soluções respaldadas nos recursos naturais, técnicos, humanos e culturais das regiões onde serão implantados.
>
> Em segundo, promover uma visão multidisciplinar dos problemas, onde Desenho Industrial e Comunicação Visual sejam uma só ciência, o "Design".

> Dentro de um conceito teórico, o Design é, portanto, o equacionamento simultâneo de fatores sociais, econômicos, culturais, físicos, antropológicos e ergonômicos, necessários à vida, ao bem-estar e à cultura do homem, na forma de produtos e sistemas de· ordem bi e tri dimensionais.
>
> O Projeto que agora apresentamos é um exemplo deste novo enfoque, com toda a carga de expectativas e preocupações que nos acompanham.
>
> Desde sua negociação até este Relatório Final, todos os trabalhos procuraram não ter uma visão imediatista, todas as soluções evitaram ser paliativas e todas as alternativas projetuais buscaram, basicamente, atender ao usuário.
>
> Nos primeiros contatos com a Superintendência Hospitalar, tomamos conhecimento de que a necessidade primária do projeto se resumia simplesmente em uma sinalização para o Ambulatório. Antes mesmo de fazermos uma Proposta de Projeto, entrevistamos **80 usuários nas filas, nas salas de espera das clinicas**, nos corredores, e **constatamos que não era somente de placas que necessitavam**.
>
> Uma gama enorme de problemas foi levantada e **tabulada**, passando a fazer parte de nossas preocupações.
>
> Não consideramos plausível desenvolver uma sinalização sem antes vermos resolvidos problemas ligados ao atendimento. pois nosso projeto, se assim fosse feito, resultaria em urna "**casca-estética**" de efeitos pouco significativos.
>
> Propusemo-nos a **acompanhar todos os passos do usuário, estudando e analisando cada problema encontrado, respaldados na visão abrangente, particular à nossa profissão**. (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v.1, p. 4-5) (grifo nosso).

De fato, a leitura dessa apresentação e do restante do volume mostra que a equipe do Setor de Desenho Industrial diagnosticou e propôs soluções que iam muito além dos problemas de sinalização ao incluir rotinas funcionais e administrativas, que a rigor, naquele contexto de época, não faziam parte das tarefas de um designer. Mostra ainda que consideravam essa "visão abrangente" do processo como um "novo enfoque", particular à profissão e que, sob esse novo modo de olhar o problema, diferentes atores deveriam e foram envolvidos, como os usuários dos serviços do ambulatório, os funcionários executores desses serviços e suas chefias. Além disso, a equipe condicionou o bom resultado do projeto à solução dos problemas apresentados e para os quais deixaram registrado um conjunto de soluções.

> Foi possível detectar a necessidade de se proceder a uma melhoria dos serviços internos do Ambulatório, antes das concepções físicas da sinalização. como foi dito anteriormente, os benefícios reais do Projeto dependiam da otimização destes serviços (URBAN; BARROSO NETO, 1979, v.1, p. 26)

Um rápido cotejamento entre os procedimentos empregados no diagnóstico e no elenco dessas soluções com o que autores como Moritz (2005) e Stickdorn e Schneider (2014) apresentam, sugere que a equipe ensaiou, naquele momento, o que muito recentemente, no campo do design, passou a ser chamado de design de serviços.

Um dos exemplos apresentados por Stickdorn e Schneider (2014) para o que eles denominam "design de serviços aplicado" foi o projeto desenvolvido pela Escola de Design da Universidade Carnegie Mellon para o Centro Médico da Universidade de Pittisburgh (UPMC) em 2004.

Nesse estudo de caso estão apresentados os procedimentos adotados pela equipe de design para melhorar o funcionamento dos serviços realizados no ambulatório de neurocirurgia. Grande parte dos procedimentos compreendeu ações idênticas àquelas desenvolvidas, cerca de 25 anos antes, pelo grupo do CETEC, tais como: visitas frequentes ao local, observação prolongada dos espaços e atividades neles realizadas, mapeamento das interações entre pacientes, funcionários e médicos, envolvimento dos funcionários para identificação de demandas por meio de realização de entrevistas estruturadas, visualização da jornada dos pacientes e seus familiares, bem como conversas para conhecer suas necessidades, tudo isso acompanhado por farto registro fotográfico.

A demanda inicial era amenizar o tempo de espera por meio de alterações no fluxo de trabalho e na sinalização e, de modo semelhante ao projeto do IPSEMG, as pesquisas indicaram que fluxo e sinalização eram apenas parte dos problemas cuja solução sinalizava, entre outras coisas, para readequação dos ambientes e mudanças de rotinas e procedimentos de atendimento.

Existem diferenças entre os dois projetos que, no entanto, não são suficientes para descaracterizar o do IPSEMG como um design de serviços: a Administração do Centro Médico da Universidade de Pittisburgh se mostrou receptiva ao projeto (o que não ocorreu no IPSEMG) e a filtragem e seleção dos problemas mais emergentes que, no caso da equipe norte-americana, resultaram do uso de ferramentas de design participativo, ficaram limitadas, no caso do projeto do IPSEMG, à tabulação[81] dos questionários e entrevistas realizadas, com a devida análise e interpretação dos dados.

Ainda que não seja objeto do presente estudo buscar os pontos de convergência entre as ações da equipe de Desenho Industrial e o que a literatura específica estabelece como princípios e características dessa modalidade de atuação do design, a identificação da

[81] O termo "tabulação" era comum na época, mas atualmente, na literatura acadêmica, equivale a "análise dos dados", "processamento e análise dos dados ou "análise dos resultados" ou "interpretação e análise" na pesquisa quantitativa, conforme Perdigão, Herlinger, White (2011, p. 161).

existência dessas semelhanças pode corroborar a ideia de pioneirismo e inovação que permeia este trabalho.

É ainda mais significativo quando se descobre que, menos de quatro anos depois, trabalho extenso realizado pela Fundação João Pinheiro a pedido da própria direção do IPSEMG, identificou muitas das mesmas situações levantadas pela equipe de Desenho Industrial e sugeriu ações que contemplam várias das sugestões de mudança por ela propostas.

> Este diagnóstico preliminar resulta do empenho da direção do IPSEMG em esboçar um quadro detalhado e preciso de todos os problemas e questões que afetam a instituição, passo inicial para o desenvolvimento de um processo de modernização administrativa. Ao formular sua demanda, quis também a direção da autarquia que o trabalho se constituísse em espelho fiel da verdade, sem recorrer a subterfúgios ou disfarces (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1983, p. 2).

De qualquer modo o que fica evidente é que a equipe foi além do que se esperava dela e nem por isso as propostas tiveram maior receptividade. Fica, contudo, o registro feito designer Eduardo Barroso Neto que chefiou a equipe de desenho Industrial “No desenvolvimento do projeto do IPSEMG houve uma preocupação humanista que transcendia as questões exclusivamente de sinalização, informação e comunicação” (BARROSO NETO, 2018).

5.4 Projetos para a Mineração Vale do Paranaíba S/A – VALEP

A VALEP era uma subsidiária da Companhia Vale do Rio Doce – CVRD criada em dezembro de 1974 com o objetivo de extrair e beneficiar o minério fosfatado para a produção de fertilizantes, naquele momento um dos principais setores de investimento estatal do país (TOMAS, 2006). Em agosto de 1975, o governo federal concedeu à recém-criada empresa o direito de lavrar minérios de fosfato e titânio no município de Tapira, em Minas Gerais (BRASIL, 1975), uma pequena cidade "fundada no início do século 20, com economia basicamente centrada na agropecuária até 1975, quando ali se instala a Cia. Vale do Rio Doce" (CUNHA, 1995, p. 63).

No período entre agosto de 1975 e janeiro de 1979 o Complexo de Mineração Tapira da VALEP foi construído, começou efetivamente a funcionar em janeiro de 1979 e, em 1980, foi incorporado à Fosfértil, empresa estatal criada em 1977 para a exploração de rocha fosfática, da qual a CVRD tornou-se acionista minoritária (KULAIF, 1999).

Foi no contexto da construção dessa unidade que, em outubro de 1976, a VALEP solicitou ao CETEC a elaboração de um Programa de Identidade Visual, mas que recebeu uma contraproposta da equipe do Setor de Desenho Industrial objetivando uma "intervenção mais ampla e, sobretudo, mais adequada às reais necessidades da planta industrial da VALEP" (DELPINO, 1978, p. 1).

Do ponto de vista institucional, a ação em Tapira constituía um importante meio do CETEC ampliar sua carteira de projetos no setor de mineração para o qual já atuava ativamente desde sua criação. Além disso, a mineração, que sempre foi uma atividade importante no Brasil e particularmente em Minas Gerais, vivia um momento bastante dinâmico:

> A despeito dos muitos e perturbadores equívocos ocorridos na década de 1970, ela corresponde ao período áureo da mineração brasileira. Nunca se investiu tanto em trabalhos exploratórios, pesquisas tecnológicas e formação de pessoal. Grandes projetos foram implantados, tendo o país ocupado uma posição importante no cenário das atividades de mineração, atraindo recursos de toda origem para o setor (SILVA, 1995, p. 83).

Para a equipe do Setor de Desenho Industrial, por sua vez, a importância dessa demanda era constituir oportunidade de elaboração de um projeto de design de sinalização que tivesse suas

prioridades a partir do operário da VALEP e que fosse de caráter integrador mediante o envolvimento de outras áreas do conhecimento. Esse diferencial não passou despercebido, como pode ser visto em reportagem do jornal O Globo que enfatiza o fato das soluções propostas pelo trabalho do Setor de Desenho Industrial abandonarem “o tradicional raciocínio binário que vê o trabalhador apenas do ponto de vista ‘produz’ ou ‘não produz’.” (FIG. 61)

FIGURA 61 - Reportagem sobre o projeto desenvolvido pelo CETEC para a VALEP

A unidade industrial da Valep, onde o Cetec executa seu projeto de ambientação

O trabalho pioneiro na Valep

A melhoria das condições de trabalho dos operários é o objetivo do projeto que o Cetec está desenvolvendo, pela primeira vez no País, para a Valec—Mineração Vale do Paranaíba do Grupo CVRD e que será implantado em sua unidade industrial de Tapira, formado por um complexo de mineração e beneficiamento de fosfato, titânio, nióbio, terras raras e outros minérios.

O trabalho de ambientação abrangente do projeto industrial de Tapira, com planejamento das informações de circulação, de segurança e ambiente de lazer, de forma a proporcionar ao operário um local de trabalho estimulante e a dotação de condições fundamentais ao seu bem estar físico e psicológico, foi contratado ao Cetec pela Valep, visando o bom andamento do trabalho na empresa e considerando sempre as necessidades dos indivíduos que nela atuam.

Para a realização deste projeto, o Cetec partiu de pesquisas em unidades industriais semelhantes à que está sendo montada em Tapira, a fim de poder determinar qual o tipo de sinalização adequado à linguagem do operário e quais as suas necessidades de lazer. Estes resultados serão aplicados sob orientação de psicólogos e sociólogos.

Segundo os técnicos do Cetec, esta ambientação que está sendo proposta pela Valep resulta de uma ação pioneira, pois procura montar uma ambientação abrangente, não imposta, mas determinada pelos próprios indivíduos.

Um dos aspectos fundamentais do programa é o estudo de cores de sinalização e dos equipamentos visando tanto o aspecto de segurança quanto de bem estar do operário, sendo descaracterizado a multiplicidade de cores para os equipamentos.

Para indicar os equipamentos de lazer coletivo, com base na escolha do próprio usuário, a equipe que elabora o projeto pelo Cetec — composta de 'designers', comunicadores visuais, arquitetos, engenheiros, sociólogos, psicólogos e técnicos em linguística — pesquisou o interesse do operário para evitar que a área de lazer fique ociosa quando o desejável é que seja utilizada como elemento de reciclagem do trabalhador.

As soluções encontradas para a Valep abandonam o tradicional raciocínio binário que vê o trabalhador apenas do ponto de vista "produz ou não produz": por exemplo, nas indústrias, até os restaurantes têm aspecto de linha de produção, o que influi negativamente no descanso do operário e portanto na sua produção. Na Valep, segundo o projeto, o mobiliário, decoração e utensílios do restaurante receberão tratamento capaz de compatibilizá-lo com seu objetivo e não com a linha de produção industrial. Este tipo de aproveitamento do espaço não implica sofisticação, mas tão somente racionalização, significando em última análise redução de custos para a empresa.

Fonte: Jornal o Globo 12 dez. 1977 Caderno Economia p. 5.

Ainda que houvessem no Brasil, desde a década de 1960, escritórios que atuassem na área de design de sinalização, o assunto ainda hoje é pouco debatido e pouco explorado nas escolas de design pelo país (AGOSTINI, 2017). Se, como continua o autor "muitas pessoas ainda confundem um projeto de sinalização com a simples aplicação de placas pré-fabricadas em um ambiente" (AGOSTINI, 2017. p. 32), pode-se supor que na década de 1970, quando da elaboração desse projeto pelo Setor de Desenho Industrial do CETEC, a incompreensão sobre a real dimensão do que seria design de sinalização fosse grande sendo, portanto, também compreensível a importância a ele conferida pela equipe e o cuidado metodológico adotado.

A facilidade de acesso dos designers à literatura específica sobre o tema e o repertório de conhecimento dos membros da equipe, permitiram que apresentassem uma contraproposta pela qual se dispunham a elaborar, na verdade, quatro projetos que deveriam ser desenvolvidos de forma integrada: Projeto de Remanejamento dos Espaços Arquitetônicos, Projeto de Sinalização de Fluxos Internos e Externos e Projeto de Sinalização de Segurança com projeto complementar de Uniformização[82] de Segurança.

A pedido da empresa, o *Projeto de Remanejamento dos Espaços Arquitetônicos* foi elaborado primeiro, uma vez que havia urgência na construção da nova unidade e consistiu na análise da planta piloto e de um parecer técnico sobre a disposição, configuração, partido arquitetônico e ambientação do conjunto administrativo realizados por arquitetos do CETEC em interlocução com as empreiteiras contratadas para o empreendimento. Apesar de aprovado, o projeto sofreu modificações e pressões internas pela VALEP que o inviabilizaram (DELPINO, 1978). Ao tomar conhecimento do projeto executivo adotado pela empresa, a equipe elaborou novo parecer no qual expôs as não conformidades com o que havia sido apresentado, apontava, os problemas identificados e apresentava sugestões paliativas:

> A nova arquitetura adotada para a sede administrativa desconsidera o trabalho em desenvolvimento pelo CETEC uma vez que o material relativo à sua primeira etapa (redistribuição de espaço) foi entregue em tempo de orientar a nova concepção (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, [1977?], p. 4)

[82] A expressão "uniformização de segurança" usada nos relatórios, se refere a projeto de uniformes para os operários da mineração voltado para realidades funcionais e sua adequação a critérios de segurança.

Destino semelhante teve o Projeto de Sinalização de Fluxos Internos e Externos cuja versão preliminar foi apresentada à empresa, “atendeu às exigências da VALEP, mas foi mais uma vez desativado, justificando-se novamente, em aspectos do cronograma e redução de orçamentos” (DELPINO, 1978, p. 4).

Os projetos de Sinalização de Segurança e de Uniformes de Segurança, por sua vez, foram integralmente elaborados, embora tenham sofrido revezes durante o processo e não tenham sido executados em sua completude. A equipe defendeu junto ao CETEC e à VALEP o emprego de uma metodologia mais cuidadosa tendo o usuário como foco, com a realização de pesquisas e estudos que levaram cerca de três meses, envolveram profissionais especializados (há pelo menos uma referência à presença de uma psicóloga) e que somente foram viabilizados porque o próprio CETEC assumiu parte das despesas pelas pesquisas. O projeto chama a atenção pela forma como foi conduzido, condicionando a proposta das soluções à pesquisa extensa e abrangente que deu ênfase ao usuário dos equipamentos e espaços, ou seja, o operário da mineração.

> O Projeto de Sinalização de Segurança da VALEP objetivou o desenvolvimento de um sistema de sinais que fosse conceituado a partir das características de repertório, potencialidades e limitações dos usuários-tipo da VALEP, como também atendendo, às situações típicas de segurança de trabalho da empresa.
>
> Esta abordagem é inédita no planejamento e 'conceituação de sistema de' sinalização, pois tudo que existe em matéria de sinalização de segurança são soluções desenvolvidas sem nenhuma consulta ao usuário e sem a mínima preocupação de procurar apreender o seu universo vivencial, emocional, perceptual e linguístico, 'resultando em sistemas de sinalização impositivos, 'inadequados e, sobretudo inócuos (DELPINO, 1978, p 4-5).

A pesquisa utilizou diferentes procedimentos e foi realizada nas instalações industriais da CVRD/Itabira cujo funcionamento era similar ao que a VALEP pretendia para Tapira. Os técnicos envolvidos no projeto de segurança visitaram as principais instalações e realizaram entrevistas coletivas e individuais com operários de diferentes níveis hierárquicos para coletar informações sobre possíveis causas de acidentes de trabalho e sobre a eficácia dos cartazes preventivos então utilizados. Paralelamente, foram realizados, com operários da construção civil alocados nas obras do próprio CETEC, testes de percepção, compreensão e motivação de estímulos a partir de sinais. O resultado dessas pesquisas foi bastante esclarecedor e permitiu à equipe estabelecer quatro diretrizes a serem observadas no projeto de sinalização:

> 1. Uma comunicação séria, próxima da realidade do trabalhador e que não se perca em humorismos que desfiguram o perigo real do acidente de trabalho.
>
> 2. Uma comunicação direta com poucas palavras, dada a condição de alfabetização precária do público ao qual se dirige
>
> 3. Uma comunicação direta, cuja imagem seja tão comunicativa quanto a frase empregada, ou mesmo, venha a dispensá-la, ainda dadas as condições de alfabetização precária do público ao qual se dirige.
>
> 4. Desenhos aproximados o mais possível dos contornos reais dos objetos comunicados, tal como o traço fotográfico, para que não deem margens a duplas interpretações. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1977, p. 14-15)

A partir dessas diretrizes o projeto apresentou formas de identificação/sinalização de segurança para pontes rolantes, escadas, fossos, pisos elevados e desníveis, veículos e maquinaria móveis, extintores, equipamentos de incêndio e saídas de emergência e estabeleceu sete classes de sinais: instrução, informação, regulamentação positiva (o que se deve fazer), regulamentação negativa (o que não se pode fazer), advertência, emergência e perigo, para os quais foram definidas “características específicas no que se refere à hierarquização dos estímulos contidos nos sinais, forma, dimensão, cor, simbologia tipo de linguagem”.(FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1977, p. 57).(FIG. 62).

FIGURA 62 - Parte da sinalização desenvolvida para a VALEP.

Fonte: Montagem a partir do acervo pessoal Roberto Werneck Rezende Alves.

A equipe produziu também um Manual do Sistema de Sinalização de Segurança (FIG. 63) que previa a realização de ajustes e modificações necessárias no local a fim de solucionar problemas que só são passiveis de resolução após situação real do uso. Chama atenção o fato de o relatório final propor enfaticamente um processo permanente de educação para a segurança apresentando sugestões para instrução e treinamento dos usuários:

> [...] instrumento fundamental para o funcionamento efetivo de um Sistema de Sinalização de Segurança é a sua institucionalização, através de um programa de educação e treinamento, psicosociologicamente orientado e baseado no respeito aos valores potenciais e limitações dos usuários, onde os símbolos e demais informações não se imponham e, sim, se ajustem e se complementem a conceitos e normas de qualidade de vida (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1977, p. 118).

FIGURA 63 - Manual do Sistema de Sinalização de Segurança e dos Uniformes Funcionais.

Fonte: Acervo pessoal Roberto Werneck Rezende Alves

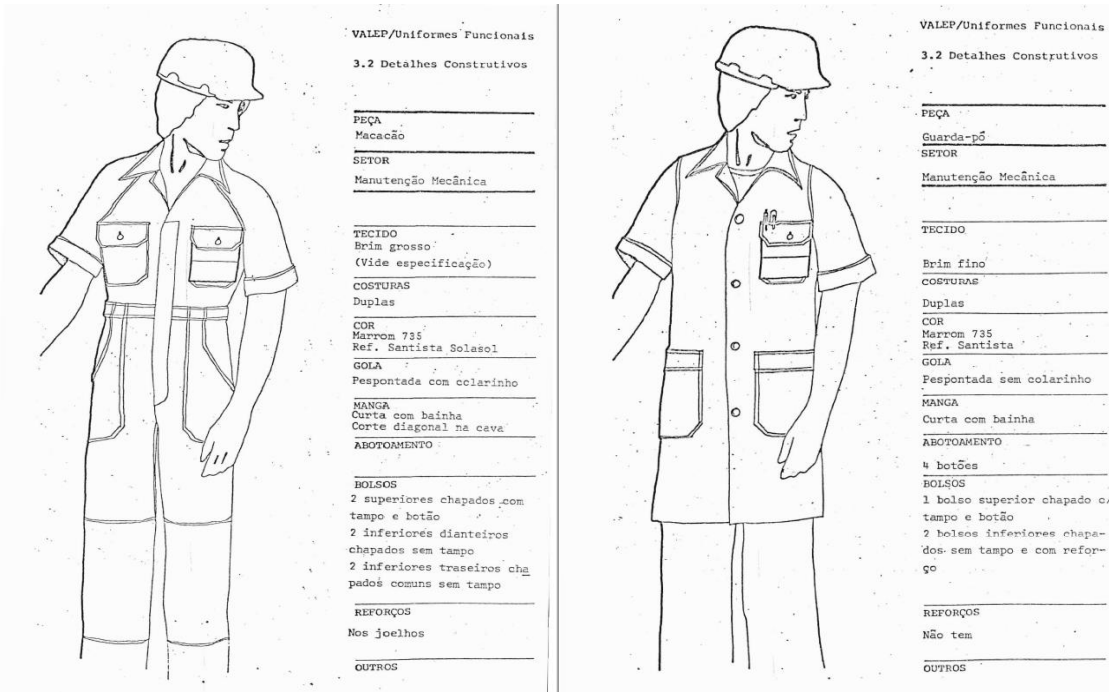
Da mesma forma, no desenvolvimento dos uniformes, a equipe realizou pesquisa extensa entre os operários para a definição das demandas de cada setor que recebeu um conjunto de desenhos com os detalhes construtivos das peças, planejadas para atender necessidades funcionais (demandas das diferentes atividades exercidas pelos funcionários), de segurança (inibição de acidentes, proteção ou visualização), pessoais (conforto e praticidade) e racionalização de custos (simplicidade produtiva e maior durabilidade). (FIG. 64).

A ingerência da empresa durante o projeto teve efeito negativo, desvirtuando boa parte das propostas. No caso dos uniformes, por exemplo, o estudo de alocação de cores por setores

ou função foi desqualificado pela direção da VALEP que determinou que todos os uniformes seriam azuis (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1978, p. 7). Aliás, chama a atenção o cuidado que o coordenador do projeto, João Delpino teve em registrar cada uma dessas ingerências e confrontá-las no relatório final:

> Queremos ressaltar que as cores que propusemos foram selecionadas de forma a resolver problemas, técnicos e funcionais, não objetivando de forma alguma a atender aspectos estéticos, de moda ou gosto pessoal, e não incorrendo, por sua diversidade, a um acréscimo nos custos de produção industrial (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1978, p. 8).

FIGURA 64 - Dois modelos de uniformes apresentados para o setor de manutenção mecânica.



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1978, p. 64-65.

O trabalho foi um grande aprendizado (RESENDE, 2017), mas o sentimento de frustração também foi muito grande, como evidenciam os parágrafos finais do Relatório Geral de Acompanhamento do Projeto, escrito pelo coordenador João Delpino, no qual se percebe a indignação com a forma de recepção e implementação das recomendações projetuais:

> Após conclusão do projeto e sua aprovação, vimos a saber, através de contatos formais com sua Diretoria Administrativa, que o projeto fora modificado em seus aspectos mais relevantes, desconsiderando-se a segurança de seus usuários e contrariando a política definida e defendida pela Empresa.
>
> Acreditamos que as modificações introduzidas pela VALEP alteram fundamentalmente o desempenho do projeto proposto e, sobretudo, transferem a responsabilidade da segurança dos operários para os autores das modificações propostas, os quais esperamos sinceramente, serem dotados de competência maior que a nossa (DELPINO, 1978, p. 8).

5. 5 Aeronave leve para múltiplas finalidades – Motoplanador CETEC-303 CB.7 Vésper

Em 1981, o CETEC, por meio do engenheiro Claudio Pinto de Barros[83] (1938-2011) elaborou e enviou à FINEP, proposta de Desenvolvimento de Aeronave Leve para emprego geral que veio a se materializar na construção e teste do Motoplanador[84] CETEC-303-CB7 VESPER (FIG. 65 e 66):

> O projeto do CB7 VESPER, aeronave leve para múltiplas finalidades, foi desenvolvido a partir de tecnologia totalmente nacional e permitiu a construção de uma aeronave com materiais compostos - fibra-de-vidro/espuma rígida de PVC/fibra-de-vidro, com vistas a eliminar a dependência de material aeronáutico importado.
>
> Com motor Volkswagen refrigerado a ar (convertido para uso aeronáutico) o motoplanador CB7 VESPER tem dois lugares e é capaz de pousar e decolar, em área semelhante a de um campo de futebol; apresenta um custo operacional significativamente inferior ao de um avião convencional do mesmo porte, e o consumo de combustível (gasolina ou álcool) é 60% inferior ao dos atuais aviões de mesma capacidade de carga útil. Assim, também a operação é econômica, já que, sendo também um planador, o VESPER pode navegar com motor desligado. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1988, p.2)

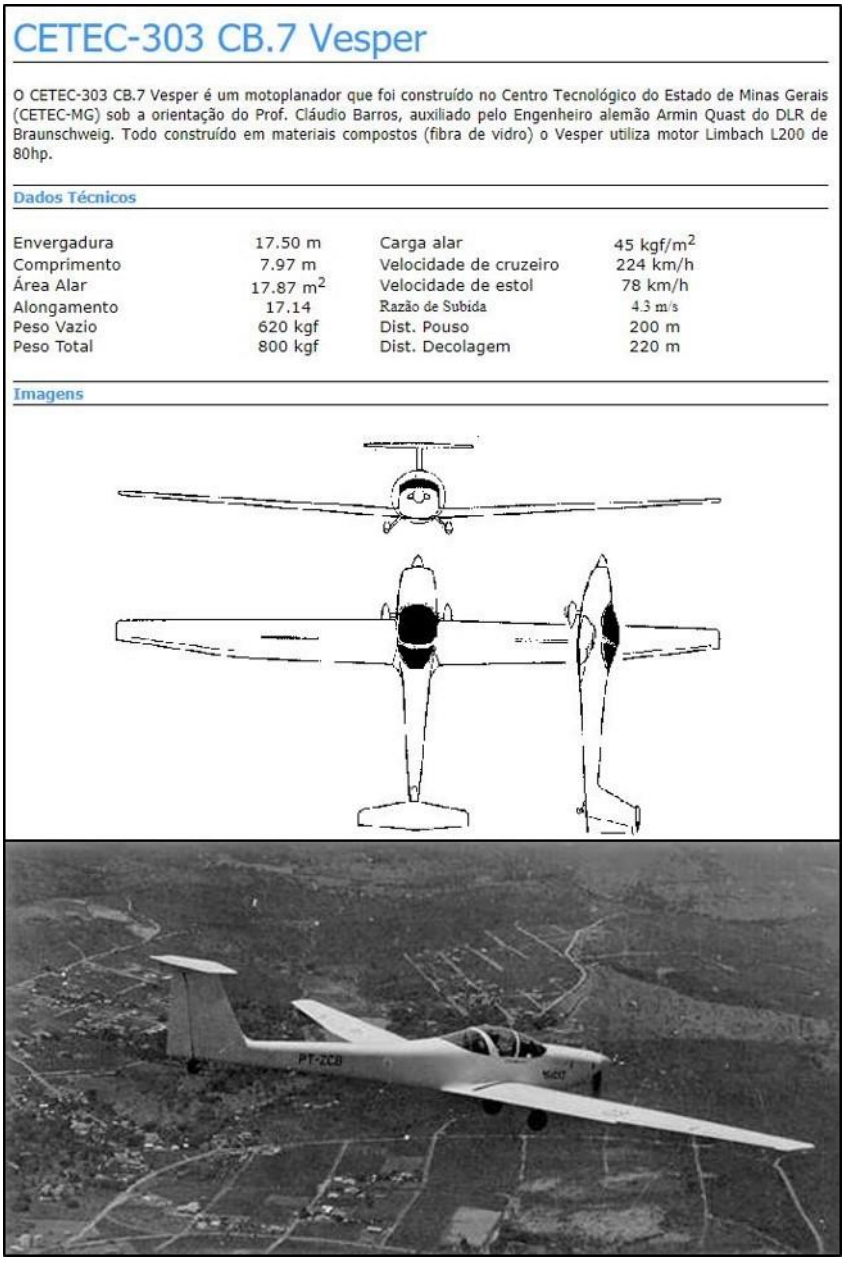
FIGURA 65 - Professor Cláudio Barros e senhor José Berg junto ao CB.7 Vésper

Fonte: Acervo Família Berg

[83]Claudio Pinto de Barros graduou-se em Engenharia Mecânica pela UFMG e, desde estudante, mostrou grande interesse em construção aeronáutica leve. Professor do curso de Engenharia Mecânica desde 1963, foi criador do CEA - Centro de Estudos Aeronáuticos da UFMG responsável, no Estado, pela formação de engenheiros aeronáuticos, grande parte deles com destino profissional certo na Embraer. O professor também foi responsável pela introdução, no final dos anos 1970, da ênfase em Engenharia Aeronáutica do curso da UFMG que, em 2009, veio a se tornar o Curso de Graduação em Engenharia Aeroespacial. (BICALHO, 2006; http://ufmg-cea.blogspot.com/; https://www.ufmg.br/online/arquivos/019994.shtml)

[84] Motoplanador: aeronave equipada com um ou mais motores e que, com o(s) motor(es) parado(s) em voo, possui as mesmas características de um planador (http://www2.anac.gov.br/anacpedia/por_por/tr646.htm).

FIGURA 66 - Ficha técnica do motoplanador 303 CB.7 Vésper.



CETEC-303 CB.7 Vesper

O CETEC-303 CB.7 Vesper é um motoplanador que foi construído no Centro Tecnológico do Estado de Minas Gerais (CETEC-MG) sob a orientação do Prof. Cláudio Barros, auxiliado pelo Engenheiro alemão Armin Quast do DLR de Braunschweig. Todo construído em materiais compostos (fibra de vidro) o Vesper utiliza motor Limbach L200 de 80hp.

Dados Técnicos

Envergadura	17.50 m	Carga alar	45 kgf/m^2
Comprimento	7.97 m	Velocidade de cruzeiro	224 km/h
Área Alar	17.87 m^2	Velocidade de estol	78 km/h
Alongamento	17.14	Razão de Subida	4.3 m/s
Peso Vazio	620 kgf	Dist. Pouso	200 m
Peso Total	800 kgf	Dist. Decolagem	220 m

Imagens

Fonte: Aeronaves do Centro de Estudos Aeronáuticos, do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Minas Gerais (Fonte: http://www.demec.ufmg.br/cea/principal.html).

Durante a tramitação da proposta, a direção do CETEC autorizou o início dos trabalhos e as primeiras ações, como contratação de técnicos e reforma do espaço físico para abrigar atividades de construção aeronáutica, foram realizadas com recursos da própria instituição. Entre setembro de 1981, data de envio da proposta, e novembro de 1984, assinatura do convênio com a FINEP para concessão de recursos, foram feitos ajustes e reformulações, tanto na parte técnica quanto nas planilhas de custos, a partir de visitas de representantes do Centro

Técnico de Aeronáutica - CTA[85], Departamento de Aeronáutica Civil - DAC[86] e da própria FINEP, além da consultoria da DFVLR[87] alemã. Em 1985, com o efetivo aporte de recursos pela FINEP e concluída a ampliação das instalações do CETEC, foi iniciado o processo de fabricação da aeronave (BARROS, 1985). No período de 1985 a 1988, foram necessários novos aportes de recursos que permitiram a conclusão da aeronave em outubro de 1987 e a realização de voo inaugural em 21 de março de 1988 (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1988).

A construção aeronáutica brasileira, no período de desenvolvimento do projeto Vésper, não era incipiente. Após as dificuldades enfrentadas pelas iniciativas tanto governamentais quanto privadas, durante a primeira metade do século XX, houve significativo avanço com a criação do ITA[88] e do CTA, que consolidaram um polo aeronáutico na região de São José dos Campos, e forneceram os indispensáveis recursos humanos especializados para o surgimento de empresas como a AEROTEC, NEIVA, AVIBRÁS culminando, em 1969 com a criação da mais bem-sucedida iniciativa empresarial do setor aeronáutico brasileiro; a Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer)[89](MENDONÇA, 2016).

---

[85] O Centro Técnico de Aeronáutica – CTA, hoje conhecido como Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) começou a ser construído em 1947, na cidade de São José dos Campos-SP e foi inaugurado em 1º de janeiro de 1954. Neste centro, gestou-se o projeto IPD-6504, uma aeronave média de transporte posteriormente batizada de Bandeirante que, por sua vez, impulsionou a criação da EMBRAER em 19 de agosto de 1969 (MENDONÇA, 2016, p.5)

[86] O Departamento de Aeronáutica Civil foi criado em 1931, pelo Presidente Getúlio Vargas para estudar, orientar, planejar, controlar, incentivar e apoiar as atividades da aviação civil, pública e privada no país. Incialmente subordinado ao Ministério da Viação e Obras Públicas, passou a ser subordinado ao Ministério da Aeronáutica quando este foi criado em 1941. Em 1969 o seu nome foi modificado para Departamento de Aviação Civil (DAC), permanecendo assim até março de 2006 quando foi extinto, sendo absorvido pela Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. (OLIVEIRA, 2008)

[87] DFVLR: *Deutsche Forschungs - und Versuchsanstalt für Luft - und Raumfahrt* ou Instituto Alemão de Teste e Pesquisa para Aviação e Voo Espacial é o nome que vigorou entre 1969 e 1989 para o atual *Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt* (DLR) ou Centro Aeroespacial Alemão. (https://www.dlr.de/dlr/de/desktopdefault.aspx/tabid-10002/#/DLR/Start/About)

[88] O Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) é uma instituição de ensino superior pública da Força Aérea Brasileira, vinculada ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), localizado na cidade de São José dos Campos, São Paulo. Possui cursos de graduação e pós-graduação em áreas ligadas à engenharia, principalmente no setor aeroespacial e é considerado uma das melhores instituições de ensino superior do Brasil. Foi criado pelo Decreto nº 27.695, de 16/01/50 e definido pela Lei nº 2.165, de 05/01/1954 mas já vinha funcionando virtualmente na sede da Escola Técnica do Exército (hoje, Instituto Militar de Engenharia - IME) no RJ. (http://www.ita.br/)

[89] Após uma trajetória inicial bem-sucedida, a Embraer, companhia de capital misto e controle estatal passou por sérias dificuldades financeiras no início dos anos 1990 em função de vários fatores entre os quais a retração do mercado mundial com o fim da Guerra Fria e a inflação altíssima do país. Em 1994 a empresa foi privatizada,

Da mesma forma, o desenvolvimento de planadores não era estranho aos mineiros, uma vez que desde 1963, o Centro de Estudos Aeronáuticos (CEA) da UFMG se dedicava a experimentos dos quais tinham emergido até então, o planador *monoplace* de instrução básica CB-1 "Gaivota" e o planador CB-2 "Minuano", cujo primeiro voo foi em dezembro de 1975 e que até hoje apresenta um dos melhores desempenhos aerodinâmicos do país.

No entanto, o projeto Vésper se destacava por vários aspectos: era um motoplanador de dois lugares e que se prestava não apenas a voos desportivos, mas também de instruções de pilotagem e treinamento, patrulhamento e supervisão aéreas, polvilhamento agrícola e turismo, além de servir de pequeno táxi aéreo e executivo. Foi o primeiro motoplanador todo projetado e construído no Brasil com matéria-prima nacional (BARROS, 1986) e tanto seu desenvolvimento quanto sua conclusão receberam razoável cobertura da mídia impressa da época por se tratar de uma experiência pioneira em Minas Gerais (FIG. 67 a 73).

FIGURA 67: "Minas lança em agosto avião que usa motor Volks refrigerado a ar".

TECNOLOGIA

Minas lança em agosto avião que usa motor Volks refrigerado a ar

BELO HORIZONTE — Em agosto, um novo avião estará voando nos céus do País, quando será testado o primeiro protótipo do motoplanador Vesper, o segundo do gênero no Brasil, mas que foi desenvolvido totalmente com tecnologia e materiais nacionais, ao contrário de seu similar, o Ximango, de tecnologia francesa.

O Vesper, que está sendo desenvolvido pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec), tem capacidade para dois tripulantes, pousa e decola em área semelhante à de um campo de futebol, é equipado com motor Volkswagen refrigerado a ar (convertido para uso aeronáutico), consome 60 por cento menos combustível que os aviões convencionais do mesmo porte e capacidade de carga útil e apresenta custo final de US$ 40 mil.

Segundo o responsável pelo projeto, professor Cláudio Barros, o modelo, por associar as vantagens do avião, para sua propulsão, com as do planador, que voa sem auxílio do motor, diminui as possibilidades de queda caso o motor entre em pane, pois basta que o piloto passe a utilizá-lo como planador e comunique à torre de controle de vôo que vai pousar.

O Motoplanador Vesper apresenta uma série de vantagens sobre os aviões convencionais de mesma utilidade e capacidade, como a de consumir 10 litros de combustível por hora-vôo, contra 25 litros dos outros aviões; desenvolver uma velocidade máxima de 190 km/h (os convencionais chegam a 153 km/h); atingir teto de 6.000 metros, 1.700 metros superior aos aviões de mesma utilidade; e ter autonomia de vôo de 10 horas, enquanto os convencionais têm 4 horas. Além disso, o Vesper é todo acrobático, podendo fazer vários movimentos que os convencionais não conseguem.

O Vesper será um projeto de sucesso garantido, de acordo com Cláudio Barros, que destaca o fato de o avião ter inúmeras utilidades, como instrução de pilotagem (vôo motorizado), instrução de vôo à vela (vôo planado), pequeno executivo, patrulha de áreas florestais, de estradas, observação aérea, turismo, agrícola (polvilhamento) e pequeno táxi aéreo.

A construção do segundo protótipo está prevista para o início do próximo ano, depois do primeiro estar totalmente desenvolvido e homologado, quando, para possibilitar a transferência de tecnologia, técnicos da empresa que adquirir o projeto participarão dos trabalhos.

O motoplanador Vesper está sendo financiado em sua maior parte com recursos do Cetec (88 por cento) e o restante (12 por cento) pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

O professor Cláudio Barros (em pé) verifica o ajustamento do motoplanador Vesper

O Vesper foi projetado para consumir apenas 10 litros de combustível por hora de vôo

O XIMANGO

O Ximango será entregue no fim do mês

Gaúchos entregam novos AMT-100 até 30 de maio

Fonte: Jornal O GLOBO, 12 mai. 1986, Caderno Economia, p.16

retomou a linha de crescimento e se consolidou no mercado nacional e internacional. (http://institutoembraer.org.br/centrohistoricoembraer/trajetoriaembraer/).

FIGURA 68 – “Cetec de Minas anuncia primeiro voo de motoplanador para outubro”

Cetec de Minas anuncia primeiro vôo de motoplanador para outubro

BELO HORIZONTE — A Fundação Centro Tecnológico de Minas (Cetec) deverá, finalmente, realizar em outubro próximo, o primeiro vôo do protótipo do avião motoplanador, construído com fibra de vidro, o CB-7-Vesper, que teve seu vôo experimental adiado por duas vezes, em agosto e dezembro últimos. Atualmente, o Cetec trabalha na montagem final das asas e fuselagem.

Segundo o Coordenador do projeto, Cláudio Barros, que iniciou as pesquisas do motoplanador em 1982, o atraso na montagem do protótipo deveu-se à falta de matéria-prima e também às indefinições de repasses de recursos de órgãos federais; pois as pesquisas com o CB-7-Vesper são financiadas pela Finep, do Ministério de Ciência e Tecnologia .

Três grupos (Construtora Andrade Gutierrez, Fibrom e Quimtzu) já se interessaram pelo projeto com vistas à sua industrialização. Entretanto, não há ainda propostas concretas, o que só ocorrerá, conforme Barros, após os primeiros vôos experimentais, com comprovação da viabilidade técnica do avião.

O protótipo que está sendo construído, com motor Volkswagen Limbach L — 2.000, é de dois lugares, para treinamento e instrução. Entretanto, se aprovado , o CB-7-Vesper poderá ser utilizado para pulverização agrícola e como avião executivo, de quatro lugares. O avião terá uma velocidade máxima de 224 quilômetros por hora, com autonomia de vôo de seis horas; seu peso será de 500 quilos, com capacidade de carga de 240 quilos.

Fonte: Jornal O Globo, 08 jul. de 1987, Caderno Economia, p.22.

FIGURA 69 – “Avião fabricado em Minas realiza seu primeiro voo”

O motoplanador Cetec 303 CB-7 Vesper é 50% mais econômico que seu similar

Avião fabricado em Minas realiza seu primeiro vôo

Do Sucursal de Belo Horizonte

Por volta das 10h de ontem, o motoplanador Cetec 303 CB-7 Vesper realizou ontem seu primeiro vôo na base aérea de Lagoa Santa, a 40 km de Belo Horizonte (MG). O Vesper é a primeira aeronave da América Latina totalmente construída em fibra de vidro e espuma rígida, cujo projeto foi desenvolvido pelo setor de tecnologia aeronáutica do Cetec (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais).

O presidente do Cetec, Olavo Machado Junior, disse durante a apresentação do aparelho, que o projeto possui tecnologia nacional, e "põe fim à dependência do material aeronáutico importado e incrementa o comércio nacional e mundial". Olavo Machado afirmou que a próxima etapa do projeto é determinar a empresa que vai fabricar o Vesper. Atualmente, existem cinco empresas interessadas e o Cetec está negociando com a Finep (Financiadora de Estudos e Projetos) da Seplan.

O Vesper fez um vôo experimental de 15 minutos, pilotado pelo comandante Berg, da Base Aérea da Aeronáutica de Lagoa Santa. Ele fez uma apresentação com o motor ligado e depois planando. O teste, segundo o comandante "foi perfeito" e o engenheiro responsável pelo projeto, Cláudio Pinto de Barros, declarou-se emocionado.

Projeto utiliza material de baixo custo e motor de VW

Há cerca de três anos, engenheiros e técnicos do setor de tecnologia aeronáutica do Cetec-MG (Fundação Centro Tecnológico de Minas), vêm desenvolvendo o projeto de construção de uma aeronave de alta eficiência e baixo custo de produção. Esse projeto resultou no motoplanador Cetec 303 CB-7 Vesper, o primeiro aparelho da América Latina totalmente construído em fibra de vidro e espuma rígida de PVC, concluído em outubro do ano passado. O Vesper funciona tanto com o motor ligado como desligado —quando em planeio—, o que diminui os custos da operação.

O projeto, que demandou 33 meses para a sua execução, custou 44 mil OTNs (cerca de Cz$ 36 milhões) e contou com o apoio financeiro da Finep (Financiadora de Estudos e Projetos da Seplan). "É a primeira vez abaixo do Equador, que se faz uma aeronave com toda a sua estrutura em materiais compostos" diz Claudio Pinto de Barros, engenheiro responsável pelo projeto. O Vesper faz 19 km com um litro de gasolina, enquanto o seu similar, a aeronave tradicional de treinamento básico, gasta o dobro de combustível.

Segundo o engenheiro Luis Eduardo Rimoldi, o motoplanador é 100 km mais veloz que o similar, podendo atingir 230 km/h, além de transportar 22% a mais de carga útil. As peças são automotivas da linha Volkswagen, com motor igual ao do Fusca, de 2000cc, com 80 cavalos, adaptado para este fim na Alemanha Ocidental pela empresa Limbach.

O Vesper tem capacidade para piloto e um passageiro, autonomia de 12 horas de vôo com o motor ligado e autonomia de vôo planado indefinida a uma altura de 6 mil metros. De acordo com Claudio Barros Pinto, o motoplanador vai custar para o consumidor cerca de US$ 50 mil. Ele pode ser usado em treinamento básicos, pulverização agrícola, supervisão de linhas de transmissão elétrica, patrulhamento costeiro de mar territorial, aerofotogrametria, entre outros.

Fonte: Jornal Folha de São Paulo, 22 mar. 1988, Caderno Cidades, p. 18.

FIGURA 70 – “Minas faz voar o Vésper, seu primeiro motoplanador”

JORNAL DO BRASIL

Lagoa Santa (MG) — Waldemar Sabino

Muito leve, o motoplanador usa um motor Volkswagen modificado

Minas faz voar o Vésper, seu primeiro motoplanador

LAGOA SANTA (MG) — O Vésper, motoplanador que a Cetec (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais) construiu em materiais compostos, fez ontem pela manhã seu primeiro vôo. Pilotado pelo comandante José Alfredo Berg, 52 anos, o Vésper voou durante 11 minutos. Há seis empresas brasileiras interessadas em fabricá-lo.

O motoplanador é uma evolução dos planadores. Ele dispensa o reboque por veículos de terra ou mesmo aviões para decolar. Muito leve e com grande envergadura (o que lhe dá grande sustentação no ar), é equipado com motor capaz de fazê-lo decolar por seus próprios meios. Após atingir a altitude correta, onde encontra as correntes ascendentes de ar quente, o piloto desliga o motor e faz o planeio.

"Eu estava lutando para conseguir dinheiro para um protótipo. Para minha surpresa, fui instruído, semana passada, pela Finep, para apressar o pedido para construir até dois", revelou o projetista e coordenador, engenheiro Cláudio Pinto de Barros. Ainda na pista do Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa, distante 40 quilômetros de Belo Horizonte, o presidente da Fibron, Fábio Simoni Jr, que fabrica o ultraleve Demoiselle e é um dos seis candidatos a fabricar em série o Vésper, disse que, com investimentos iniciais de CZ$ 20 milhões, dentro de um ano teria condições de entregar duas unidades por mês.

O projeto do Vésper só deslanchou a partir de 1983 e foram gastos aproximadamente CZ$ 20 milhões. Equipado com um motor Limbarch 2.000 (motor Volkswagen alemão transformado em motor aeronáutico), o motoplanador do Cetec consegue voar a uma altitude de até 6 mil metros. Um avião convencional de sua classe, como o Cessna 150, não vai além dos 3 mil metros. Com lugar para piloto e um passageiro, a aeronave pesa 540 kg e tem capacidade para transportar 200 kg de carga.

Leveza — O Vésper tem velocidade de cruzeiro de 220 km/h. O tanque tem capacidade para 100 litros e seu rendimento chega a 20 km por litro, o que lhe dá autonomia para 12 horas de vôo e alcance de até 1 mil 300 km. Na condição de planador, por ser uma aeronave muito leve, construída com materiais compostos (fibra de vidro, espuma rígida de PVC e resina epóxi), o Vésper tem uma razão de planeio de 30m:1m (para cada 30 metros de avanço, perde um de altitude).

Ao preço de mercado, Cláudio Pinto de Barros calculou que o Vésper custaria hoje perto de 50 mil dólares. Como planador, o custo operacional dessa aeronave, que decola em pistas com 200 metros e aterrissa em 220 metros, é reduzido em dois terços, segundo o projetista.

Seis empresas de Minas (Fibron, Grupo ABC, Asa, Indústria Aeronáutica, TBA — Tecnologia Brasileira Aeronáutica e a Quintzo) e de Porto Alegre (Aeromot) concorrem para fabricar o motoplanador. Quem vencer pagará royalties, ainda não determinados, ao Cetec.

A Fibron já vendeu, desde 1985, 240 ultraleves (CZ$ 1 milhão 200 mil cada, a preço de hoje). Seu presidente disse que, para iniciar a fabricação em série do Vésper em um ano, precisará do ferramental do Cetec. Para elevar a produção até 10 unidades por mês, Fábio Simoni Jr disse que os investimentos iniciais seriam de CZ$ 50 milhões.

Fonte: Jornal do Brasil, 22 mar. 1988, 1º Caderno, p. 7.

FIGURA 71 – “Minas Gerais desenvolve projeto de motoplanador.”

Minas Gerais desenvolve projeto de motoplanador

RS fabrica o ‘Ximango’

Fonte: Jornal Folha de São Paulo, 17 jun. 1986, Caderno Educação e Ciência, p. 16.

FIGURA 72 – “Primeiro motoplanador do país está pronto para a decolagem”.

O Cetec-303-VB7 recebe a pintura final sob coordenação de Cláudio Pinto de Barros

Primeiro motoplanador do país está pronto para a decolagem

Nairo Almeri

BELO HORIZONTE — O protótipo do primeiro motoplanador — misto de avião e planador — brasileiro, o "Cetec-303-VB7 Vesper", desenvolvido pelo CETEC — Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, com o projeto 100% nacional, entrou neste fim de semana na fase de contagem regressiva para decolagem. Na quarta-feira, uma equipe de técnico do CTA — Centro Técnico Aeroespacial, fará a inspeção da aeronave, que será oficialmente apresentada ao público no dia 23, Dia do Aviador.

"Agora o Brasil vai voar em outro projeto 100% verde-amerelo", declarou ontem o engenheiro aeronáutico e responsável pelo projeto, Cláudio Pinto de Barros, que passou o sábado e o domingo no campus do Cetec orientando a pintura final da aeronave. O projeto do motoplanador iniciado em 1981 — mas somente o deste protótipo, o terceiro — começou a ser executado em 1985 e não sofreu problemas de verbas. "Técnicos e estímulos até de brasileiros que estão no exterior nunca faltaram", disse o responsável pelo projeto, ao comentar que a maior autoridade mundial em desenvolvimento de novos perfis de asas, Armin Ouast (brasileiro-alemão, nascido em São Bento do Sul, Santa Catarina), e que possibilitou ao "Airbus A-320" uma economia de 30% de combustível, esteve várias vezes no Cetec dando apoio.

O motoplanador do Cetec, construído em materiais compostos (fibra de vidro/espuma rígida de PVC/fibra de vidro), tem capacidade para transportar o piloto e mais uma pessoa a seu lado. Equipada com motor alemão Limbarch de 2.000 cc, essa aeronave, cujo projeto custou, até agora, CZ$ 5 milhões (recursos orçamentários e da Finep), pode voar a uma altitude de até 6 mil metros e desenvolver uma velocidade de cruzeiro de 220 km/h.

A grande vantagem desse motoplanador, que pesa 540 quilos e pode levar uma carga útil de 200 quilos, está na facilidade de sua operação, segundo comenta Cláudio de Barros. Ele salienta que o "Cetec-303-VB7 vesper" decola em 200 metros de pista e aterrissa em outros 220 metros. Além disso, nas operações de vigilância, como combate ao contrabando, operações de patrulhamento nas rodovias e reservas florestais e ecológicas, o piloto poderá fazer aproximação como planador, ou seja, com os motores desligados.

Interesse — Como avião, observou o coordenador do projeto, o "Cetec-303-VB7 Vesper" apresenta uma grande vantagem sobre os aviões convencionais da linha do Cessna 150, que não voam acima de 3 mil metros de altitude. E, como planador, a sua relação de planeio, de 30:1m (ou seja, a cada 30 metros de avanço, perde um de altitude). É o mesmo índice do "Quero-Quero", uma aeronave que é apenas planador, fabricada pela Ipe — Indústria Paraense de Estruturas, e tida como a melhor em sua categoria.

Cláudio de Barros acredita que em 20 dias, no máximo, após os técnicos do CTA, de São José dos Campos, concluírem o relatório e indicarem as possíveis modificações ou adequações a serem ultimadas, o motoplanador do Cetec terá o seu Cav — Certificado de Autorização de Vôo. A decolagem será do parque de material aeronáutico de Lagoa Santa, da FAB, a 45 km desta capital.

A aeronave do Cetec que, a preços de hoje, teria um custo de mercado de 50 mil dólares, já tem seis empresas de Minas interessadas (Grupo ABC, ASA Indústria Aeronáutica, Sociedade Aerodesportiva de Pará de Minas, Construtora Andrade Gutierrez, Fibron e Quintzo) e uma firma de Porto Alegre (Aeromot). A Fibron é fabricante de carros fora de série em fibra de vidro e do ultraleve "Demoiselle", e, a Aeromot, faz reparos de turbinas de aviões.

Ficha Técnica: envergadura (17,5 m), comprimento (7,97 m), peso vazio (540 kg), carga útil (200 kg), combustível (100 litros), velocidade de cruzeiro (220 km/h), velocidade mínima (80 km/h), velocidade máxima (230 km/h), relação de planeio (30:1m), autonomia (12 h), alcance (1.300 km), consumo (12 litros/h) e rendimento (18 km/litro).

Aeronave tem história inédita

Projetista foi professor dele mesmo na UFMG

BELO HORIZONTE — A decolagem do "Cetec-303-VB7 Vesper" abrirá mais um capítulo na história da indústria aeronáutica do Brasil trazendo em seu bojo um fato inédito. O projetista e coordenador de sua execução, engenheiro aeronáutico Cláudio Pinto de Barros, 49, criador do Departamento de Engenharia Aeronáutica, em 1975, na Escola de Engenharia da UFMG — Universidade Federal de Minas Gerais — sendo responsável pela formação de mais de 120 especialistas na área — foi professor dele mesmo.

Mineiro desta capital, Cláudio de Barros formou-se em engenharia mecânica pela UFMG, em 1962. Dois anos antes da formatura, ele já tinha iniciado o projeto do Planador "CB-1 Gaivota", que voou em 1964. Essa aeronave planadora, com relação de planeio de 20:1m, deu origem, em 1963, ao Centro de Estudos Aeronáuticos da Universidade.

Em 1969, ele deu início a outro planador, o "Minuano", considerada até hoje a aeronave de planeio de mais alto rendimento aerodinâmico do Brasil, com 38:1m. O "Minuano" deu, segundo recorda Cláudio de Barros, o "embasamento para a criação do Curso de Engenharia Aeronáutica na UFMG a nível de especialização". Esse planador voou em 1975, mesmo ano de criação do Departamento de Engenharia Aeronáutica da UFMG, de onde saiu o atual chefe de ensaios de vôos da Embraer.

"Eu tive problemas para receber meu diploma. As disciplinas eram ministradas por mim. Como o curso da UFMG é o único do ministério da Educação, não tinha quem me desse aulas. A solução foi eu fazer matrícula em todas elas e pedir dispensa", conta Cláudio de Barros, que teve de esperar 10 anos, para receber o seu diploma, entregue no ano passado, enquanto graduava seus alunos em 18 meses.

Fonte: Jornal do Brasil, 19 out. 1987, Caderno Economia, p. 13.

FIGURA 73 - “Vésper faz o voo inaugural em Minas”.

Telefoto de Marcelo Prates

O motoplanador "Vesper", com dois lugares, durante o seu primeiro vôo

‘Vesper’ faz o vôo inaugural em Minas

BELO HORIZONTE — Durou cerca de 20 minutos, o vôo inaugural do "Cetec 303 CN-7 Vesper" sobre o Parque Material da Aeronaútica, em Lagoa Santa, na Região Metropolitana. O avião, um motoplanador de dois lugares, foi desenvolvido pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec-MG), que trabalhou oito anos no projeto.

O avião é construído com materiais compostos (fibras de vidro e resina epoxi) e deveria ter feito seu primeiro vôo em outubro último. Técnicos do Centro tecnológico da Aeronáutica (CTA) recomendaram, porém, alterações em peças e fiação. De acordo com o responsável pelo projeto, Cláudio Barros, o "Vesper" poderá substituir o "Paulistinha", fora de linha e que ainda integra a frota dos aeroclubes brasileiros, e também ser utilizado na agricultura, concorrendo com o "Ipanema", ou para transporte.

Equipado com motor Volkswagen de 2 mil cilindradas e 80 cavalos, o "Vesper", por ser planador, reduz os riscos de acidentes em casos de panes do motor. Sua velocidade máxima é de 230 quilômetros por hora, cem a mais do que o "Paulistinha". O consumo de gasolina é de 12 litros por hora, com rendimento de 19 quilômetros por litro e autonomia de vôo de dez horas. A aeronave pesa 620 quilos e tem capacidade de carga de 220 quilos. Se estivesse sendo produzido em escala industrial custaria cerca de US$ 50 mil (CZ$ 5,5 milhões).

Fonte: Jornal O Globo, 22 mar. 1988, Caderno O País, p.8

Outro aspecto também contribuiu para que o projeto do motoplanador Vésper fosse considerado pioneiro: era a primeira vez que uma aeronave era projetada para um maior número de funções tendo como premissa a economia de combustível. É preciso lembrar que em meados da década de 1970 e durante toda a década de 1980, o mercado e as principais economias mundiais foram severamente afetados pela crise do petróleo[90]. É compreensível,

[90] A Primeira crise de petróleo ocorreu em 1973, durante a Guerra Árabe-Israelense de 1973, quando os produtores árabes, por meio da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) declararam um embargo aos países considerados pró-Israel (Estados Unidos e Holanda) e o preço do óleo subiu 400% em cinco meses (17/10/1973 – 18/3/1974), com um novo aumento de 100% na conferência de Teerã em 23 de dezembro. A segunda crise do petróleo ocorreu entre 1978 e 1981 provocada pela Revolução Islâmica no Irã e a Guerra Irã-Iraque que provocaram queda na produção e disparada de preços, afetando toda a década de 1980. (YERGIN, 2014).

portanto, que tecnologias ou desenvolvimento de protótipos que tivessem como principal consequência a redução no consumo de combustíveis (no caso do Vésper, a economia era de 60% em relação às aeronaves com porte semelhante) atraíssem a atenção.

O desenvolvimento desse projeto não foi uma ação exclusiva de desenho industrial, embora Cláudio Pinto de Barros fosse membro do Setor e a equipe responsável tenha sido apresentada nos relatórios como sendo também do "Setor de Desenho Industrial" do CETEC. O processo envolveu conhecimentos e *expertises* da engenharia mecânica, engenharia aeronáutica e design, bem como diferentes laboratórios para testes e ensaios de materiais fundamentais para a verificação do desempenho da matéria prima nacional.

A principal contribuição do Setor de Desenho Industrial foi no que diz respeito aos estudos ergonômicos desenvolvidos para a cabine e na execução do protótipo[91] funcional e foram convenientemente destacados pelo coordenador do projeto:

> Outro dado importante sobre a aeronave construída pelo CETEC refere-se aos aspectos ergonômicos da cabine, que oferece grande comodidade aos seus ocupantes, uma vez que permite ampla regulagem dos assentos, encostos e pedais, possibilitando o uso confortável por pilotos com estatura de 1,55 até 1,95m. O posicionamento dos comandos ·foi criteriosamente estudado, tendo-se estabelecido um alto grau de confiabilidade, com previsão de grande docilidade em manobras (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DER MINAS GERAIS, 1988, p.5).

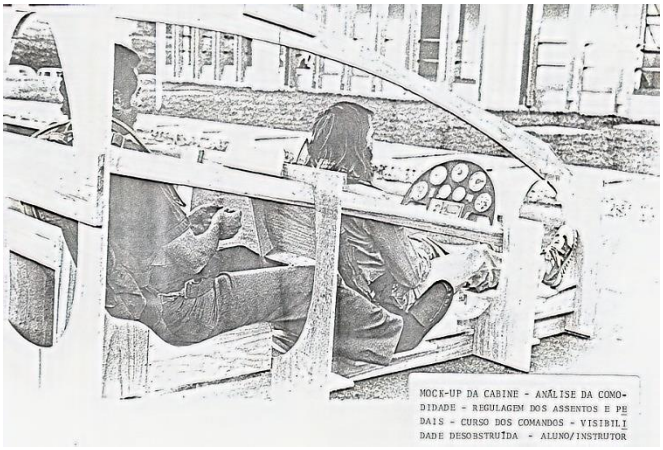
Na verdade, a preocupação do coordenador do projeto, professor Claudio Barros, com a questões ergonômicas envolvidas em aeronaves vinham desde 1977 quando o CETEC apresentou ao DAC uma proposta de projeto de planador de dois lugares. Ainda que o financiamento não tenha sido obtido para essa aeronave, os estudos realizados para o planador se tornaram ponto de partida para o projeto Vésper, principalmente no que diz respeito aos estudos ergonômicos nos quais o setor de Desenho Industrial teve papel ativo (FIG. 74 a 78). Este trabalho teórico e aplicado, praticamente todo desenvolvido com base em literatura estrangeira, era algo novo para os designers que nele se envolveram uma vez que os estudos ergonômicos e antropométricos no Brasil estavam ainda incipientes na década de 1970 (LUCIO, 2010).

[91] Protótipo: Modelo original construído em sua forma mais elaborada e desenvolvida, destinado à avaliação completa das características funcionais e operacionais.
(http://www2.anac.gov.br/anacpedia/por_por/tr1964.htm)

FIGURA 74 - Construção de modelos humanos bidimensionais (manequins) na escala 1:1.

Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1978, p.19

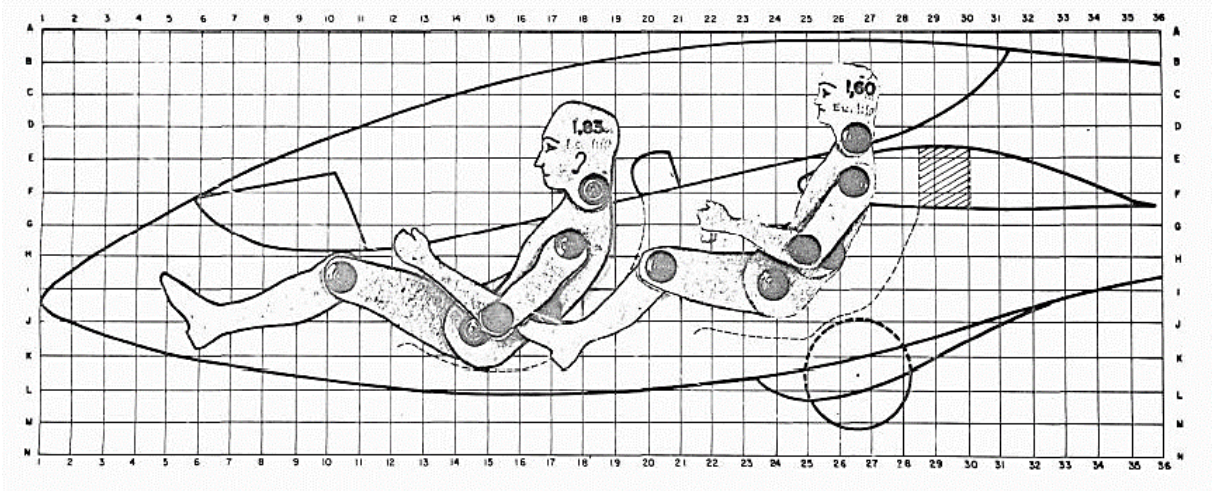
FIGURA 75 - *Mock-up* da cabine, análise de posturas e conforto, regulagem dos assentos e pedais, curso dos comandos e visibilidade



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1978, p.20

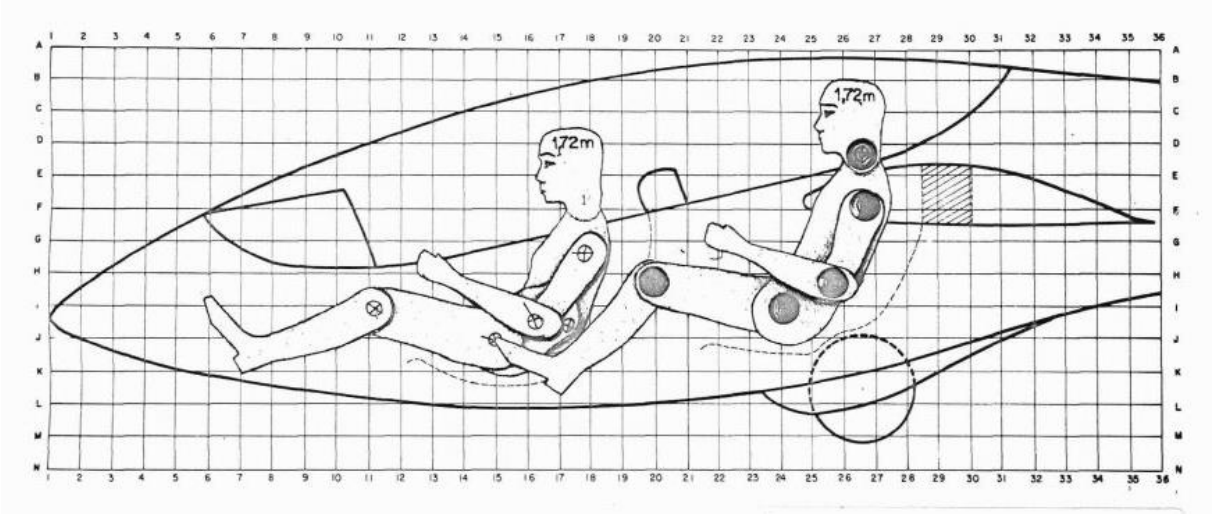
Um dos aspectos que recebeu maior atenção nesses estudos foi a questão da visibilidade, garantindo-se, por exemplo, que a regulagem diferenciada dos assentos e o rebaixamento da asa (FIG. 77) permitissem ao instrutor uma visão completamente desobstruída, mesmo quando este fosse de baixa estatura (FIG. 76).

FIGURA 76 - Estudo antropométrico em escala 1:1 com alturas diferenciadas entre aluno e instrutor



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1978, p. 17

FIGURA 77 - Estudo antropométrico em escala 1:1 para avaliação da visibilidade, inclinação e posturas corporais.



Fonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1978, p. 16.

FIGURA 78 - Teste ergonômico da cabine em modelo tridimensional.

Fonte: Acervo pessoal de Marcelo de Resende

Após o voo inaugural, algumas ações foram feitas por parte da equipe para dar continuidade ao processo de produção do motoplanador com destaque para o estudo da pré-viabilidade econômica da produção em série da aeronave, no qual são abordados aspectos como a receptividade em geral do mercado para esse tipo de equipamento, os países consumidores potenciais, o nível do investimento necessário para a produção, bem como as possibilidades

de custo final do produto. (CAMPOS, 1987). Até a imprensa destacava o interesse comercial que o projeto havia despertado (FIG. 79).

FIGURA 79 - “Empresas disputam a fabricação de motoplanador”.

Empresas disputam a fabricação de motoplanador antes do primeiro vôo

BELO HORIZONTE — Antes mesmo de alçar o seu primeiro vôo, o motoplanador Cetec 303 CB-7 Vesper, prefixo PT-ZCB, desenvolvido totalmente com tecnologia nacional pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, nesta Capital, está em disputa por vários grupos empresariais. A informação foi confirmada durante a solenidade de apresentação do projeto, por seu autor, engenheiro Cláudio Pinto de Barros.

Segundo Barros, os grupos ASA e ABC (Uberlândia), Aeromat (Rio Grande do Sul), Andrade Gutierrez, Fibron e Quintzo Aeronáutico Ltda. (Belo Horizonte), já acenaram com a possibilidade de entrar no páreo para a construção do aparelho. O Presidente da Quintzo, Rubens Cruif, que foi à solenidade, disse que pretende adquirir — e para isso já apresentou carta-consulta ao Cetec — o projeto e disputar com o avião o mercado internacional.

— Queremos que seu preço seja próximo de US$ 40 mil (CZ$ 2,22 milhões), para competir com os similares de outros países — explicou o empresário, confiante no sucesso do motoplanador. O projetista do aparelho, Cláudio de Barros, anunciou que torce para que "um velho sonho gere uma fábrica em Belo Horizonte". Ele informou que o primeiro modelo será submetido a ensaios de vôo em breve, enquanto prosseguirá a construção do segundo protótipo que será todo destruído em testes, para verificar normas de segurança.

Equipada com materiais compostos (fibra de vidro, espuma rígida de PVC), a aeronave, com capacidade para piloto e passageiro, leva um motor Volkswagen de 2000cc, com 80 cavalos e autonomia para 12 horas. Com um rendimento de 18 quilômetros por litro, o aparelho tem uma velocidade cruzeiro de 230 quilômetros por hora.

São múltiplos os usos do Vesper, como lazer, pulverização ou táxi aéreo. Ele é capaz de pousar em uma área semelhante a um campo de futebol. Com financiamentos da Finep e do Governo mineiro, foram gastos cerca de CZ$ 5 milhões no projeto.

Foto de Antônio Lara

O Cetec 303 CB-7 Vesper, criado por Cláudio de Barros em Minas Gerais

Fonte: Jornal O Globo, 27 out. 1987, Caderno Economia, p. 22.

No entanto, tanto os relatórios quanto os estudos de viabilidade produtiva e econômica, bem como notícias veiculadas pela mídia da época diferem da posição adotada pela nova presidência do CETEC que assumiu em 1987, como pode ser visto nas palavras do então Presidente Olavo Machado Junior:

> Quando cheguei no CETEC o Cláudio Barros estava fazendo um avião. Já tinha 10 anos e o avião não ficava pronto. Por que o CETEC tinha que fazer avião? Não tinha indústria de avião em Minas Gerais, e nenhum empresário da indústria aeronáutica estava querendo investir no Estado. O avião não ficava pronto, e era só dinheiro e mais dinheiro.
>
> Era um motoplanador, um avião até muito interessante, desde que tivesse gente interessado em fabricar. Mas pesquisar o que já estava inventado? Fui a um jantar no Automóvel Clube com o Newton Cardoso; era o primeiro jantar de empresários com o Governador. Alguém perguntou a ele sobre o CETEC e ele respondeu: "Já mandei um empresário poro lá para consertar, mas aquele povo é doido, e o Olavo virou Santos Dumont, está mexendo com avião".
>
> Conversei com o Cláudio Barros e ele me disse que faltava pouco paro o avião ficar pronto, mas não tinha o dinheiro. Perguntei de quanto tempo precisava, e pelo que ele disse seria mais ou menos até outubro. Vinte e três de outubro é o dia do piloto; eu lembrei porque era o dia do aniversário do meu pai. Eu disse: "Esse avião tem que

> voar no dia 23 de outubro. Vocês vão ter tudo que precisam. Se o avião ficar pronto dia 23 de setembro, vocês têm um mês de férias; se for dia 8 de outubro, têm 15 dias; se for dia 20, têm 3 dias. Se passar de 23 de outubro, eu quebro o avião e mando todos vocês embora. O dinheiro eu arranjo. Está combinado?". Eles concordaram. Trabalharam muito, e uma semana antes o avião estava pronto. Voou em Lagoa Santa, com a presença da Rede Globo, e deu muita repercussão. Mas ninguém queria aquele avião. Depois do lançamento, pensei: "Minha obrigação agora é vender o avião". Fui à Finep que tinha financiado o projeto, mas ela não tinha como vender o avião. Pus um anúncio no Estado de Minas: vende-se o avião, vende-se a tecnologia, vende-se isso e aquilo, e coloquei as condições. Apareceram uns dois ou três empresários interessados, mas a Finep colocou o CETEC como inadimplente, dizendo que não poderíamos ter feito aquilo, que ela tinha normas. Eu disse que tinha muito mais dinheiro do CETEC investido no avião do que da Finep; como eu não poderia vender? Um Brigadeiro prometeu arranjar mais dinheiro paro colocar no negócio, mas eu disse: "Não quero dinheiro para avião, quero dinheiro para outras coisas." Quer dizer, a Finep que financiava o negócio, não tinha a visão de que aquilo era um empreendimento. O avião acabou sendo passado para um grupo empresarial. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 2002, p. 119-120)

Atualmente, o protótipo do motoplanador CETEC 303 CB7 Vésper, aeronave de alto desempenho, a primeira (e ainda única) totalmente desenvolvida (projeto, cálculo e construção nacionais) em materiais compostos no país, se encontra a disposição do Centro de Estudos Aeronáuticos para voos de pesquisa e ensaios em voo[92].

[92] http://www.demec.ufmg.br/cea/principal.html

5.6 Projeto de Sistema de Equipamentos para Microcomputação

No início da década de 1980, o Setor de Desenho Industrial desenvolveu, para a empresa Quartzil Informática S.A. um Sistema de Equipamentos para Microcomputação, de cujo projeto resta somente um relatório não datado e sem assinatura, aparentemente incompleto, posto que não apresenta todos os itens constantes do índice.

A leitura do material existente permite perceber que a equipe do Setor considerou o projeto importante, não só pela oportunidade de desenvolvimento de um produto nacional, mas também por exigir pesquisa ampla sobre o mercado concorrente e sobre as exigências projetuais de uma modalidade de produto com histórico recente no setor produtivo brasileiro.

> [...] Neste sentido, a proposta de desenvolvimento de uma solução de "desenho nacional" para o produto em questão colocou-se neste contexto de forma relevante, não só para o Setor de Desenho Industrial, mas também para a Instituição como um todo e para o ramo industrial em questão. A nível de proposta, importa inicialmente ao Setor o desenvolvimento de um projeto de produto com demanda real. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1981, p. 3)

É interessante observar os aspectos aos quais a equipe dedicou atenção. Eles indicam que os profissionais envolvidos estavam conscientes sobre a qual parcela do produto competia a contribuição do design:

> Por esse motivo, entre outros, um dos desafios que se apresentavam na proposta de um novo modelo dizia respeito à necessidade de que este produto emergente se colocasse à altura da qualidade da concorrência, em características funcionais, resistência ao uso frequente, adequacidade (*sic*) ao serviço demandado e, inclusive, aparência estética e custo final. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1981, p. 4)

A solução projetual elaborada resultou de um trabalho de pesquisa levado a efeito pela equipe de design e que incluiu a análise de produtos concorrentes, identificação de materiais e processos de fabricação não demandantes de grandes investimentos em equipamentos e ferramentarias especiais, conhecimento do mercado consumidor e do perfil do usuário de microcomputadores[93], estudos das características de utilização do equipamento e confrontação com princípios ergonômicos estabelecidos em literatura específica.

[93] Na década de 1980 havia distinção clara entre computadores, minicomputadores e microcomputadores, numa escala decrescente de potência e custo final ao consumidor respectivamente (CIVITA, 1986, p. 21).

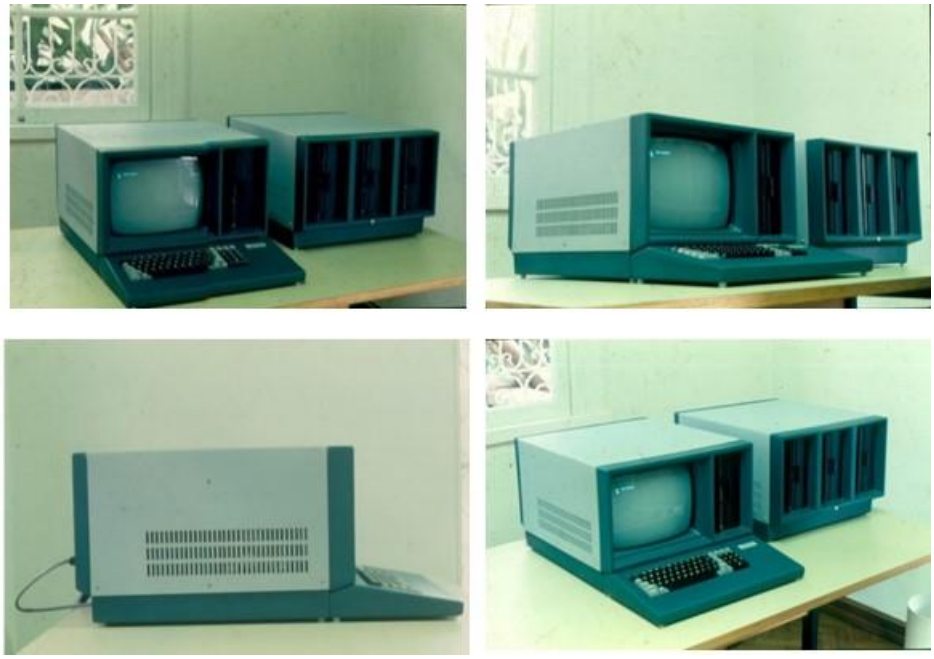
Entende-se sistema para microcomputadores como o conjunto deste com seus principais periféricos – aparelhos que recebem ou enviam informações para o microcomputador (CIVITA, 1986). Os periféricos são vários (monitor, teclado, mouse, caixas de som, impressoras, entre outros), mas a empresa solicitou o gabinete ou a máquina principal também conhecida como CPU (Unidade Central de Processamento), o monitor, o teclado e a unidade complementar de discos (FIG. 80).

A solução adotada e descrita no relatório deixa claro a preocupação da equipe em atender às necessidades da empresa quanto a diminuição do custo de produção e atender à demanda dos usuários no que se refere à facilidade de manutenção e manuseio, por meio da padronização de seus componentes em perfis de formato simples e em material resistente.

> A escolha natural em material e processo de fabricação, tendo em vista estas características especiais, recaiu sobre a resina de poliéster reforçada com fibra de vidro, conformado pelo processo de laminação a molde aberto que, dos materiais disponíveis ou com possibilidade de oferecer as especificações adequadas, apresentava-se como o de maiores possibilidades, principalmente pelo baixo investimento em equipamentos especiais. - A utilização da referida resina apresentava também dados importantes ao permitir a obtenção de uma peça com alta resistência a esforços físicos e desgaste de superfície com um mínimo de operações, proporcionando uma escala de produção compatível com a capacidade de investimento da empresa e absorção do mercado e permitindo um acabamento satisfatório comparativamente ao produto da concorrência (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1981, p.6).
>
> [...]
>
> A solução adotada como forma final para o conjunto a que se refere este item se constitui internamente de uma estrutura formada por perfis metálicos em forma de "L", dando origem aos suportes para os componentes, placas de circuitaria e vídeo, bem como para a unidade de gravação- disquete, funcionando também como elemento de sustentação para as peças de revestimento externo (cover). A sustentação dos componentes (vídeo, circuitaria e disquete), independentemente dos elementos de revestimento, permite a montagem dos aparelhos com o mínimo de manuseio das peças de revestimento, preservando a sua integridade. A opção pela solução de várias peças conformando o revestimento (cover) reside no fato de que torna possível executar a manutenção sem necessidade de desmontar o aparelho. A composição do aparelho, através do uso de várias peças na forma de bandejas, deve-se, em princípio, como meio de baratear custos de moldes e facilitar a laminação, uma vez que o processo escolhido foi o de laminação a molde aberto. A bandeja rasa é simples de laminar e fácil de controlar empenamentos de bordas, fato comum neste processo. A compatibilização entre as dimensões dos dois aparelhos (CPU e conjunto de discos) permitiu a padronização de um número considerável de peças (bandeja de fundo - traseira- tampa metálica e estrutura interna). Desta forma, reduziu-se o número de moldes e itens necessários para compor os aparelhos (uma mesma peça atende aos dois aparelhos). A bandeja de fundo possui soluções laterais para pega, de forma a simplificar o manuseio e deslocamentos do aparelho, o que representa questão importante, devido ao seu peso proporcionado pelo uso do disco lateral.

> Os controles de ajuste estão colocados em área de fácil acesso, porém protegidos de acionamento involuntário. A compatibilização de teclado e máquina permite a camuflagem destes controles, sem necessidade de peças adicionais. O teclado é constituído de duas peças montadas por parafuso, preso por baixo. Os componentes encontram-se fixados na peça inferior, de forma a permitir o seu acionamento desprovido da tampa, ou seja, a descoberto. Possui espaço lateral e posterior, destinado ao apoio da mão em períodos de descanso.
>
> A necessidade de que o conjunto de aparelhos ocupe a menor área possível da superfície de trabalho, reservando espaço para os papéis de serviço, deu origem à proposta de que o mesmo conjunto pudesse ser empilhado {unidade complementar de discos sobre o CPU). Desta forma, adotou-se o paralelismo entre as superfícies, dando maior rigidez ao conjunto, ao mesmo tempo em que simplificou razoavelmente a confecção da tampa principal que incorpora as janelas de ventilação (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1981, p. 77-78).

FIGURA 80: Protótipo do QI 900 projetado para a Quartzil Informática S.A.



Fonte: Acervo particular Roberto Werneck Rezende Alves.

No entanto, a equipe aparentemente ampliou o significado de 'sistema para microcomputação' incluindo, como produto final de projeto, um conjunto de princípios para a configuração de estações e ambiente de trabalho adequados.

Para o estabelecimento desses princípios a equipe realizou extensão pesquisa de campo aplicando questionários, realizando fotografias e medições em uma empresa, a UPSI – Consultoria de Projetos e Sistemas Ltda que fazia uso extensivo de estações de trabalho e microcomputadores, com cerca de 25 usuários (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1981). Além disso, ficou evidente, ao longo de todo o relatório, a ênfase que

foi dada aos aspectos ergonômicos na extensão do referencial teórico utilizado e apresentado no relatório de projeto e no qual predominam autores estrangeiros[94]. Como lembra (Alves, 2019), a equipe viu nesse projeto uma oportunidade para se familiarizar com as questões ergonômicas envolvidas na atividade projetual de design, bem como de executar pesquisa de campo com usuários, o que é de certa forma esperado uma vez que o tema era recente, tendo emergido, aqui no país, durante a década de 1970 (LUCIO, 2010), e o conteúdo ainda não explorado adequadamente no curso de graduação do qual todos os designers e estagiários se originavam.

O resultado materializou-se na elaboração de proposta de estação de trabalho para serviços de computação centralizados. Não há indicação de que a proposta de estação de trabalho tenha sido adotada pela empresa demandante do projeto de terminal de microcomputador e periféricos (FIG. 81).

FIGURA 81 - Estação de trabalho Quartzil para serviços de computação centralizados.

Fonte: Acervo pessoal Roberto Werneck Rezende Alves.

Para compreender a importância do envolvimento do Setor de Desenho Industrial do CETEC com uma demanda da Quartzil Informática SA é necessário o entendimento do contexto da indústria de computadores da época.

[94] Alphonse Chapanis, Albert Damon, Colin Palmer, Edward Bennett, Ernest McCormick, Jean-Marie Faverge, Lucien Brouha, W. F. Floyd e entre os autores naturalizados brasileiros, Itiro Iida e Henri Wierzbicki (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1981, p.19).

As ideias e ações governamentais para a implantação de um parque industrial brasileiro autônomo na área da informática vinham desde a década de 1970 e resultavam, entre outras razões, das preocupações com desenvolvimento científico e tecnológico e segurança nacional que caracterizou o período dos governos militares (BARBOZA, 1987). Nesse sentido, portanto, desde a década de 1970 foi implantado o arcabouço institucional necessário para o desenvolvimento dessas industrias, cujos momentos mais decisivos foram a criação da CAPRE[95] (Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico), em 1972, ligada à Secretaria Geral do Ministério do Planejamento, a extinção da CAPRE e sua substituição pela SEI[96] (Secretaria Espacial de Informática) em 1979 e a regulamentação desta política em lei, através da *Lei de Informática*[97] em 1984.

> No Brasil, a criação de uma indústria independente de computadores foi possível graças à intervenção governamental. O governo regula importações e restringe a fabricação direta por subsidiárias de empresas multinacionais de forma a reservar os segmentos mais dinâmicos do mercado (mini e microcomputadores e seus periféricos) para empresas genuinamente nacionais (TIGRE, 1984, p.15)

As condições favoráveis criadas pelo governo permitiram o surgimento de grande número de empresas nacionais[98]. A origem dessas empresas é variada: existem aquelas derivadas de instituições governamentais ou universitárias que já desenvolviam pesquisas na área; empresas criadas por empresários com formação técnica relacionada e que decidiram desenvolver e fabricar equipamentos de processamentos de dados; firmas que já tinham

[95] A Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), foi criada pelo Decreto nº 70.370, de 5 de abril de 1972, ligada à Secretaria Geral do Ministério do Planejamento. “Na exposição de motivos que acompanhava o decreto de criação, justificava-se sua existência face a necessidade em orientar o uso da computação eletrônica na Administração Pública Federal, sobretudo quanto à aquisição de equipamentos. [...]. Contudo, a abrangência das funções da CAPRE iria bem mais além, ficando responsável pela regularização do mercado de Computadores e supervisão dos progressos tecnológicos na área de Processamento de Dados”. (BARBOZA, 1987, p. 9)

[96] A Secretaria Especial de Informática (SEI) foi criada pelo Decerto nº 84.067 de 02 de outubro de 1979 como órgão complementar do Conselho de Segurança Nacional da Presidência da República. A partir deste ano, a SEI passou a centralizar todas as decisões na área de Informática, incluindo autorizações para importação de peças e equipamentos eletrônicos para Computadores. (http://www.planalto.gov.br)

[97] A Política Nacional da Informática foi disposta pela Lei n.º 7.232, aprovada em 29 de outubro de 1984 pelo Congresso Nacional, com prazo de vigência previamente estabelecido em 8 anos visando a estimular o desenvolvimento da indústria de informática no Brasil através do estabelecimento de uma reserva de mercado para as empresas de capital nacional. (http://www.planalto.gov.br)

[98] Segundo pesquisa realizada pela Secretaria Especial de Informática, em 1984 e considerando apenas empresas com projetos por ela analisados, até 1974 haviam sido criadas, no país, 12 empresas no ramo da informática e em 1984 esse número já era de 71. Especificamente na fabricação de microcomputadores e minicomputadores eram 33 (BARBOZA, 1987).

alguma experiência previa em eletrônica ou mesmo empresários de outros ramos interessados em diversificar suas atividades e aproveitar oportunidades do setor e o setor bancário, como por exemplo o Banco Itaú e a criação da Itautec. (TIGRE, 1984)

Nesse cenário é que se tem o surgimento da empresa Quartzil Informática SA. Estabelecida em 1973 inicialmente para industrialização de quartzo piezoelétrico[99], direcionou-se, a partir de 1980, para a microinformática e constituiu, juntamente com a Digitus Indústria, Comércio e Serviços de Eletrônica Ltda e a Kemitron Ltda, as únicas três empresas mineiras fabricantes de microcomputadores na década de 1980. (O Globo, 1985, p.19)

FIGURA 82 - Peça publicitária do computador QI 800.

Fonte: Microhobby ano II n.15 1984 p. 6.

FIGURA 83 - Notícia sobre a qualidade do QI 800.

Serpro testa e escolhe o QI-800 como o eficiente

BELO HORIZONTE — O QI-800, produzido pela Quartzil Informática S/A, de Montes Claros (MG), é o mais eficiente entre os nove microcomputadores profissionais de fabricação nacional, segundo teste realizado em sigilo e divulgado esta semana pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro), maior usuário brasileiro de computadores;

O QI-800 ficou em primeiro lugar em duas das três tarefas escolhidas pelo Serpro para constatar o desempenho dos microcomputadores: velocidade na resolução de operações do tipo CPU-memória e acesso sequencial em disquete, ambas consideradas as mais comuns em ambientes de computador;

Suas respostas às programações foram as mais rápidas, com 1,79 segundos na primeira tarefa (cálculo de números primos entre um e 8;191), e 7,13 segundos na segunda (abertura de um arquivo-fantasma, no qual seriam gravados 100 registros de 97 bytes), contra respectivamente uma média de 2,47 e 12,89 segundos das nove marcas testadas;

Na terceira tarefa (uma variação da segunda, sendo os registros gravados aleatoriamente em um espaço lógico de 100 entradas, pela ordem de geração do algoritmo do "basicom") o QI-800 ficou em segundo lugar, com 43,67 segundos, mas 1,71 segundos mais veloz que a média geral;

Segundo o Diretor de Marketing da Quartzil Informática, Eduardo Campelo, o que diferencia um microcomputador de outro é o software, no que o QI-800, segundo ele, é o melhor do País;

Com 87 por cento de índice de nacionalização, o QI-800 foi desenvolvido por uma equipe de técnicos da Quartzil e da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que trabalham agora no projeto de um novo microcomputador, o DI-900, a ser lançado ainda neste semestre pela empresa; Única fábrica do setor de informática existente na área da Sudene, a Quartzil surgiu da associação de cinco empresas mineiras: Lages Premo, Catalão Veículos, Condado Engenharia, Completa Engenharia e Spress Informática — que detêm 90 por cento do capital de Cr$ 1,7 bilhões da empresa, cabendo os dez por cento restantes à Processamentos Bancários de Minas Gerais (Proban);

Fonte: Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 03 mar. 1984, Caderno Economia, p. 17.

A empresa obteve sucesso com seus produtos notadamente o microcomputador profissional de 8 bits – QI 800 (FIG. 82 e 83), microcomputador profissional de 16 bits compatível com IBM-PC – QI 900 e o microcoletor de dados portátil – QI 200 (CIVITA, 1986; RIDOLFO NETO, 1988).

Enquanto a Digitus Indústria, Comércio e Serviços de Eletrônica Ltda. e a Kemitron Ltda. eram sediadas em Belo Horizonte, a Quartzil estava em Montes Claros tendo sido considerada a

[99] O quartzo piezoeléctrico é um cristal que, quando submetido a determinada pressão, gera um campo elétrico que pode ser coletado como tensão elétrica, bastante utilizado em circuitos eletrônicos (FRYE, 1981, p. 436)

primeira fábrica de computadores da região da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE[100], inclusive por ela contemplada com fomento. Na verdade, no período de 1964 a 1983 a SUDENE aprovou 68 projetos industriais para o município de Montes Claros entre eles o investimento na implantação da Quartzil, uma proposta diferenciada em relação à tendência regional, porém em sintonia com as propostas governamentais em favorecer tecnologia de ponta. (BRAGA, 2008).

As evidências do caráter pioneiro da Quartzil (primeira fábrica de microcomputadores no âmbito da SUDENE, umas das três únicas empresas do ramo em Minas Gerais) e inovador (empresa fabricante de microcomputadores com boa aceitação no emergente parque industrial de informática brasileiro) conferem importância à sua relação com o Setor de Desenho Industrial do CETEC. O projeto deu oportunidade a esse setor de atuar em uma modalidade de projeto até então pouco demandante do design e obrigou a equipe a realizar estudos de certa forma também novos para os profissionais de design em Minas Gerais.

A experiência com o Setor de Desenho Industrial do CETEC aparentemente também teve impacto sobre as decisões futuras da empresa, indicando a necessidade de uma interlocução mais direta e permanente com o design de modo que o coordenador do projeto pelo CETEC, Marcelo de Resende, foi convidado pelo então presidente da Quartzil, Renato do Vale Dourado, a assumir o departamento de design que a empresa optou por constituir. Segundo Alves (2017) Resende declinou e indicou o jovem designer Dijon de Moraes que se tornou responsável pela montagem do setor na empresa e pelo projeto do QI 200. Posteriormente a Quartzil passou a representar firmas estrangeiras e deixou de desenvolver produtos próprios, encerrando seu setor de design.

[100] A Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) é uma autarquia federal, subordinada ao Ministério do Interior, com sede em Recife, Pernambuco. O objetivo de sua criação foi a promoção e coordenação do desenvolvimento do Nordeste, região que para os fins da Sudene compreende os estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, e parte do território de Minas Gerais enquadrada no Polígono das Secas, e o território federal de Fernando de Noronha. Criada pela Lei nº 3.692, de 15 de dezembro de 1959, do Congresso Nacional, promulgada pelo presidente Juscelino Kubitschek, foi extinta em 2001 pela Medida Provisória 2145/2001 do governo Fernando Henrique Cardoso e recriada no governo de Luis Inácio Lula da Silva com a aprovação da lei complementar nº 125, de 3 de janeiro de 2007. (http://www.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-tematico/superintendencia-do-desenvolvimento-do-nordeste-sudene)

5.7 Implementos agrícolas simplificados para o pequeno produtor rural

O projeto de *Desenvolvimento de implementos agrícolas simplificados* foi realizado no Setor de Desenho Industrial do CETEC, com recursos do CNPq, sob a coordenação de Márcio Flávio Guerra Duarte e envolveu outros setores do centro tecnológico, bem como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais - EMATER–MG[101].

Consistiu no redesenho de implementos agrícolas, ou seja, equipamentos mecânicos utilizados na agricultura capazes de otimizar os resultados e, com isso, alcançar um melhor nível de produtividade no contexto da realidade rural de Minas Gerais. A definição de quais equipamentos deveriam ser redesenhados e quais os tipos de melhoria deveriam ser propostos resultou de levantamentos preliminares que analisaram desde o preparo do solo até à colheita e beneficiamento da produção, a fim de detectar os implementos mais críticos com relação à produtividade.

Segundo os membros da equipe que elegeram este como um dos destaques, a relevância do projeto reside menos nas soluções projetuais encontradas, e mais no significado da participação do Setor em um empreendimento dessa natureza. Ocorre que se trata da contribuição do design para a melhoria de práticas simples e tradicionais, por meio da melhoria do funcionamento e das condições de conforto do usuário e da adequação de equipamentos à tração animal ou humana de modo a se adaptar à realidade rural de baixa eletrificação. O fato de uma empresa bem-conceituada como a EMATER recorrer ao design para uma ação integrante de um programa estadual, conferiu ao design um caráter estratégico do ponto de vista de sua contribuição a uma política pública.

O projeto foi concluído em 1985, mas para a compreensão dessa participação, de certa forma, inovadora para o design na época, faz-se necessário retroceder ao final da década de 1970

[101] A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater–MG) é a maior empresa pública do setor no Brasil. Fundada em 1948, ela também foi a primeira a ser criada Brasil. Atualmente, a Emater–MG está presente em cerca de 790 municípios do Estado, e seu trabalho tornou-se referência nacional. Vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do governo do Estado de Minas Gerais, a Empresa é responsável pelo atendimento a aproximadamente 400 mil agricultores mineiros. (http://www.emater.mg.gov.br/)

quando foram concluídos os estudos para a criação do Programa Estadual de Promoção de Pequenos Produtores Rurais.

Durante a década de 1970 o setor agropecuário mineiro apresentou grande dinamismo resultado, entre outras razões, de uma reorganização geográfica da produção agrícola no Estado, da expansão do crédito rural, da utilização intensiva de insumos modernos e da introdução de inovações principalmente mecânicas. (BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS, 2002).

O grau de utilização das terras para atividades agrícolas cresceu em grande parte das regiões do Estado, com 95,5 e 97% de ocupação tanto para lavoura permanente, cujos produtos de destaque eram café, banana e laranja, quanto para lavoura temporária na qual se sobressaíam milho, feijão, cana-de-açúcar, arroz em casca, batata inglesa, algodão, soja em grão e mandioca. A agricultura de exportação não era expressiva e o cenário era dominado pelos pequenos produtores rurais cuja produção se destinava à comercialização local e subsistência.

Em 1980 a situação era assim sintetizada pela Fundação João Pinheiro:

> [...] das 470 mil propriedades rurais existentes em Minas Gerais, 250 mil pertencem a produtores empobrecidos, com média de 100 hectares e valor da produção anual inferior a 20 salários mínimos. Esses produtores utilizam mão-de-obra familiar, instrumentos agrícolas arcaicos, exploram excessivamente a terra, não utilizam adubos e praticam uma agricultura com tendências a se fragmentar: seus filhos, logo que podem, vão buscar melhores oportunidades nas cidades. Os dados estatísticos comprovam que os pequenos agricultores se transformam em migrantes: a maior parte dos 400 mil favelados de Belo Horizonte saiu do campo e, entre 1970 e 1978, 2 milhões de mineiros deixaram o Estado (FUNDAÇÃO JP ANÁLISE E CONJUNTURA, 1980, p. 53).

Não surpreende, portanto, que no governo Francelino Pereira[102] tenha sido lançado o Programa Estadual de Promoção de Pequenos Produtores Rurais, também chamado Programa

[102] Francelino Pereira dos Santos (1921-2017), piauiense de origem, mudou-se para Minas Gerais em 1928 onde concluiu seus estudos em Direito (1959) e cedo se envolveu com a política. Foi vereador por Belo Horizonte e exerceu várias funções administrativas de importância nos governos de José de Magalhães Pinto e Rondon Pacheco. Foi deputado federal por Minas de 1963 a 1979, governador do Estado de 1979 a 1983 e senador de 1995 a 2003. (http://www.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-biografico/francelino-pereira-dos-santos)

MG-II e apresentado como “a primeira tentativa abrangente e integrada de atacar a pobreza rural em Minas Gerais” (MINAS GERAIS, 1980, p. 4)[103].

Foi um Programa bastante amplo que contemplava ações de

> “[...] dinamização da pesquisa agrícola, assistência técnica e extensão rural, sistematização do esquema de intermediação e de comercialização dos produtos agrícolas e de insumos modernos, racionalização do uso e distribuição da terra, através da regularização fundiária, incentivo ao cooperativismo, fortalecimento de indústrias domésticas e agroindústrias” [...] fortalecimento da infraestrutura rural com melhorias do sistema viário, eletrificação, telefonia rural, construção de armazéns e postos de abastecimento e insumos. (MINAS GERAIS, 1980, p. 5).

O Programa, contou com a participação de diferentes secretarias de estado (a Secretaria de Agricultura era responsável pela coordenação executiva), bem como órgãos e instituições de Minas Gerais que pudessem ter alguma relação à temática, entre estes, a EMATER, que aparece envolvida em quase todas as ações, mas à qual cabia principalmente o objetivo de planejar, coordenar e executar programas de assistência técnica e extensão rural, buscando difundir conhecimentos de natureza técnica, econômica e social, para aumento da produção e produtividade agrícolas. Foi no âmbito da assistência técnica rural, portanto, que a EMATER procurou o CETEC, mais especificamente o Programa Produtos da Indústria Metalúrgica e Metal Mecânica, na época coordenado pelo engenheiro Luciano Tanure de Castro que imediatamente envolveu o setor de Desenho Industrial no projeto.

O convênio entre o CETEC-MG, a EMATER-MG e o CNPq para desenvolvimento dos equipamentos foi firmado em 1982, mas apenas em 1985 os implementos foram prototipados e testados. No âmbito do convênio, coube à EMATER-MG a identificação de quais implementos agrícolas deveriam ser reformulados de modo a oferecer melhores condições de utilização pelo homem, viabilizar o uso do potencial energético animal, bem como reduzir os custos de produção para torná-lo acessível ao pequeno produtor.

A opção pelo redesenho de equipamentos existentes foi considerada mais estratégica, uma vez que a própria EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (1979) na proposta preliminar para o componente “Assistência técnica e

[103] O Programa foi implantado em 01/07/1980 previsto para um período de execução de cinco anos, no entanto, existem relatórios emitidos durante o ano de 1986. (Nota da autora)

extensão rural" do Programa MG-II já havia apresentado extensa argumentação sobre como a modernização da atividade agropecuária, pela adoção de novas tecnologias, deveria ser feita de modo gradual por meio de uma ação educativa que não conflitasse abertamente com hábitos e costumes adquiridos.

Dessa forma, com recursos do CNPq, orientados pela EMATER-MG, representada pelo engenheiro agrônomo Jorge Vicente da Costa e auxiliados pelo Programa Produtos da Industria Metalúrgica e Metalmecânica do CETEC, o Setor de Desenho Industrial propôs três equipamentos para o pequeno e micro produtor rural, de baixa complexidade tecnológica e de baixo custo de produção/comercialização, mas que melhoravam de modo significativo a produtividade: uma picadeira[104]de capim, uma pá-de-cavalo[105] simplificada e uma trilhadeira[106] de grãos para arroz e sorgo[107] (DUARTE, 1985). Segundo Alves (2019) os equipamentos conseguiam melhorar a produtividade entre 20 e 30%, taxa que, incidindo sobre o alto percentual de produtores rurais de pequeno porte, cerca 80%, representava um ganho muito alto para a produção agrícola do Estado.

Para o desenvolvimento da proposta, a equipe do CETEC contou com as informações trazidas pela EMATER, cuja rede de extensionistas rurais abrangia todo o Estado. Informações também foram obtidas pelos próprios designers acompanhando os técnicos da EMATER em dias de campo de rotina ou mesmo em alguns encontros realizados especificamente para o projeto.

Baseada numa Tese de Mestrado desenvolvida na Universidade Federal de Viçosa/UFV, a trilhadeira de grãos (FIG. 84) é composta de um cilindro de latão, com grampos fixados em hastes de ferro. O equipamento pode ser utilizado por uma ou duas pessoas, bastando para tal, girar o cilindro conforme o lado pelo qual se alimentará o equipamento com a ramagem de grãos. O equipamento é acionado por pedal localizado na base, podendo o operador se

[104] Picadeira – equipamento manual ou movido por motor com finalidade de cortar qualquer material em pequenos fragmentos, utilizado na agricultura para picar material verde (capim, cana etc.) ou seco (feno) para alimentação do gado ou formação de cama (ORMOND, 2006, p. 222)

[105] Pá de cavalo máquina agrícola empregada no movimento de terras (http://www.aulete.com.br/)

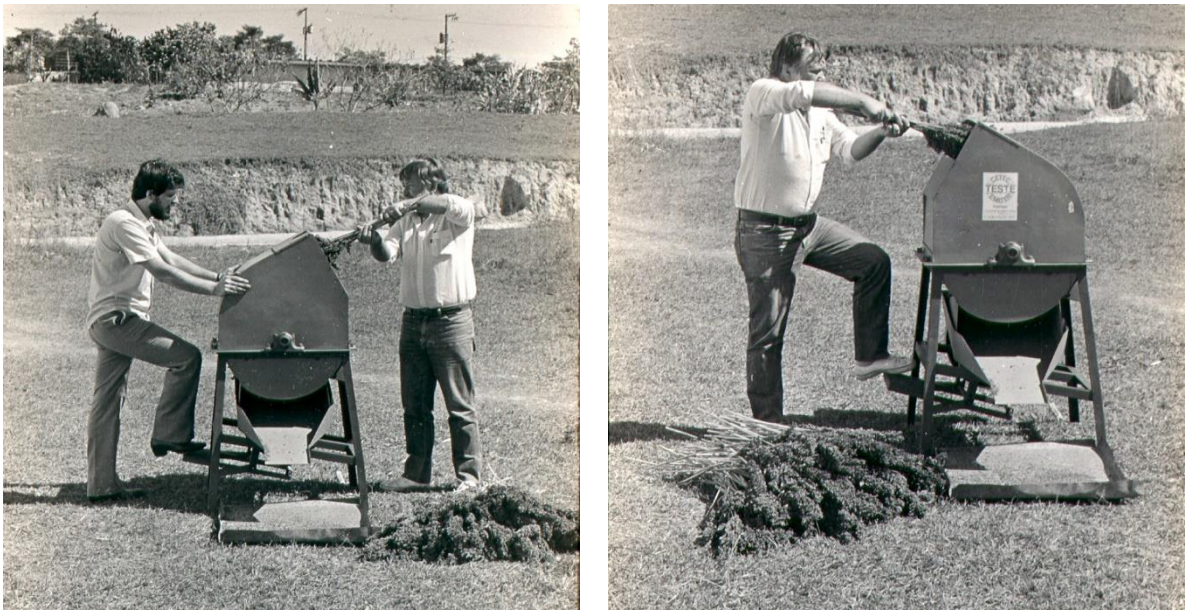
[106] Trilhadeira – máquina agrícola utilizada para debulhar cereais, ou seja, separar corretamente o produto final da planta sem levar resíduos de biomassa (palha) ou causar danos. (ORMOND, 2006, p. 287)

[107] Sorgo – gênero de gramíneas tropicais de origem africana, economicamente muito importantes, por serem largamente cultivadas para produção de grãos destinada principalmente a alimentação do gado e também para fornecimento de fitomassa. (ORMOND, 2006, p. 271)

posicionar sentado ou em pé durante a operação. O rendimento é superior ao comum: com esta trilhadeira, o produtor pode conseguir entre oito a dez sacos de grãos por dia (DUARTE, 1985). Com pequenos ajustes, o equipamento podia debulhar arroz, trigo e sorgo (ALVES, 2019).

Os testes dos protótipos foram realizados no CEDAF-Centro de Ensino e Desenvolvimento Agrícola de Florestal-MG (vinculado a Universidade Federal de Viçosa) e na EMBRAPA/CNPMS-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo/Sete Lagoas-MG.

FIGURA 84 - Trilhadeira de grãos em funcionamento.



Fonte: Acervo pessoal Roberto Werneck Rezende Alves.

A pá-de-cavalo (FIG. 85) é um instrumento usualmente empregado para movimentação de terra na construção do tabuleiro de arroz e nivelamento do terreno. A pá, geralmente feita em madeira, foi projetada em ferro e as dimensões foram adaptadas às condições físicas do operador e do animal de tração, tornando-a mais confortável para os dois. (DUARTE, 1985). Nos modelos existentes, em madeira, a posição do operador na etapa de carregamento da terra era altamente desconfortável, um agachamento forçado para impedir que a terra caísse. No modelo desenvolvido pelos designers, o equipamento possuía a parte frontal ligeiramente inclinada para cima, de modo que a posição ereta do corpo não causava a queda da terra (ALVES, 2019).

FIGURA 85: Pá de cavalo

Fonte: Acervo pessoal Roberto Werneck Rezende Alves

A picadeira de capim (FIG. 86) foi montada a partir de uma bicicleta comum: em um quadro feito de canaletas de ferro, foi instalada uma lâmina movida por pedal, que a ela se liga por meio de uma corrente de bicicleta. O banco e o guidão são ajustáveis ao operador e toda a estrutura é muito leve podendo ser deslocada com facilidade para o local de uso. (DUARTE, 1985). A picadeira podia cortar cana, capim, mandioca e ainda raspar mandioca, produzindo uma farinha usada na alimentação do gado em algumas regiões do Estado (ALVES, 2019).

FIGURA 86 - Picadeira de capim

Fonte: Acervo pessoal Roberto Werneck Rezende Alves

Após prototipados, os equipamentos foram apresentados em dez feiras agrícolas realizadas nas cidades de Bambuí, Barbacena, Florestal, Januária, Lavras, Machado, Muzambinho, Patrocínio, Rio Pomba e Viçosa atingindo cerca de 5.200 produtores rurais (DUARTE, 1985) e, segundo Alves (2019), despertaram enorme interesse dos produtores agrícolas que ligavam para o CETEC querendo fazer encomendas.

Apesar da demanda confirmada e do interesse despertado, os equipamentos não foram produzidos e nem comercializados. Pelo convênio, a responsabilidade por essa ação era da EMATER, mas a empresa não se mobilizou. A equipe do Setor de Desenho Industrial então, tentou a produção por meio de algumas indústrias e do próprio CETEC, mas não foram bem-sucedidos.

Esse projeto oferece uma perspectiva interessante da relação do Setor com demais áreas do CETEC. Segundo Resende (2017) “era muito difícil trabalhar com engenheiros. Achavam que (o design) era perfumaria”, no entanto, mediados por ele, design, engenharia agronômica e engenharia mecânica puderam chegar a soluções economicamente viáveis e socialmente benéficas, ainda que não implementadas.

5.8 Outros projetos

Além dos projetos apresentados, indicados pela própria equipe do Setor de Desenho Industrial, há outros que não possuem documentação integral, mas cuja apresentação, ainda que de forma breve, cumpre o objetivo de mostrar a diversidade dos temas trabalhados pela equipe. Exceto pelo diagnóstico do setor moveleiro, os projetos a seguir constam da lista de produtos desenvolvidos pelo CETEC do catálogo da oferta brasileira de entidades de projeto e consultoria do CNPq (BARROSO, 1982, p. 22-23).

5.8.1. Adequação tecnológica dos produtos industrializados dos segmentos de alimentos e moveleiro no Estado de Minas Gerais

O projeto consistiu no diagnóstico dos segmentos industriais de alimentos e móveis em Minas Gerais, resultado do Contrato de Cooperação Técnica e Financeira celebrado entre a Secretaria de Tecnologia Industrial/STI e a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, em 15 de outubro de 1982.

O trabalho iniciado em novembro do mesmo ano, ficou sob a coordenação geral da Superintendência de Desenvolvimento Tecnológico do CETEC e duas equipes foram constituídas para sua execução, respectivamente com membros do Setor de Tecnologia de Alimentos e do Setor de Desenho Industrial.

Dos quatro volumes do relatório final (FIG. 87), o primeiro traz um resumo executivo, o terceiro e quarto trazem as pesquisas e análises sobre a indústria de carnes, leite e frutas do Estado e o segundo volume, as pesquisas do setor moveleiro cujo objetivo principal foi traçar o perfil tecnológico das indústrias de pequeno e médio porte que desenvolviam produtos exclusivamente por produção seriada e localizadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte, a partir de um levantamento fornecido pelo Sindicato da Indústria Moveleira de Minas Gerais.

O diagnóstico foi abrangente e pesquisou a oferta regional de matéria-prima (madeira maciça ou chapas), as formas de estocagem e secagem praticadas, a existência ou não de desperdício, as características da mão de obra disponível, o layout das empresas, os equipamentos (tipo

de maquinário, ociosidade, conservação e manutenção), o produto (quanto ao design, processos construtivos, qualidade, acabamento e composição de preço final) e análise do mercado. A ausência de informações completas por parte das empresas, determinou a utilização da observação direta como forma de obter subsídios para o diagnóstico, bem como a realização de entrevistas com os dirigentes de cerca de 23 empresas e levantamento fotográfico. (CARDOSO, 1989, v.2).

FIGURA 87 - Capas dos quatro volumes do relatório técnico final do projeto.

Fonte: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/

Em função da situação levantada pelo diagnóstico, a equipe do Setor de Desenho Industrial apresentou recomendações que contemplavam a realidade financeira das empresas e seu porte:

> A condição ideal seria a formação de consórcios entre pequenas empresas, de forma a produzir, em conjunto, componentes para a configuração de produtos com grandes demandas, principalmente nos segmentos de: mobiliário escolar; móveis de escritório para autarquias; móveis para exportação.
>
> [...] No que diz respeito às empresas de porte médio, estas já alcançaram níveis de produção e comercialização razoáveis. Um programa básico para este segmento consistiria num apoio mais individualizado, sendo necessário profissionalizar setores fundamentais, tais corno gerência de produção, "design", etc.
>
> [...] Além disto, na modalidade de empresas não concorrentes, poderia ser aplicado também o sistema de consórcio, com o objetivo de desenvolver um programa de planejamento de novos produtos, especialmente para exportação (CARDOSO, 1984, v.1, p. 11-12)

Em 1987, como decorrência desse diagnóstico, o CETEC implantou o Núcleo de Madeira e Móveis que contava, em sua equipe técnica, com dois dos componentes do Setor de Desenho Industrial (Eustáquio Lembi de Faria e Osvaldo Coutinho do Amaral):

> O Núcleo de Madeira e Móveis da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC, reunindo as competências existentes na Instituição, terá como missão o desenvolvimento de um programa de trabalho que visa ao atendimento das necessidades mineiras e nacionais na área da madeira, com ênfase especial para a indústria moveleira. (TENÓRIO, 1987, p. 5).

O Núcleo foi responsável pela elaboração do Programa Madeira e Móveis e pela proposta de implantação do Laboratório Tecnológico para Ensaios em Móveis. A ação sofreu descontinuidade em função da desativação da Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio – STI/MIC e sua transformação em Secretaria de Desenvolvimento Industrial - SDI que gerou atraso no repasse dos recursos destinados ao Programa e defasagem dos valores que não receberam correção quanto à inflação do período (TENÓRIO, 1990).

Além de ter fornecido fundamentação para as ações acima mencionadas, o trabalho desenvolvido pela equipe do Setor de Desenho Industrial, manteve por bastante tempo sua atualidade. Trabalho encomendado pelo Programa Brasileiro de Design[108], em 2006, mostrou que as demandas identificadas para o setor de mobiliário do país, bem como algumas das soluções apresentadas são praticamente as mesmas do diagnóstico de 1984 elaborado pelo CETEC (MIASAKI, POUGY e FARIAS, 2006).

5.8.2 Triciclo motorizado

Um projeto, interessante pela repercussão que obteve na época, foi de um veículo, na verdade um triciclo motorizado chamado “Saci” e depois rebatizado de “Grilo”. Alves (2019) esclarece que a troca do nome ocorreu em função de manifestação oficial da Ford do Brasil segundo a qual o nome Saci já estava registrado para eles.

[108] O Programa Brasileiro do Design - PBD, é um dos programas do atual Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços e foi criado em 1995 pelo Decreto de 09 de novembro de 1995, com a finalidade de promover o desenvolvimento do design no Brasil, em virtude da forte identidade criativa do país, apto a desenvolver a marca Brasil no competitivo mercado internacional. (http://www.mdic.gov.br/competitividade-industrial/design/o-programa-brasileiro-de-design-pbd)

A proposta era um triciclo urbano econômico que fosse capaz de transportar passageiros ou cargas. Desse modo, foi projetada uma carroceria rígida em fibra de vidro, com cabine frontal fechada e acesso pelas janelas laterais sobre um chassi da Lambretta[109] de 175 cc. A parte traseira, com capota de lona, podia ser facilmente adaptada para transportar mais duas pessoas ou carga (FIG. 88).

FIGURA 88 - Triciclo de uso misto em cidade.

Fonte: Acervo pessoal de Roberto Werneck Rezende Alves

Resende (2017) conta que, por conta própria, pagou por todo o material utilizado e iniciou negociações com a Lambretta para uma possível produção, mas essas negociações não foram em frente porque a empresa faliu em 1982.

O projeto do triciclo, segundo Resende (2017) não teve nenhuma relação com o Setor de Desenho Industrial do CETEC, mas Alves (2019) lembra que apesar da iniciativa, do projeto propriamente dito e dos materiais terem sido todos providenciados por Marcelo de Resende, em determinado momento foi negociado com o CETEC e com a FUMA a cessão de recursos humanos para o seu desenvolvimento (que se concretizou por meio da utilização de carga horária dos próprios designers do Setor de Desenho Industrial e da cessão do técnico José Pinto da oficina de madeira da FUMA), o que permitiu ao CETEC contabilizar a repercussão na mídia que o veículo recebeu – esteve no 12º São do Automóvel em novembro de 1981 e saiu na capa da Revista Quatro Rodas (FIG. 89).

[109] A Fábrica Lambretta é de origem italiana e resulta da transformação de uma fábrica de tubos de aço nas proximidades de Milão em fábrica de motonetas ou *scooters*, em 1947. A Lambretta chegou ao Brasil em 1955 e faliu em 1982. (http://www.lexicarbrasil.com.br/lambretta/)

FIGURA 89 - Capa e fragmento de página interna da Revista Quatro Rodas, novembro de 1981

Fonte: Acervo pessoal de Marcelo de Resende.

A carroceria em fibra de vidro foi produzida pela FIBRON[110] a partir de molde em madeira executado totalmente nas oficinas da FUMA. Aparentemente, o envolvimento da FIBRON na confecção da carroceria e o prestígio já adquirido pelo CETEC, provocaram o entendimento equivocado de que o veículo tinha sido projetado pela instituição para a empresa, bem como criaram a expectativa de sua produção que não foi efetivada (FIG. 90).

[110] A Fibron Industrial Ltda. é uma empresa de Belo Horizonte-MG que lançou seu primeiro veículo, o *buggy* Fox, logo após a sua fundação, em 1979. Após o *buggy* a empresa experimentou a produção de carros econômicos como o Fibron-247 e *Shock* (carro elétrico), passando a se dedicar, posteriormente, à produção do avião ultraleve *Demoiselle*, motores de popa elétricos e piscinas e embarcações de fibra de vidro. (http://www.lexicarbrasil.com.br/fibron/).

FIGURA 90 - Reportagem divulgada no Jornal de casa, Belo Horizonte, maio de 1981

No meio da crise, uma proposta mineira em nome da economia

Um triciclo, com uma carroceria adaptada e bancos para três passageiros é a novidade que os mineiros levarão ao Salão do Automóvel, propondo mais uma solução para os intermináveis problemas do nosso trânsito urbano, visando, antes de mais nada, aumentar a economia do consumidor. A reportagem é de Luiz Carlos Costa.

Quem for ao Salão do Automóvel este ano poderá ver, ao lado do Fiat, do Alfa Romeo e do Farus, um outro veículo produzido em Minas e que, naquela ocasião, estará sendo apresentado oficialmente. Trata-se de um "minicarro", destinado exclusivamente ao uso urbano, capaz de transportar três pessoas, rodar até 30 quilômetros com um litro de gasolina e, sobretudo, custar bem mais barato que os veículos convencionais.

Este minicarro, chamado "Saci", foi projetado pelo Grupo de Desenho Industrial do Cetec/Puma que, partindo de uma plataforma de triciclo Lambretta, desenvolveu uma carroceria em fibra de vidro capaz de acomodar três pessoas e ainda alguma bagagem. O primeiro protótipo já está em fase final de montagem e será exibido, a partir do dia 23 próximo, no Salão da Indústria que será realizado no Palácio das Artes. O motor, por enquanto a gasolina, de 175 cc. e 8,7 HP permite uma velocidade máxima de 60 quilômetros/hora, com uma autonomia de 300 quilômetros. A caixa de marchas tem quatro velocidades à frente e marcha-à-ré; o sistema de direção direto, como nas motocicletas, e os freios, a tambor, convencionais. Por enquanto o conjunto mecânico fornecido pela Lambretta está sendo aproveitado sem alterações, mas os laboratórios do Cetec já cuidam do desenvolvimento de um motor a álcool e de aperfeiçoamentos que poderão ser incorporados à produção seriada.

Com 2,20 m de comprimento, largura máxima de 1,35 m e altura de 1,70m, o minicarro do Cetec seria, ao menos teoricamente, o ideal em termos de transporte urbano, já que, além de econômico, é de fácil manejo e ocupa pouco espaço. Quanto à limitação de potência, os responsáveis pelo projeto lembram que pesquisas realizadas no país indicaram que na maioria dos casos o automóvel transporta, no percurso casa-trabalho, uma única pessoa, enquanto nas grandes cidades a velocidade média no trânsito quase nunca passa dos 40 km/hora. Por outro lado, enfatizam que mais de 80% da vida útil de um carro são consumidos no tráfego interno das cidades e, paradoxalmente, os veículos convencionais são projetados e construídos como se destinados exclusivamente ao tráfego rodoviário, onde a velocidade passa a ser um fator importante.

Estas teorias são as mesmas, aliás, que há mais tempo levaram a Puma a projetar — e a exibir num Salão do Automóvel — um minicarro de concepção bem semelhante. Nessa mesma condição está a Romisetta, produzida no país, no passado, e que agora um grupo industrial de São Paulo tenta lançar. Nos três casos existe a certeza de que esses pequenos veículos poderiam atender muito melhor às necessidades do transporte urbano individual e a consciência de que o maior obstáculo que enfrentarão será sempre a concorrência — e a pressão — da indústria convencional.

De qualquer forma o Cetec entende que sua missão se esgotará quando os primeiros protótipos estiverem prontos. A etapa seguinte será vender o projeto a algum grupo industrial interessado em sua produção, o que pode acontecer com a própria Lambretta ou com a Fibron Industrial Ltda., empresa mineira que está fornecendo a carroceria, painéis e assentos do protótipo. Quanto ao preço do minicarro, nenhuma idéia por enquanto. A única referência é o custo do triciclo (de carga) que a Lambretta vende aqui em Belo Horizonte por Cr$199.000.

Entre as principais características do veículo, a facilidade de manejo é um dos destaques, mas os anunciados 30 km por litro de gasolina também não podem ser esquecidos...

COMO É

A tônica do "Saci" é a simplicidade. O banco do motorista está à frente, diante do guidon, do pequeno painel de instrumentos e dos demais controles. Os dois passageiros ficam numa posição mais recuada, nas laterais, o que ao mesmo tempo divide melhor o peso e o espaço disponíveis. A estrutura dos bancos é parte da estrutura da própria carroceria, construída numa única peça de "fiber-glass", cujo peso não passa de 30 quilos e pode ser colocada ou retirada do triciclo com muita facilidade, possibilitando inclusive o uso do conjunto mecânico para outras finalidades.

Visto de frente, o minicarro chama atenção pela grande área envidraçada e pelos dois faróis retangulares. Nas laterais, as amplas portas (que podem ser removidas) e a "capota" traseira marcam a silhueta do veículo que deverá ainda ser protegido, em seus quatro lados, por uma faixa de borracha que funcionará como pára-choque.

Os responsáveis pelo "Saci" enfatizam que seu interesse no projeto se limita ao desenvolvimento de uma idéia, no caso relativa ao transporte individual urbano. Não há, de sua parte, qualquer intenção de industrializar o minicarro, cujo projeto, plantas etc., no entanto, poderão ser vendidos a qualquer empresa disposta a levar a idéia adiante.

Fonte: Arquivo pessoal de Marcelo de Resende

O triciclo motorizado recebeu várias referências na mídia impressa e em todas elas percebe-se a expectativa de que o veículo fosse comercializado, o que não ocorreu.

> Belo Horizonte - O moto-carro Grilo, um triciclo que faz 20 quilômetros com um litro de gasolina e transporta até três passageiros, e o minicarro Fibron-274, com

> autonomia para 23 quilômetros com um litro de combustível e capacidade para três passageiros, ambos fabricados nesta Capital, serão colocados à venda em dois meses no máximo. Destinam-se ao uso urbano, com grande economia de combustível. [...] O Grilo, que, ao contrário do outro, será fabricado em série, com uma média de 40 unidades/mês, será vendido a CR$ 650 mil. (JORNAL DO BRASIL, 16/05/1982, 1º Caderno, p. 31)

> [...] existe em Minas uma solução para o transporte individual, principalmente nos grandes centros urbanos: trata-se de um triciclo ou minicarro a álcool, desenvolvido pelo setor de desenho industrial do Cetec. É um veículo com 175 CC, 8,75 HP, velocidade máxima de 60 quilômetros horários, rendimento de 30 quilômetros por litro e quatro marchas à frente, com a ré incorporada ao diferencial. Com capacidade para transportar 300 quilos ou três passageiros, o veículo tem autonomia para 300 quilômetros. Mais que uma alternativa urbana de transporte, trata-se de esforço de um grupo de técnicos liderados pelo engenheiro Marcelo de Resende. Sabe-se que o veículo, depois de aprovado nos testes, terá severas restrições por parte da indústria automobilística para se colocar no mercado, mas ainda assim os técnicos não se sentem desanimados. (JORNAL DO BRASIL, 15/12/1985, 1º Caderno, p. 36)

5.8.3 Ampliador fotográfico Alpha

Outro projeto que ilustra de que forma o Setor de Desenho Industrial oferecia condições de atender às pequenas empresas foi o redesenho de um ampliador fotográfico[111].

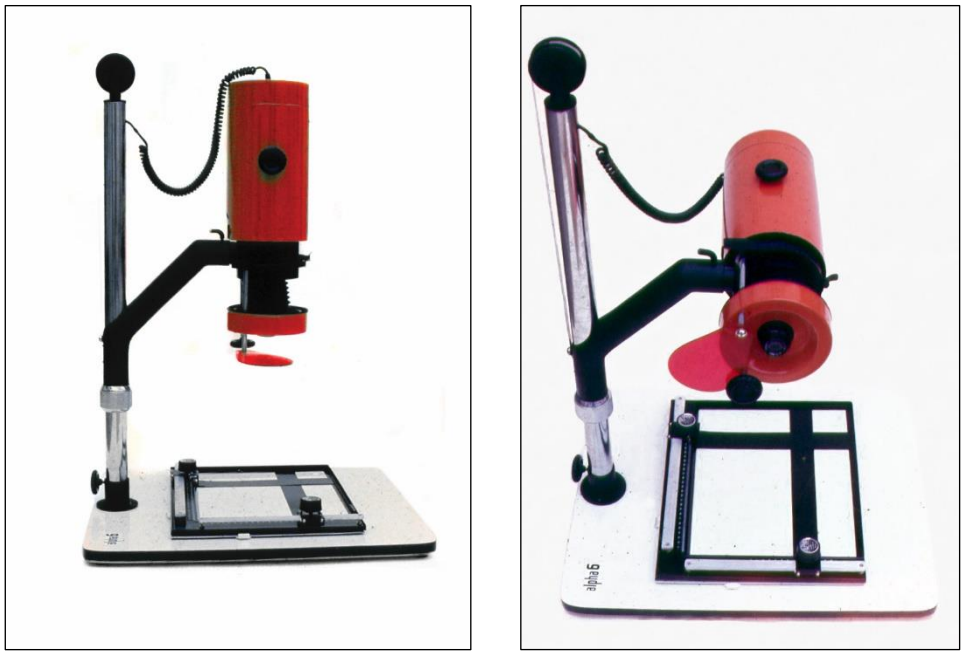
A demanda veio da Indústria Fototécnica Brasileira – IFB empresa fundada por Elias Aun[112] (1904-2005), proprietário da tradicional loja Foto Elias. A proposta era desenvolver um ampliador fotográfico simples, eficiente e, principalmente de baixo custo de produção, já que aqueles em oferta no mercado costumavam ser muito caros. O resultado foi o ampliador fotográfico Alpha (FIG. 91) Segundo Barroso Neto (2018) a equipe do Setor de Desenho Industrial realmente conseguiu fazer um equipamento de menor custo de produção, mas o aparelho chamou tanta atenção pela estética e simplicidade funcional que a Indústria

[111] O ampliador é um instrumento de precisão, de construção delicada e de elevado custo usado na fotografia analógica. A função do ampliador é projetar o negativo sobre o papel fotográfico virgem, dando-lhe ao mesmo tempo o grau de aumento (ou redução) desejado. Para tal é necessária uma fonte luminosa que emita luz para projetar o negativo e um sistema óptico que permita o aumento (ou redução). Estes elementos estão colocados na "cabeça" do aparelho. A imagem projeta-se numa mesa horizontal, onde deve ser fixado o papel. Para que a distância mesa-cabeça possa variar, a cabeça fica montada numa coluna fixa na mesa. Quanto mais próximo estiver da mesa menor será a ampliação. Cabeça, coluna e mesa são componentes comuns a qualquer tipo de ampliador. (https://www.amorpelafotografia.com.br/portal/)

[112] Fotógrafo amador, o libanês Elias Aun estabeleceu-se na década de 1930, em Belo Horizonte. Seu estúdio fotográfico fundado em 1935 e encerrado em 2005 se tornou um dos mais tradicionais do Estado: o Foto Elias. Além de tirar os clássicos 3x4 para documentos, vendia material fotográfico e era ponto de encontro obrigatório de amadores e profissionais da capital e do interior de Minas. O Sr. Elias Aun também foi responsável pela instalação da Fototécnica Brasileira, que fabricava material fotográfico.
(http://www.descubraminas.com.br/Cultura/Pagina.aspx?cod_pgi=2573)

Fototécnica Brasileira passou a cobrar mais caro por ele, como se fosse um produto de luxo, ao invés de repassar a diminuição dos custos ao consumidor.

FIGURA 91 - Ampliador fotográfico amador ALPHA.



Fonte: Acervo pessoal de Roberto Werneck Rezende Alves

5.8.4 Aparelho de refeição infantil

Em outubro de 1973, por solicitação da empresa, o Setor de Desenho Industrial encaminhou à BRASIVIDRO Ltda. proposta para o desenvolvimento de "Projeto de design para um aparelho de jantar infantil" que na semana seguinte enviou o aceite da proposta já acompanhado de cheque no valor de 30% do projeto (MONTEIRO, 1975).

O desenvolvimento de um projeto para a BRASIVIDRO Ltda. representava uma boa oportunidade de divulgação do trabalho do Setor, fato que foi reconhecido no corpo da própria proposta:

> Considerando a alta produtividade da empresa, a possibilidade de divulgação do nosso trabalho torna-se patente. Sendo assim, o interesse do Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC é desenvolver projetos do mais alto nível profissional, compatíveis com a importância da BRASIVIDRO, Ltda. (MARTINS, 1975, p. 1))

De fato, a BRASIVIDRO Ltda, posteriormente BRASIVIDRO S/A era a razão social de uma das empresas constituídas pelo Grupo Nadir Figueiredo[113], naquela época em franca expansão e posteriormente incluída pelo entre as dez maiores fabricantes mundiais de vidro doméstico do mundo (ROSA, COSENZA e BARROSO, 2007).

O projeto consistiu no desenvolvimento de um conjunto para refeições que se destacasse não apenas pela estética adaptada ao público infantil, mas principalmente que oferecesse condições de manuseio e higiene mais simples e eficientes. (FIG. 92).

A equipe responsável foi coordenada por Marcelo de Resende e constituída por Luis Carlos Chiari (arquiteto), Eduardo Barroso Neto (designer) e Claudio Martins Teixeira (designer) auxiliados pelo estagiário Luiz Fernando Costa, aluno da Escola de Arquitetura da UFMG.

Por meio de uma análise de produtos similares a equipe identificou que os produtos existentes no mercado apresentavam número insuficiente de peças e que um dos problemas decorrentes do aumento necessário do número de peças seria o maior do volume do conjunto, com consequentes efeitos sobre a estocagem, transporte e vendas. A solução foi um conjunto composto por um prato fundo, um raso, um de sobremesa, uma xícara, um copo e uma vasilha que era capaz de envolver todo as demais peças quando montado conservando sua esterilização. O aparelho de refeição era compacto, totalmente encaixado e se completava com uma embalagem que permitia o transporte e comercialização do conjunto sem maiores problemas e ainda lhe conferia a identidade de produto destinado ao público infantil. A ornamentação das peças trazia os desenhos característicos de Cláudio Martins (1948-2018)[114], um dos membros do setor e que se tornou conhecido como ilustrador.

[113] A Brasividro ocupava as instalações da Companhia Brasileira de Vidros – CPV, no Rio de Janeiro, adquirida pela Nadir Figueiredo em 1958 e foi criada em 1972 com capital nacional (54%) e mexicano (46%) para a fabricação de vidro refratário. Em 1986 a Nadir Figueiredo passou a deter a totalidade do capital da empresa e em 1987 incorporou a Multividro S/A, alterando a razão social para Multividro Industria e Comercio S/A. Daí para a frente há uma sucessão de incorporações constituindo hoje a Nadir Figueiredo Industria e Comercio S/A. (NADIR FIGUEIREDO IND. E COM, S.A., 2018)

[114] Cláudio Martins foi designer, fotógrafo, escritor e ilustrador. Nasceu em 15 de setembro de 1948, em Juiz de Fora, MG e faleceu em 15 de fevereiro de 2018 na capital mineira. Ilustrador de aproximadamente trezentos livros em diversas categorias e mil capas de livros de várias editoras nacionais foi também autor de 48 livros infantis. Martins tinha dois prêmios Jabuti (1991 e 1992), foi nominado para o Prêmio Catalunha de Ilustração, na Espanha, e constou na Lista de Honra do *International Board on Books for Young People* (Ibby). (http://www.camaradolivro.com.br/autores_det.php?id=94)

FIGURA 92: Aparelho de refeição infantil apresentando as peças separadamente, na embalagem especialmente desenhada para transporte, e o corte de empilhamento das peças.

Fonte: Acervo pessoal de Roberto Werneck Rezende Alves.

Conforme a proposta, foram executados os modelos, os desenhos construtivos específicos de cada peça, o projeto de embalagem, o *layout* das decorações e o memorial descritivo. No entanto não há nenhum documento que comprove o recebimento e aceitação do projeto final e tão pouco o pagamento dos 70% restantes do valor de contrato. Segundo Resende (2019) o conjunto de seis peças encaixadas entre si "foi muito elogiado, mas não foi aceito. Ficamos com o projeto e o patenteamos para futura negociação, o que nunca aconteceu". Isso permite compreender porque, em janeiro de 1975, o CETEC-MG tenha feito, o depósito de pedido de patente do conjunto (RESENDE, 1975), assim como chama a atenção, a reportagem veiculada pelo Jornal O Globo, informando que a patente desse conjunto, obtida em 1981 teria sido a primeira do CETEC desde sua criação.

FIGURA 93: Reportagem sobre a 1ª patente do CETEC.

O encaixe perfeito permite manter a pureza dos alimentos

Criado há dez anos, Cetec só agora obtém uma patente

BELO HORIZONTE (O GLOBO) — Um conjunto para refeições infantis, composto de diversos utensílios que se acoplam compactamente e conservam sua esterilização, é o primeiro invento do Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec) a ter patente concedida pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Outros dez pedidos de registro depositados pelo Cetec no INPI permanecem aguardando deferimento, embora vários deles já estejam com seus direitos adquiridos por indústrias e em plena utilização.

O conjunto para refeições infantis, cujo designer mobilizou uma grande equipe de técnicos em desenho industrial do Cetec, continua entretanto à espera de alguma empresa que por ele se interesse, para produção em escala comercial. Alguns entendimentos vêm sendo encaminhados, mas o superintendente de promoção e desenvolvimento do Cetec, Evaldo Abdala, prefere não identificar os interessados. Afirma apenas que, por suas características, o conjunto deverá ter grande aceitação no mercado.

EQUILÍBRIO

Com seu pedido depositado no INPI em 1975 — "o que mostra como é demorado um processo de patente no Brasil", disse Abdala — o conjunto para refeições infantis prima pela forma equilibrada de suas peças. Compõe-se de um prato fundo, um raso, um de sobremesa, uma xícara, um copo e uma vasilha que é capaz de envolver todo o conjunto quando montado, conservando sua esterelização.

Entre os dez inventos do Cetec com pedido de patente destacam-se dois. Um "amostrador de grandes volumes" que permite medir e controlar a poluição aérea por aerosóis, substituindo o equipamento similar, até o momento importado, e um "dispositivo indicador automático de adulteração de combustível líquido" — que permite a qualquer um verificar, de forma direta, visual, simples e permanentemente, se o combustível líquido fornecido (álcool hidratado ou gasolina) tem a composição adequada ou se está deteriorado ou adulterado (indicando se foi acidental ou proposital).

As atividades do Cetec, que em março completou dez anos de existência, não se restringem, entretanto, apenas a estes inventos. Órgão mantido pelo Governo do Estado, sem fins lucrativos, o Cetec tem centenas de pesquisas tecnológicas já concluídas e outras 80 em andamento, a maior parte encomendada pelo Governo federal, principalmente através dos ministérios da Indústria e do Comércio e das Minas e Energia. Além de ministrar diversos cursos no setor de tecnologia, este ano, o Cetec prevê um orçamento de Cr$ 2,7 bilhões, contra Cr$ 1,4 bilhão em 1981, envolvendo diretamente um total de 650 técnicos, sendo 300 de nível superior.

Fonte: Jornal O Globo, 06 de set. 1982, Caderno Economia, p. 11

5.8.5 Patentes

Um dos indicadores de inovação mais comuns é o depósito e a concessão de patentes. Embora Alves (2019) observe que “o CETEC não se preocupava com patentes”, na contramão do que seria de se esperar de um Centro Tecnológico, consulta à Base de Dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI do Ministério da Economia, indicou que o Centro Tecnológico fez, ao longo de sua existência, depósito de 43 pedidos. Considerando o período de 1972 (ano da criação do Setor de Desenho Industrial) a 1990 (uma vez que o Setor foi extinto em 1989), foram encontrados 30 pedidos de patentes dos quais 5 eram de produtos desenvolvidos por Marcelo de Resende e Alceu Castello Branco, da equipe do Setor de Desenho Industrial.

Dos 30 pedidos depositados pelo CETEC-MG, apenas 15 foram concedidos, 3 dos quais, de autoria de Marcelo de Resende: “Container para transporte de carvão vegetal”, “Equipamento odontológico simplificado” e “Mobiliário escolar componível e regulável”. Não foram concedidos os pedidos de “Sistema de componentes para mostras e exposições” e “Aparelho ótico para deficiente com visão subnormal”, respectivamente de Marcelo de Resende e Alceu Castello Branco. Não consta do banco de dados do INPI a patente concedia ao “Conjunto para refeições” mencionado anteriormente, mas do qual o designer possui a carta patente em meio físico.

O desempenho do Setor de desenho Industrial em relação ao Centro Tecnológico é significativo: 20% dos depósitos de pedidos de patentes do CETEC foram do setor, bem como também 20% das concessões dadas pelo INPI. Surpreendentemente não há registro no INPI da primeira patente do setor e do CETEC mencionada anteriormente, mas o documento da concessão (carta patente) existe.

5.8.5.1 Container para transporte de carvão vegetal

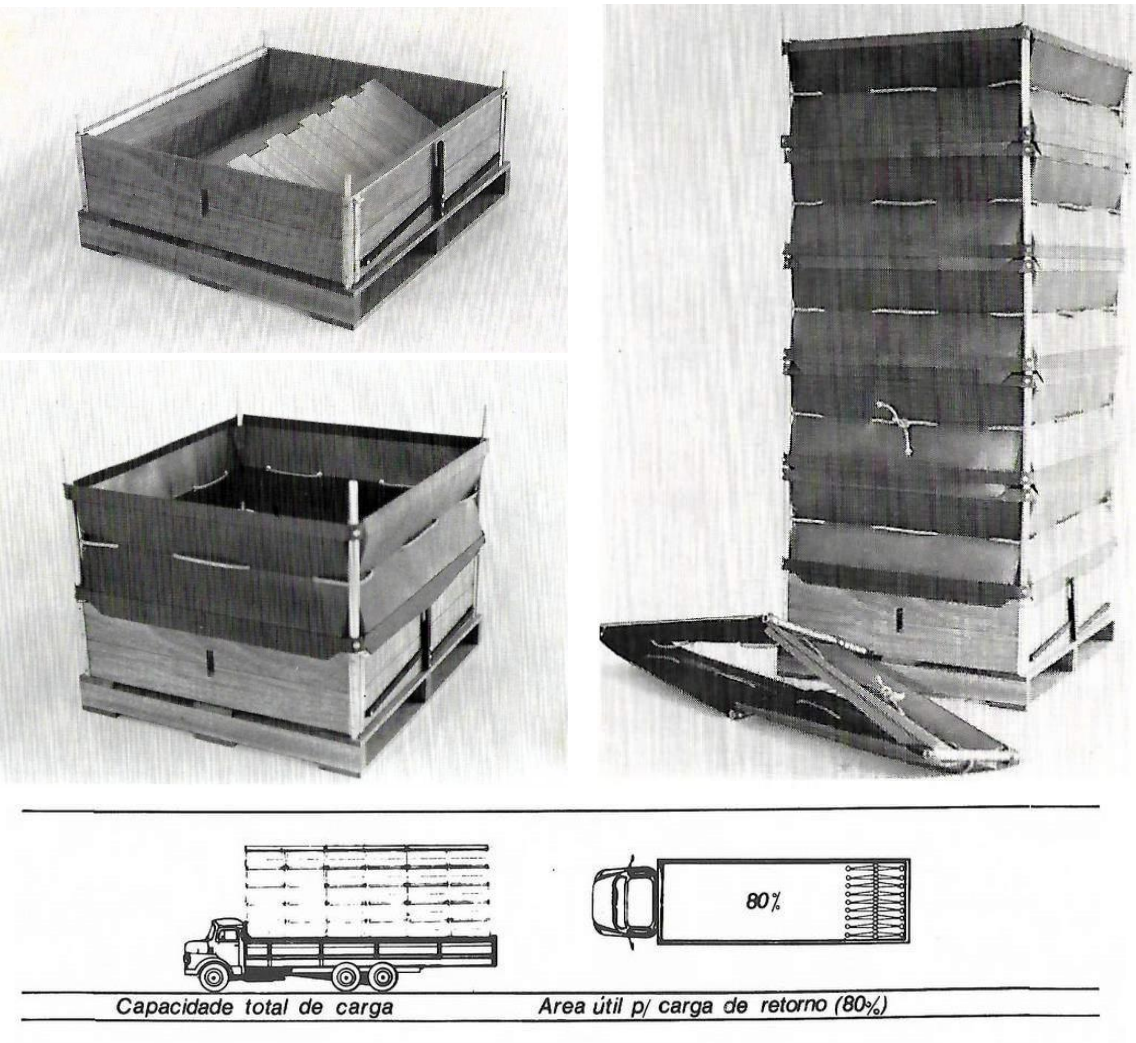
(Pedido nº. MU 6201322-0 Y1; depósito em 27/09/1982; concessão em 25/03/1986)

O dispositivo foi desenvolvido para facilitar, agilizar e otimizar o transporte de carvão vegetal que, naquela época, somente se realizava por meio de transporte rodoviário utilizando como processos de embalamento o uso de sacos de carregamento manual ou gaiolas (engradamento de madeira e tela de arame) de descarregamento mecânico. Esses dois

processos ofereciam a restrição de não permitir o transporte intermodal (rodoviário-ferroviário-fluvial) e ocasionavam uma indesejável absorção de umidade pelo carvão.

O sistema proposto era constituído por containers feitos em lona impermeável, estruturados por tubos metálicos e cordas de contenção. Até seis containers podiam ser empilhados formando colunas, com capacidade para 3 m³, que permitiam que o carvão fosse estocado na própria embalagem, protegido da umidade e evitando movimentos desnecessários. A coluna de containers era montada sobre paletes de madeira e ainda contava com um compartimento na base, com dois planos inclinados, que agilizavam o descarregamento. Após a utilização, as colunas de containers podiam ser desmontadas de modo que o transporte de retorno podia ter 80% de área de utilização. (FIG 94.)

FIGURA 94 – Container para transporte de carvão vegetal



Fonte: Revista Módulo, 1983, p. 103-105

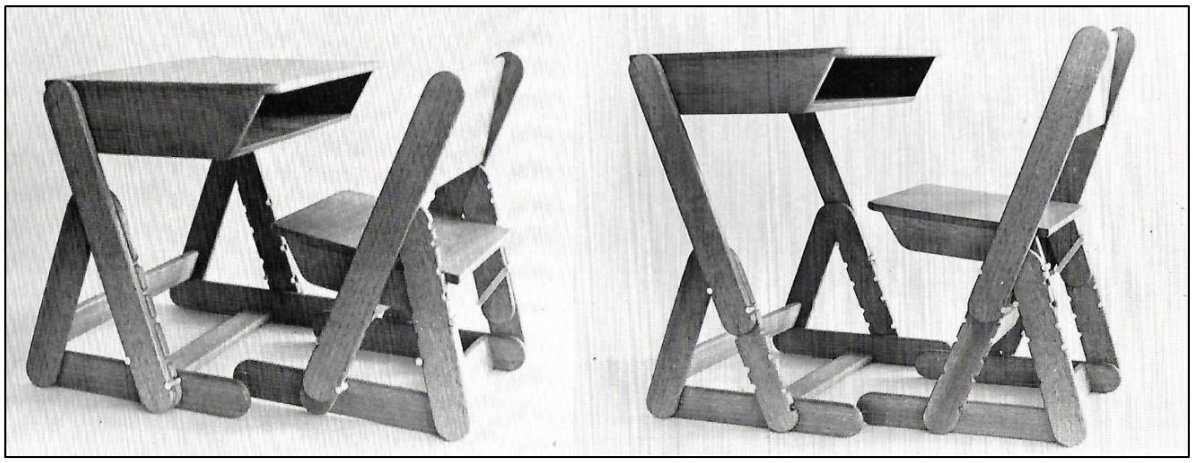
5.8.5.2 Mobiliário escolar componível e regulável.

(Pedido nº MU 6201321-1 Y1; depósito em 14/09/1982; concessão em 27/10/1987)

Trata-se de mobiliário escolar cuja proposta tomou como uma das premissas de projeto a necessidade de viabilizar seu uso para diferentes faixas etárias e, consequentemente diferentes dimensionamentos antropométricos face à realidade educacional pública na qual uma mesma sala de aula podia funcionar em até três turnos, atendendo a crianças, adolescentes e adultos.

A simplificação construtiva e a padronização, bem como a proposta de modulação e intercambialidade dos componentes procuravam viabilizar economicamente a produção e facilitar a manutenção. De modo a atender os diferentes dimensionamentos antropométricos, previu-se cadeira com regulagem de assento e encosto e carteira ou mesa de trabalho com regulagem de altura e profundidade. A regulagem simples permitia que os elementos fossem manuseados por qualquer faixa etária de usuário e a utilização da madeira maciça, em componentes estruturais geométricos favorecia a estabilidade e a robustez de um equipamento previsto para uso prolongado (FIG. 95).

FIGURA 95 - Mobiliário escolar, apresentando duas possibilidades de regulagem entre as cinco possíveis, para atendimento a diferentes perfis antropométricos da população usuária.



Fonte: Revista Módulo, 1983, p. 106-108

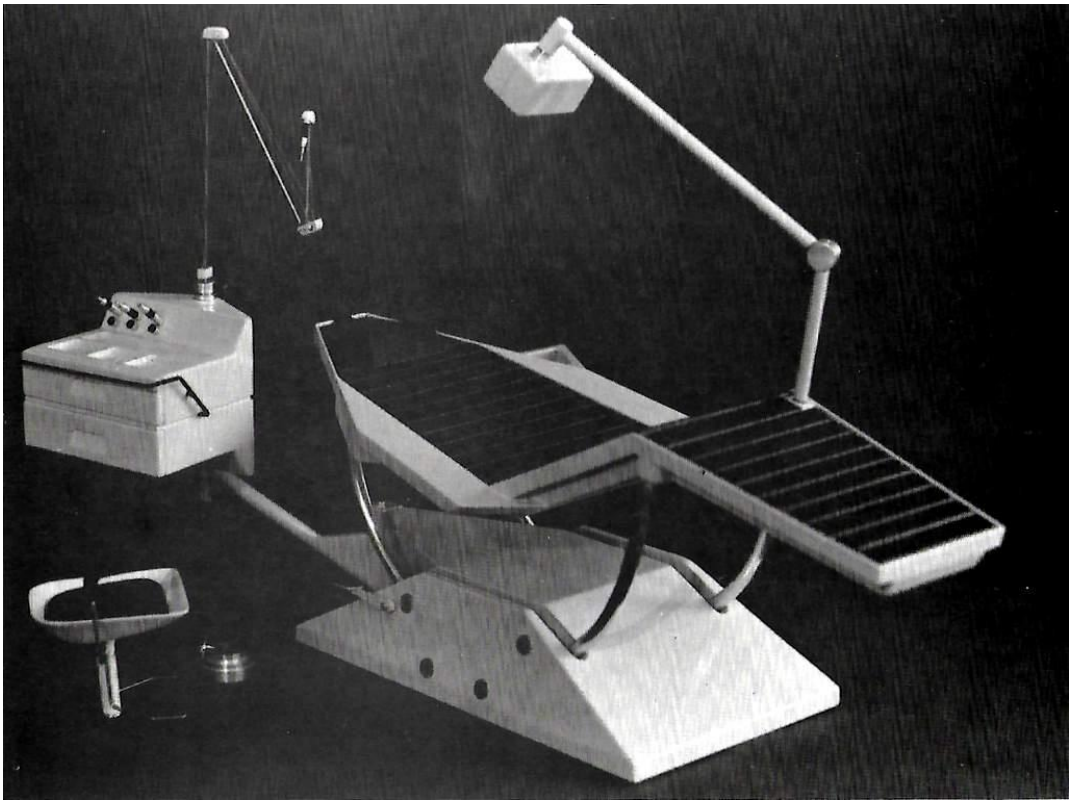
5.8.5.3 Equipamento odontológico simplificado

(Pedido nº MU 6201320-3 Y1; depósito em 14/09/1982; concessão em 30/06/1987)

O projeto consistiu no desenvolvimento de uma estação de trabalho para a prática odontológica (FIG. 96), que evitava regulagens desnecessárias ou funcionamento sofisticado que pudessem comprometer o custo final do produto ou sua manutenção.

Em uma base estabilizadora com capacidade para receber tubulações de água, ar, esgoto e fiação elétrica, duas barras circulares deslizantes sobre roletes de nylon regulam a cadeira do paciente em três diferentes posições identificadas como aquelas suficientes para o tratamento odontológico, com o correto posicionamento do paciente e do dentista. Um conjunto de apoio instrumental acoplado à base pode ter sua posição alterada, bem como a altura regulada conforme o campo de intervenção do dentista. A cadeira, moldada em uma só peça de fibra de vidro, é rígida, porém anatômica e tem acopladas a cuspideira e a luminária que acompanham as diferentes posições que a cadeira pode assumir. De acordo com O Globo (1982), (FIG. 99) o equipamento pode ser até 40% mais econômico que similares do mercado.

FIGURA 96 - Conjunto odontológico simplificado para atendimento integrado



Fonte: Revista Módulo, 1983, p. 99-101

É interessante observar que a obtenção das patentes pelo CETEC por meio dos projetos do Setor de Desenho Industrial, recebeu atenção dos jornais em matérias de cunho econômico.

FIGURA 97 - Reportagem sobre o container para transporte de carvão.

Container agiliza transporte de carvão

Belo Horizonte (O GLOBO) — Aumento da segurança, velocidade e eficiência no transporte de carvão vegetal é o que permite o modelo de containers sobre paletes, de descarga rápida, criado pelo setor de design da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec). São módulos em lona e tubos de ferro, empilháveis sobre um palete em madeira, com encaixes para a utilização de carregadeiras mecânicas.

A carga dos containers pode ser realizada manualmente ou através de esteiras rolantes e, segundo o designer Marcelo Resende, do Cetec, o modelo praticamente elimina a "quebra" no transporte do carvão, ao contrário do que se verifica com o uso de gaiolas e sacaria. Ao se abrir o palete, o carvão corre por um plano inclinado, aumentando a velocidade da operação de descarga. No retorno, o equipamento pode ser completamente desmontado, permitindo a utilização de 80 por cento da área dos caminhões no transporte de outra mercadoria.

Fonte: Jornal O Globo, 21 fev. 1983, Caderno Economia, p. 15

FIGURA 98 - Reportagem sobre o mobiliário escolar

Mobiliário escolar regulável

Em Minas, um novo 'design' para o mobiliário escolar

BELO HORIZONTE (O GLOBO) — Um conjunto de mesa com plano regulável e cadeira adaptável a cinco posições antropométricas foi desenvolvido pelo setor de design da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec). Segundo o designer Marcelo Resende, o conjunto se adapta à realidade das escolas brasileiras, freqüentadas em até três turnos por crianças, adolescentes e adultos.

A cadeira é construída em madeira e possui encaixes em ferro, que permitem a regulagem da distância em relação ao piso e da distância entre o assento e o encosto. A mesa, também em madeira com encaixes de ferro, permite a regulagem da altura e da distância entre o aluno e o plano de trabalho. Os dois equipamentos têm base de sustentação triangular, de robustez garantida, segundo os técnicos do Cetec.

Segundo Marcelo Resende, a indústria mineira do mobiliário vai construir modelos experimentais e confrontá-los com o equipamento produzido nas carpintarias do Governo Estadual. Atualmente, a construção de mobiliário escolar em Minas é centralizada pela Comissão de Recuperação de Prédios Escolares (Carpe). A patente dos modelos foi requerida ao INPI.

Fonte: Jornal O Globo, 07 fev. 1983, Caderno Economia, p. 13

FIGURA 99 - Reportagem sobre a cadeira odontológica

A cadeira é compacta, para ser utilizada em unidades móveis

Cadeira odontológica da Cetec é 40% mais barata

A Fundação Centro Tecnológico (Cetec) de Minas Gerais está comercializando o direito de uso da patente de um novo equipamento odontológico, que apresenta duas vantagens: é mais barato que os modelos atualmente no mercado e seu tamanho é mais compacto.

O projeto foi desenvolvido pelo setor de Desenho Industrial do Cetec e a idéia, segundo o coordenador Marcelo Resende, era desenvolver um equipamento que fosse pelo menos 40 por cento mais barato que os já existentes. Para isso, foi evitado o uso de engrenagens hidráulicas que encarecem o produto.

— No nosso equipamento, a cadeira tem as três posições básicas: sentada, semi-deitada e, para casos de emergência, o paciente fica com a cabeça para baixo. Só que para conseguirmos essas posições, não utilizamos engrenagens hidráulicas, mas um arco acoplado à cadeira que possui roletes que deslocam o centro de gravidade da cadeira mudando sua posição — diz Resende.

Além de ser barato, o novo equipamento é todo compacto podendo ser usado em unidades móveis ou em pequenos consultórios.

Fonte: Jornal O Globo, 01 nov. 1982, Caderno Economia, p. 13

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória do Setor de Desenho Industrial do CETEC apresentou aspectos peculiares que demandam considerações.

Analisando as circunstâncias de sua criação fica evidente que ela não resultou de uma mobilização do campo acadêmico ou do campo profissional do design. Foi uma iniciativa da tecnocracia econômica de Minas Gerais que, desde a década de 1960, articulava ações de planejamento visando o desenvolvimento do Estado.

Essas ações incluíram a elaboração de um *Diagnóstico da Economia Mineira*, de um *Programa Mineiro de Desenvolvimento Econômico e Social*, concluídos, respectivamente em 1968 e 1971 e a constituição de amplo e articulado aparato institucional de suporte à produção industrial com instituições como o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG, as Centrais Elétricas de Minas Gerais – CEMIG, o Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais – INDI, a Companhia de Distritos Industriais – CDI e a Fundação João Pinheiro – FJP, esta última responsável pela indicação sobre a necessidade de um novo modelo de Centro Tecnológico. Ainda que o Estado contasse, desde 1944, com o Instituto de Tecnologia – ITI, a ideia da extinção deste e da criação do novo centro de tecnologia vinha comprometida com a adoção de estruturas gerencias inovadoras e, principalmente, com a realização de pesquisas tecnológicas que pudessem ser incorporadas ao setor produtivo. O Centro Tecnológico – CETEC nasceu, portanto, da mobilização do Estado de Minas Gerais para a modernização de suas instituições de planejamento e gestão de modo a oferecer apoio ao setor industrial.

A previsão de que este Centro Tecnológico deveria desenvolver atividades de desenho industrial era inovadora no contexto produtivo mineiro e a criação de um setor específico, constituído por profissionais da área, para a realização de tais atividades representou uma ação pioneira no Estado, fato reconhecido tanto pela imprensa da época quanto por organismos oficiais. A inclusão da "implantação de Núcleo de desenho Industrial no CETEC" (BRASIL, 1973, p. 54) entre as ações previstas para o projeto prioritário n. 6, entre os 27 estabelecidos pelo Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT) para o biênio 1973-1974 pelo governo federal, cerca de nove meses depois de sua efetiva criação no

Centro de Tecnológico de Minas Gerais apresenta duas situações inovadoras; de um lado a inclusão, pela primeira vez, do Desenho Industrial como projeto prioritário do Governo (IIDA, 2012); de outro, o fato do CETEC ser a única instituição de Minas Gerais, e também a única voltada para pesquisa tecnológica contemplada com tal tipo de ação (BRASIL, 1973).

A análise da constituição do Setor de Desenho Industrial e de suas condições de trabalho, revela, também, interessantes características. Sua composição, marcada pela multidisciplinaridade de competências, na qual conviviam designers, arquitetos e engenheiros entre outros profissionais, a reinvindicação e obtenção de um espaço próprio planejado e mobiliado por eles mesmos, o compartilhamento no processo de aquisição de novos conhecimentos por meio das constantes leituras e estudos coletivamente desenvolvidos, o intenso convívio social fora do trabalho, o ambiente de camaradagem, são aspectos que, como observa De Masi (1999) caracterizam grupos criativos:

> Quanto às características dos grupos criativos, destaca-se a frequente convivência pacífica, na mesma equipe, de personalidades maníaco-depressivas com personalidades dotadas de grande equilíbrio; a procura obstinada de um ambiente físico acolhedor, bonito, digno, funcional; a flexibilidade dos horários, mas também a capacidade de sincronismo e de pontualidade; a interdisciplinaridade e a forte complementaridade e afinidade cultural de todos os membros; a capacidade de captar tempestivamente as ocasiões; de calibrar a dimensão do grupo em relação à tarefa, de encontrar os recursos, de contemporizar a natureza afetiva com o profissionalismo de modo a facilitar o intercâmbio de desempenhos e funções (DE MASI, 1999, p. 21).

Ainda que não fosse objeto dessa pesquisa o aprofundamento no *modus operandi* da equipe, talvez objeto de novas e futuras abordagens, a semelhança encontrada entre a caracterização de um grupo criativo e a equipe do Setor, acaba por se tornar importante aliada na defesa de que sua atuação foi inovadora e pioneira, justamente porque espera-se desses grupos que sejam precursores de algo e inovem com ideias ou criações.

Ao longo dos depoimentos e dos relatórios fica evidente que o trabalho em equipe prevalecia sobre as individualidades, embora essas existissem, de certa forma antecipando muito do discurso mais recente para a profissão: “Professional designers who actually earn their living by designing for others, often work in teams, hammering out, rather than easily conceiving

their ideas. It is the team activity which is so often characteristic of the design process".[115] (LAWSON, 2006, p. 234). De fato, percebe-se que a alocação dos projetos sob a responsabilidade de um ou outro profissional do grupo, feita segundo sua área de domínio, não eliminava a participação dos outros designers ou demais profissionais da equipe porque sempre representava oportunidade de aprendizado (RESENDE, 2017).

Da mesma forma, a convivência cotidiana com as outras áreas, como engenharia metalúrgica, mecânica, civil, arquitetura e tecnologia de alimentos entre tantas do CETEC, uma convivência horizontal em que não havia submissão das áreas "mais novas" às mais tradicionais, contribuiu para a construção da identidade desses profissionais. Além disso, a necessidade de articulação com diferentes setores da instituição em função das demandas de alguns projetos foi também importante no amadurecimento da equipe. Marcelo de Resende em depoimento bem-humorado sobre essa fase de afirmação do setor em relação ao restante do CETEC comenta:

> Eles davam pouca importância prá gente. Achavam que isso (design) era perfumaria. Mas a gente aprontava uma confusão muito grande nas reuniões. Uma confusão danada. Falava muito. Mostrava os projetos todos. Muito pouca gente tinha projeto pra mostrar. A gente tinha e muita coisa visual. Uma performance grande. Em função disso a gente tinha um pouco mais de prestígio, mas sempre fomos considerados porra-loucas[116]. E éramos porra-loucas mesmo...mas todo mundo muito responsável. Era uma equipezinha porreta! (RESENDE, 2017)

A precariedade da formação acadêmica em desenho industrial, admitida pelos entrevistados, não constituiu obstáculo a que se dedicassem a uma grande diversidade de projetos e nem os impediu de admitir a natureza interdisciplinar de sua atividade. A busca constante de informações e conhecimento nas leituras frequentes, individuais e coletivas, facilitadas pela aquisição de bibliografia específica e assinaturas de revista especializadas pelo Centro Tecnológico indicam a proatividade de profissionais e até mesmo estagiários em suprir as lacunas de sua formação.

[115] Designers profissionais que realmente ganham a vida projetando para os outros, geralmente trabalham em equipes, elaborando, em vez de conceber facilmente suas ideias. É a atividade de equipe que é tão frequentemente característica do processo de design. (Tradução livre, da autora).

[116] Aos eventuais leitores mais jovens desse trabalho cumpre esclarecer o que seja a expressão "porra-louca". Trata de um brasileirismo para designar uma pessoa espontânea, extravagante; que age e reage aos fatos e circunstâncias de forma livre; de acordo com o próprio jeito e vontade. Pessoa sem preconceito, que se comporta de modo não formal; não comum. Pessoa que não se preocupa com a opinião dos outros na hora de tomar uma atitude (https://www.dicionarioinformal.com.br/porra-louca/)

A busca dos indicativos de pioneirismo e inovação direcionou boa parte da pesquisa ao estudo de sete projetos selecionados pelos próprios entrevistados como os mais relevantes ou ilustrativos de sua atuação. Para tal, a opção metodológica foi o confronto desses projetos com seus respectivos contextos de modo a identificar se antecipavam, seja nos seus objetivos, forma de desenvolvimento, ou resultados, abordagens pouco encontradas no design mineiro àquela época. É possível afirmar que tais indícios foram encontrados.

No primeiro projeto analisado, o Projeto Juramento, a preocupação com as possibilidades de atuação social do design, a experiência de aplicação dos conceitos de ecodesenvolvimento e tecnologias apropriadas, o trabalho em campo marcado pelo intenso diálogo com as comunidades locais e a interlocução com importantes teóricos estrangeiros no campo da sustentabilidade como Ignacy Sachs anteciparam abordagens propostas por programas federais posteriores como o *Programa de Transferência de Tecnologias Apropriadas – PTTA* (1983-1988) e o *Programa de Apoio às Tecnologias Apropriadas* (1993-2000) ambos lançados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). De certa forma, anteciparam também, preocupações que hoje constituem importante campo de reflexão e ação – o Design Social.

Os três projetos que se seguem, os projetos de sinalização e mobiliário urbanos para Belo Horizonte, a criação de um sistema de informação e comunicação para ambulatório do IPSEMG e o projetos para a Mineração Vale do Paranaíba S/A – VALEP apresentam como elemento comum a realização de pesquisa extensa e detalhada e a proposição de soluções nas quais se evidencia uma preocupação muito grande com o usuário.

Em todos os projetos, a equipe experimentou, de modo inesperado, dado o perfil das empresas e instituições públicas envolvidas, descaso, incompreensão ou resistência às propostas feitas, um tipo de reação com a qual o campo profissional teve que lidar ainda durante muito tempo. Essa reação se deveu justamente aos aspectos inovadores presentes em cada proposta e que estavam muito além do que os clientes originalmente pretendiam obter.

No caso do projeto de sinalização e mobiliário urbano para Belo Horizonte foram inovadoras as propostas de medidas para despoluição visual, o planejamento de mobiliário urbano a

partir do estudo das interações sociais entre os vários grupos que haviam estabelecido seus territórios na área central da cidade e os detalhados experimentos de legibilidade empreendidos pela equipe que, referenciada em importante bibliografia internacional, testou fontes, formatos e suportes de modo a criar sinalizações adequadas à cidade. Contemporâneo às iniciativas semelhantes em São Paulo e Curitiba, o projeto de sinalização e mobiliário urbano para Belo Horizonte está entre os primeiros exemplos da contribuição do design para a requalificação dos grandes centros urbanos do país.

O projeto de um sistema de informação e comunicação para o ambulatório do IPSEMG, importante instituição na prestação de serviços de saúde, apresentou como novidade a incorporação de preocupações que se situavam além do que normalmente envolveria um projeto dessa natureza. A equipe encarou o sistema de informação e comunicação como apenas parte das medidas que seriam necessárias para que o atendimento no ambulatório fosse melhorado. Por essa razão, incluiu em seu diagnóstico, bem como nas soluções de projeto, a necessidade de readequação dos ambientes, incluindo mobiliário ergonomicamente projetado e a alteração das rotinas e procedimentos de atendimento praticados, a partir de ampla consulta feita aos usuários, entre funcionários e pacientes e observação ativa dos espaços em funcionamento. Ao adotarem essa abordagem, se colocaram entre os primeiros a aplicar, ainda que de forma não consciente, o que na atualidade é denominado design de serviços ou seja, anteciparam o conceito recente de que os conhecimentos e ferramentas do design podem ser utilizados para criação ou desenvolvimento de serviços, projetando a forma como as pessoas irão interagir com os produtos, espaços e atividades nos quais esses serviços são prestados.

O projeto para a Mineração Vale do Paranaíba – VALEP inovou ao apresentar contraproposta à solicitação da empresa de um programa de identidade visual. Tal contraproposta foi, no mínimo, ambiciosa, pois consistiu em quatro projetos envolvendo os espaços arquitetônicos, os fluxos internos e externos, a sinalização de segurança e a criação de uniformes ergonomicamente planejados. O cerne dos quatro projetos era o trabalhador, abordado de forma integral, com suas necessidades de otimização do tempo, segurança e até mesmo lazer e descanso. Inovador ou ambicioso demais, o projeto sofreu restrições da empresa que

perdeu a oportunidade de viabilizar algo que a imprensa reconheceu como “o trabalho pioneiro na VALEP” (Jornal o Globo 12 dez. 1977 Caderno Economia p.5).

O quarto projeto selecionado, de desenvolvimento da aeronave Vésper, por sua vez, exemplifica a atuação multidisciplinar do Setor de Desenho Industrial do CETEC. O coordenador do projeto e membro da equipe foi o engenheiro mecânico Claudio Pinto de Barros, já reconhecido, àquela época, pelas suas atividades pioneiras em engenharia aeronáutica, tendo sido responsável pela criação do Centro de Estudos Aeronáuticos da UFMG e também reconhecido como um dos pioneiros na construção de aeronaves leves.

A construção aeronáutica brasileira não era incipiente e já apresentava significativas realizações e importantes empresas, como a EMBRAER (criada em 1969). A construção de aeronaves leves também não constituía novidade, tendo o próprio Claudio Pinto de Barros sido o responsável pelo desenvolvimento de duas outras em Minas Gerais como o planador *monoplace* de instrução básica CB-1 "Gaivota" e o planador CB-2 "Minuano”.

No entanto, o projeto Vésper garantiu ampla cobertura da imprensa por ter sido o primeiro motoplanador, projetado, calculado e construído no Brasil, especificamente em Minas Gerais e com matéria prima exclusivamente nacional. Além disso, de forma diversa das versões anteriores, foi uma aeronave planejada para um grande número de funções e com nítida preocupação com a economia de combustível.

Embora uma aeronave seja um feito mais da engenharia mecânica do que do design, a participação da equipe do Setor não pode ser subestimada uma vez que a cabine do motoplanador foi projetada a partir dos estudos ergonômicos desenvolvidos pelos designers e estagiários. Do ponto de vista de estudo, não há equivalente local na época e mesmo a inclusão da Ergonomia no campo do Design ainda era recente.

O desenvolvimento de um sistema de equipamentos para microcomputação, contratado pela empresa Quartzil Informática Ltda, representou para a equipe a oportunidade de entrar em território ainda pouco explorado pelo design, em virtude de ser uma indústria ainda emergente no país e haver, em Minas Gerais, um número muito reduzido de empresas fabricando microcomputadores.

Mais uma vez foram empreendidos exaustivos estudos pela equipe que culminaram em proposta, também mais uma vez, que ia além da encomenda. Ao projeto do gabinete principal ou CPU, monitor, teclado e unidade complementar de discos, com ênfase na funcionalidade, facilidade de manutenção e redução de custos de produção, a equipe acrescentou proposta de uma estação de trabalho elaborada até o protótipo e resultante de pesquisa com usuários e estudos ergonômicos específicos. A boa recepção do trabalho teve como consequência a iniciativa da empresa de ter dali em diante, em seu quadro permanente, a atuação de um designer.

A preocupação da equipe do Setor de Desenho Industrial com os aspectos ergonômicos do projeto era constante e ficou mais evidente em outro projeto, considerado pelos entrevistados bastante significativo como contribuição do design à realidade econômica do estado. No âmbito do *Programa Estadual de Promoção de Pequenos Produtores Rurais* e em parceria com importantes empresas estatais como a EMATER e a EMBRAPA, a equipe fez o redesenho de implementos agrícolas tradicionais resultando em três equipamentos de baixa complexidade tecnológica, baixo custo de produção, que proporcionavam maior produtividade e traziam a aplicação de cuidadosos estudos ergonômicos. Os equipamentos não apenas traziam mudanças que lhes conferiam o caráter de produtos inovadores, mas acima de tudo, exemplificavam a diversidade de opções de aproveitamento do design no campo da tecnologia.

Analisados os sete projetos indicados pelos profissionais do Setor, a pesquisa incluiu ainda três outros – um Diagnóstico do Setor Moveleiro do Estado de Mina Gerais, o triciclo motorizado Grilo e o ampliador fotográfico Alpha, não tanto para comprovar o caráter pioneiro ou inovador da ação dos designers, mas, principalmente, para ilustrar a diversidade da atuação da equipe que assume, assim a natureza interdisciplinar da profissão, ao cruzar os conhecimentos teóricos e práticos de diferentes naturezas, para a realização de seus projetos.

Além das análises contextualizadas dos projetos, a pesquisa registrou as patentes concedidas ao CETEC e que se originaram do Setor de Desenho Industrial. Ainda que a concessão de patentes por si só já seja um indicativo de inovação, é importante destacar alguns aspectos dos produtos que as obtiveram: seja um aparelho de refeição infantil, um container para transporte de carvão, mobiliário escolar ou uma cadeira odontológica, todos os produtos

resultaram de um trabalho para garantir a funcionalidade associada a uma simplificação do processo produtivo, sem descuidar da aparência estética. Isso é design.

Uma vez discutidos os aspectos aferidores de caráter pioneiro e inovador ao Setor de Desenho Industrial do CETEC, resta analisar qual a sua contribuição para o campo profissional do design. É o momento, portanto de retomar a palavra que ajuda a introduzir o assunto: diáspora.

Os profissionais que deixaram o Setor antes ou por ocasião de seu encerramento foram em várias direções, algumas das quais teriam importante participação na consolidação do campo profissional. Seja ocupando posições estratégicas em órgãos de fomento, seja coordenando e ampliando o escopo de atuação de um dos marcos do design no Brasil, o Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial – LBDI, em Santa Catarina, assumindo atividades projetuais ou gerenciais em empresas do mercado e, principalmente, levando e compartilhando suas experiências com jovens alunos em sala de aula, os egressos do Setor de Desenho Industrial cumpriram importante papel na história do design em Minas Gerais.

Nesse caso não foram mais pioneiros do que inúmeros outros grupo ou indivíduos por todo o país que realizavam a mesma tarefa? missão? sonho? De consolidar profissão ainda tão recente no Brasil. Mas sua importância no âmbito local foi enorme, dadas as peculiaridades do ensino do design em Minas Gerais que contou, por décadas com apenas uma instituição – a FUMA, atual Escola de Design da UEMG.

A atuação dos profissionais do Setor de Desenho Industrial do CETEC (e não foram poucos) como professores da FUMA, durante o período de existência do Setor e após seu encerramento, possibilitou ao ensino do design naquela instituição um amadurecimento muito bem vindo, oferecendo à academia, a necessária experiência de quem já havia atuado numa grande variedade de atividades projetuais.

Feitas as considerações resta concluir se o Setor de Desenho Industrial do CETEC, conforme previa a hipótese, foi pioneiro e inovador. A resposta afirmativa a essa questão não decorre de percepções pessoais da pesquisadora, ainda que tenham sido o *leitmotiv* para o trabalho, mas da análise e discussão de sua gênese, dos modos como operava, dos aspectos pouco usuais à época que pretendeu incorporar a alguns de seus projetos e de algumas das soluções projetuais elaboradas.

A história do Setor foi contada. Talvez pudessem ser inseridas mais informações, colhidos novos depoimentos ou apresentados mais projetos. Para o pesquisador imerso há tanto tempo sobre o assunto sempre está faltando algo. As exigências do mundo real, contudo, impõem que seja estabelecido um final.

Desse modo, após dezenas de livros e artigos lidos, outras tantas dezenas de relatórios consultados, inúmeras entrevistas feitas, inúmeros sites visitados, uma enfadonha pesquisa em acervos de três jornais de grande circulação e quase duas centenas e meia de páginas com descrições, citações e análises de projetos é possível afirmar algo que o coração já sabia:

> Essa é a história do Setor de Desenho Industrial do CETEC-MG. Um grupo de profissionais que durante cerca de dezoito anos desenvolveu uma grande variedade de projetos, em muitos dos quais, foi pioneiro e inovador, seja nos objetivos, na forma de condução ou nos resultados e que, mesmo após o encerramento de suas atividades, contribuiu para a consolidação do campo profissional por meio da participação ativa de seu egressos nas empresas e no ensino do design em Minas Gerais.

Missão cumprida.

“Design historians have to broaden the understanding of design they communicate to their students, and they also need to pay closer attention to the ways that design researchers other than historians are thinking about the subject. Is the design history community up to the task? I hope so.

Victor Margolin, 2009

REFERÊNCIAS

ALBERNAZ, Maria Paula; LIMA, Cecília Modesto. **Dicionário Ilustrado de Arquitetura**. São Paulo: ProEditores, 1998, 2 v.

ALBERTI, Verena. **Indivíduo e biografia na história oral**. Rio de Janeiro: CPDOC, 2000. [5] f.

ALBERTI, Verena. **Manual de história oral.** 3 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2005, 236 p.

ALCOFORADO, Fernando. Evolução da economia brasileira do século XVI ao século XX. Capítulo 4. p. 113-166. **Os condicionantes do desenvolvimento do Estado da Bahia**. 2003. Tese (Doutorado em Planejamento Regional) - Universidad de Barcelona, Espanha, 2003. Disponível em: http://www.tdx.cat/handle/10803/1944. Acesso em 11 out. 2015.

ALVES, Eduardo. José Wilke. O design na Madeirense Móveis do Brasil: a gestão do Núcleo de Desenvolvimento de Produtos. In: BRAGA, M.C.; ALMEIDA, M.G.; DIAS, M.R.A.D. (org.) **Histórias do Design em Minas Gerais**. Belo Horizonte: EdUEMG, 2017, p. 227-251.

ALVES, Márcio Moreira. **A Força do Povo**: a democracia participativa em Lages. 8 ed. São Paulo: Brasiliense, 1988, 173 p.

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS. O ponto de partida. In: _____ **Minas Gerais no século XXI**. Belo Horizonte: Rona, 2002. v.1 Disponível em: http://intranet.uemg.br/comunicacao/arquivos/MG-XXI-Volume%20V.pdf. Acesso em 09 fev. 2019

BARBOZA, Cícero Ricardo França. **Política Nacional de Informática**: 1971-1987. 171 f. Dissertação. (Mestrado em Sociologia) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1987.

BARROS, Cláudio Pinto de. **Aeronave leve para múltiplas finalidades** – 303CB7 Vesper: 2º Relatório Técnico Parcial. Belo Horizonte: CETEC, 1985. 45 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74271. Acesso em 12 mar. 2019.

BARROS, Cláudio Pinto de. **Aeronave leve para múltiplas finalidades** – 303CB7 Vesper: 4º Relatório Técnico Parcial. Belo Horizonte: CETEC, 1986. 37 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74273 Acesso em 12 mar. 2019.

BARROS, José D' Assunção. Sobre a feitura da Micro-História, **OPSIS**, Catalão (GO), vol. 7, n. 9, p. 167-186, jul-dez 2007.

BARROSO NETO, Eduardo (org.). **Desenho Industrial***:* Desenvolvimento de produtos: oferta brasileira de entidades de projeto e consultoria. Brasília: CNPq, 1982, 51 p.

BARROSO NETO, Eduardo. **Laboratório Brasileiro de Design**: Uma história que não terminou – 1984 a 1997. Florianópolis, 1998, 45p. Disponível em: http://www.eduardobarroso.com.br/ Acesso em 16 nov. 2015

BARROSO NETO, Eduardo. Tecnologias apropriadas no CNPq – as origens. **Blog Eduardo Barroso**. Florianópolis: 3 jul. 2010. Disponível em: https://eduardobarroso.blogspot.com/2010/07/tecnologias-apropriadas-no-cnpq-as.html. Acesso em: 10 abr. 2019.

BICALHO, Conceição. Inventores de voos: há 40 anos, a equipe do professor Cláudio Pinto de Barros dedica-se à projeção e construção de aeronaves. **Diversa – Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, Ano 5, n. 10, outubro de 2006.

BOLETIM INFORMATIVO DA ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS DESENHISTAS INDUSTRIAIS DE MINAS GERAIS. Belo Horizonte: APDI-MG, ano 4, n. 3, ago. 1989.

BRAGA, Marcos da Costa. **ABDI e APDINS-RJ**. São Paulo: Blücher, 2016, 351 p. (livro eletrônico).

BRAGA, Marcos da Costa. Pósfácio. In: BRAGA, Marcos da Costa; MOREIRA, Ricardo Santos (orgs.). **Histórias do design no Brasil**. São Paulo: Annablume/FAUUSP, 2012, p. 189-191.

BRAGA, Marcos da Costa; FERREIRA, Eduardo Camillo K. (orgs.). **Histórias do design no Brasil III**. São Paulo: Annablume/FAUUSP, 2019, 266 p.

BRAGA, Maria Ângela Figueiredo. **Industrialização da área mineira da SUDENE**. Montes Claros: Unimontes, 2008, 127 p.

BRANDÃO, Flávio Cruvinel. **Uma história brasileira das tecnologias apropriadas**. Brasília: Paralelo 15/Abipti, 2006, 238 p. (Coleção Abipti Ciência e Tecnologia).

BRASIL. Decreto n. 72.527 de 25 de julho de 1973. Aprova o Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PBDCT, para o biênio 1973/1974. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 jul. 1973, p. 7331. Edição fac-similada.

BRASIL. Decreto n. 76.102 de 11 de agosto de 1975. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 ago. 1975. Disponível em:. https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/57295-concede-a-minerauuo-vale-do-paranaiba-s-a-velep-o-direito-de-lavrar-minerios-de-fosfato-e-titanio-no-municipio-de-tapira-estado-de-minas-gerais.html Acesso em 12 fev. 2019.

CALDAS, Eduardo de Lima; ALVES, Mário Aquino. Tecnologia Apropriada: uma modesta apresentação de pequenos casos. **Revista Nau Social**, Salvador, v. 4, n. 7, p. 16-26, nov. 2013/abr. 2014.

CAMARGO, Aspásia. História oral e política. In: FERREIRA, Marieta de Moraes (org.). **História oral e multidisciplinaridade**. Rio de Janeiro: Diadorim/FINEP, 1994, p. 75-100.

CAMPOS, Cristóvão Pompeu de (coord) **Estudo da pré-viabilidade econômica da produção industrial do motoplanador 303cb7 Vesper**. Belo Horizonte: CETEC, 1987. 16 p. Relatório executivo. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74274. Acesso em 12 mar. 2019.

CARDOSO, Mei Pu. **Adequação tecnológica de produtos industrializados dos segmentos de alimentos e moveleiro no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 1984, 72 p. Relatório Técnico Final, volume 1. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74265. Acesso em 03 mar. 2019.

CARDOSO, Rafael. Introdução. In: CARDOSO, R. (org.) **O design brasileiro antes do design**. São Paulo: Cosac Naify, 2005, p. 7-16.

CASTRO, Raymundo Nonato. **Obstáculos e perspectivas da economia mineira**. Belo Horizonte: [s.n.], 1970. 37 p. Versão desenvolvida de exposição feita pelo Secretário de Planejamento e Coordenação Econômica de minas Gerais - Economista Raymundo Nonato de Castro - para membros do corpo permanente e estagiários da Escola Superior de Guerra. Disponível em:. http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=75106 Acesso em 15 out. 2015.

CIVITA, Victor (Ed.) **Enciclopédia pratica de Informática**. São Paulo: Nova Cultural, 1986, v. 4, p.905.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Sinalização vertical de regulamentação**. 2 ed. Brasília: CONTRAN, 2007.

CORRÊA, Ronaldo de Oliveira. Prefácio. In: BRAGA, Marcos da Costa; CORRÊA, Ronaldo de Oliveira. **Histórias do design no Paraná**. Curitiba: Insight/UFPR, 2014, p. 15-22.

CUNHA, Fernanda Martins. A Microcidade Tapira, a Macroempresa VALEP e o Planejamento Tecnocrático Brasileiro. **Pós – Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, São Paulo, n. 5, p. 61-68, abr. 1995.

D'AGOSTINI, Douglas. **Design de Sinalização**. São Paulo: Blucher, 2017, 368 p.

DE MASI, Domenico. Introdução. In: DE MAI, Domenico (org.). **A emoção e a regra**: os grupos criativos na Europa de 1850 a 1950. 2 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1999, 420 p.

DE SORDI, Neide Alves Dias. **Manual de procedimentos do Programa História Oral da Justiça Federal**. Brasília: Conselho da Justiça Federal, 2007, 36 p.

DELPINO, João. **Relatório Geral de Acompanhamento de Projetos**. Belo Horizonte: CETEC, 1978, 8 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000422. Acesso em 13 fev. 2019.

DIAS, R. A; SAFAR, G.; AVELAR, J. P. Pioneers of design education in Brazil: a historical rescue to be done. In: FARIAS, Priscila L.; ATKISON, Paul. (Org.). **Design Frontiers:** Territories, Concepts, Technologies. 1ed.México: Designio: Libros di Diseño, 2014, v. 1, p. 177-194.

DIAS, R.A. **Ensino do Design**: A Interdisciplinaridade na Disciplina de Projeto em Design. 2004. 163 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina UFSC, Florianópolis, 2004.

DILNOT, Clive. The State of Design History - Part I: mapping the field. In: MARGOLIN, Victor (org.) **Design Discourse**: history, theory, criticism. Chicago: University of Chicago, 1989, p.213-232.

DINIZ, Clélio Campolina. A industrialização mineira após 1930. In: SZMRECSANYI, T.; SUZIGAN, W. (orgs.) **História Econômica do Brasil Contemporâneo**. 2 ed. revista. São Paulo: Hucitec/EdUSP, 2002. Cap. II, p. 81-98.

DINIZ, Clélio Campolina. **Estado e capital estrangeiro na industrialização mineira**. 1978. 232 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1978. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=56637 Acesso em 25 out. 2015.

DUARTE, Márcio Flávio Guerra. **Desenvolvimento de máquinas, implementos e ferramentas manuais simplificadas para pequeno produtor rural**. Belo Horizonte: CETEC, 1985, 33 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74424. Acesso em 09 fev. 2019.

DUTRA, Tárcia Regina Coura. **Gestão da saúde*:* o IPSEMG e as perspectivas para o século XXI**. 2009. 95 f. Monografia (Especialização em Gestão Pública) - Escola de Governo Paulo Neves de Carvalho, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2009.

EMEDIATO, L.F.; FREITAS, R. de; É Juramento. Onde o sonho acabou. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 10 jan. 1982, p. 27. Disponível em https://acervo.estadao.com.br. Acesso em 9 abr. 2019.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Programa Estadual de Promoção de Pequenos Produtores Rurais: produtores de baixa renda de Minas Gerais***:*

documento síntese. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro,1979,103 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=49565. Acesso em 09 fev. 2019.

FERNANDEZ, Brena Paula Magno. Ecodesenvolvimento, Desenvolvimento Sustentável e Economia Ecológica: em que sentido representam alternativas ao paradigma de desenvolvimento tradicional? **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 23, p. 109-120, jan./jun. 2011.

FERNÁNDEZ, Silvia (coord); BONSIEPE, Gui (coord.). **Historia del diseño em América Latina y El Caribe**. São Paulo: Blücher, 2008, 371 p.

FERREIRA, Marieta de Moraes. Desafios e dilemas da história oral nos anos 90: o caso do Brasil. **História Oral**, São Paulo, v. 1, n. 1, p.19-30, jun. 1998.

FERREIRA, Marieta de Moraes; AMADO, Janaina. **Usos e abusos da história oral.** 8 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2005, 304 p.

FERREIRA, P. C.; VELOSO, F. A. O desenvolvimento econômico brasileiro no pós-guerra. In: VELOSO, F. A. et al. **Desenvolvimento econômico**: uma perspectiva brasileira. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus, 2012, p. 129-165.

FJP INFORMAÇÕES, Belo Horizonte, n. 19, 25 mar. 1973, p. 4. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/verDocumento.php?iCodigo=76814&codUsuario=0 Acesso em 12 out 2018.

FJP INFORMAÇÕES, Belo Horizonte, n. 22, 10 mai. 1973, p. 3. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/verDocumento.php?iCodigo=76816&codUsuario=0 Acesso em 12 out 2018.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 405 p.

FLORES, Oscar Salinas. La construcción de la historia em el diseño. In: CAMPI, I. et al (org.) **Diseño e Historia**: tempo, lugar y discurso. México: Designio, 2010, p.23-38.

FREITAS, Ana Luiza Cerqueira. O curso de desenho industrial da FUMA: da criação aos primeiros egressos. In. BRAGA, M. C.; ALMEIDA, M. G.; DIAS, M. R. A. C. (orgs.) **Histórias do Design em Minas Gerais**. Belo Horizonte: EdUemg, 2017, p.17-48.

FRYE, Keith. Quartz piezoeletric. In: **The Encyclopedia of Mineralogy**. Stroudsburg: Hutchinson Ross. 1981, p. 436. Disponível em https://openlibrary.org/books/OL4255626M/The_Encyclopedia_of_mineralogy, Acesso em 22 jan. 2019.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. Aeronave leve para múltiplas finalidades -303CB7 Vesper. Belo Horizonte: CETEC, 1988. 23 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74276. Acesso em 12 mar. 2019

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. **Bibliografia em uso no projeto de Ecodesenvolvimento em Pequenas Comunidades**: área experimental de Juramento. Belo Horizonte: CETEC, 197-?. 10 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000436. Acesso em 10 abr. 2019.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Ciência, tecnologia e estado**: trajetória da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais I CETEC, 1972-2002. Belo Horizonte: CETEC, 2002. 188 p.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Desenvolvimento de tecnologia de desenho Industrial para equipamentos específicos de mobiliário urbano**. Belo Horizonte: CETEC, 1976a, 120 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74638. Acesso em 16 abr. 2016.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Desenvolvimento de tecnologia de desenho Industrial para equipamentos específicos de mobiliário urbano: relatório parcial** – projeto de mobiliário urbano. Belo Horizonte: CETEC, 1976b, 72 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74636. Acesso em 16 abr. 2016.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Desenvolvimento de tecnologia de desenho Industrial para equipamentos específicos de mobiliário urbano.** Relatório técnico final. Belo Horizonte: CETEC, 1976c, 48 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74635. Acesso em 16 abr. 2016.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Desenvolvimento de tecnologia de desenho Industrial para equipamentos específicos de mobiliário urbano.** Relatório II - análise. Belo Horizonte: CETEC, 1976d, 62 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74637. Acesso em 16 abr. 2016.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. **Design para sistemas de microcomputação**. Belo Horizonte: CETEC, 1981. 39 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000358. Acesso em 15 jan. 2019.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. **Planador Bi-place**. Belo Horizonte: CETEC, 1978. 22 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=73870. Acesso em 12 mar. 2019.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Prática de implantação de disseminação de tecnologias apropriadas ao meio rural.** Belo Horizonte: CETEC, 1985, 57 p.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. **Programa de tecnologia apropriada**: área experimental de Juramento. Belo Horizonte: CETEC, 1977-1978. 10 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000440. Acesso em 08 abr. 2019.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC**. Projeto de ecodesenvolvimento em pequenas comunidades: área experimental de Juramento/MG**. Belo Horizonte: CETEC, 1980a. 53 p. Relatório Analítico Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000437. Acesso em 10 abr. 2019

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Projeto de informação urbana**: sistema de informação urbana pública. Belo Horizonte: CETEC, 1976e, 81 p. Relatório. Disponível em http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74802. Acesso em 11 abr. 2016.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Projeto de informação urbana**: sistema de informação urbana. Belo Horizonte: CETEC, 1976f, 114 p. Relatório. Disponível em

http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74803. Acesso em 11 abr. 2016.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Projeto de informação urbana**: sistema de informação urbana. Belo Horizonte: CETEC, 1976g, 58 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74804. Acesso em 15 abr. 2016.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Projeto de informação urbana**: sistema de informação urbana. Belo Horizonte: CETEC, 1976h, 58 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74805. Acesso em 15 abr. 2016.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Projeto de informação urbana**: sistema de informação urbana. Belo Horizonte: CETEC, 1976i, 81 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74807. Acesso em 15 abr. 2016.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. **Projeto especial de ecodesenvolvimento em pequenas comunidades**: área experimental de Juramento. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 1980b. 51 p. Relatório histórico e analítico. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000439. Acesso em 12 abr. 2019.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Sinalização e mobiliário urbano para área central de Belo Horizonte**: Mobiliário urbano e comunicação visual para área central da cidade de Belo Horizonte. Belo Horizonte: CETEC, 1979, 83 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74064. Acesso em 17 abr. 2016.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. **Sistema de comunicação visual da VALEP:** parecer funcional e ambiental do projeto arquitetônico da VALEP em Tapira. Belo Horizonte: CETEC, [1977?], 46 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000424. Acesso em 13 fev. 2019.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. **Sistema de comunicação visual da VALEP**: Uniformes funcionais. Belo Horizonte: CETEC, 1978, 101 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000422 Acesso em 13 fev. 2019.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC. **Sistema de comunicação visual da VALEP***:* Sistema de sinalização de segurança: Belo Horizonte: CETEC, 1977, 118 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000425. Acesso em 13 fev. 2019.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. **Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC**. Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro, 1972. 10 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=53127 Acesso em 15 set. 2015.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. **Plano para instalação de um centro tecnológico em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1971, 64 p. Relatório. Disponível em:

http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=43308. Acesso em 15 set. 2015.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, **Projeto IPSEMG**: relatório preliminar. Belo Horizonte: FJP, 1983, 93 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=55719. Acesso em 10 mar. 2019.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **As perspectivas econômicas e sociais da região metropolitana de Belo Horizonte para as próximas décadas**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1974. 25 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=48338. Acesso em 11 abr. 2016.

FUNDAÇÃO JP ANÁLISE E CONJUNTURA. Belo Horizonte: FJP, v.10, n.2, fev. 1980, 92 p. Edição Especial "Agricultura de baixa renda". Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/verDocumento.php?iCodigo=51485&codUsuario=0. Acesso em 09 fev. 2019.

FURTADO, André; QUEIROZ, Sérgio. A construção de indicadores de inovação. **Inovação UNIEMP**, Campinas, v. 1, n. 1, jan./fev. 2005, p. 26-28.

GARCIA, Ramon M. Tecnologia apropriada: amiga ou inimiga oculta? **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 27, n. 3, p. 26-38, jul./set. 1987.

GINZBURG, Carlo. Microhistory: Two or Three Things That I Know about It. **Critical Inquiry**, Chicago, v. 20, n. 1, p. 10-35, outono, 1993.

GODOY, M. M.; BARBOSA, D.H.D.; BARBOSA, L.S. Da arte de conhecer as doenças: o Diagnóstico da Economia Mineira de 1968 e o planejamento do desenvolvimento de Minas Gerais. In: **Nova Economia** (FACE-UFMG), Belo Horizonte, v.20, n.2, p. 343-388, maio-agosto 2010.

GOLDBERG, Daniel. Social Innovation: what it is and what it isn't. **Stanford Social Innovation Review**. Stanford (USA), 05 set. 2013

GONÇALVES, Rita de Cássia; LISBOA, Teresa Kleba. Sobre o método da história oral em sua modalidade trajetórias de vida. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v.10, n. esp., p. 83-92, 2007.

HAASE, Heiko; ARAUJO, Eliane C.; DIAS, Joilson. Inovações vistas pelas patentes. **Revista Brasileira de Inovação**. Campinas, v. 4, n. 2, p. 329-362, jul./dez. 2005.

IIDA, Itiro. [carta de encaminhamento de publicação]. Destinatário: Giselle Hissa Safar. Brasília, 29 ago. 2012. 1 p.

INOVAÇÃO. In: DICIO Dicionário on line de português. Disponível em: https://www.dicio.com.br/ Acesso em 15 nov. 2018.

INOVAÇÃO. In: DICIONÁRIO Aurélio online. Disponível em: https://dicionariodoaurelio.com/ Acesso em 15 nov. 2018.

INOVAÇÃO. In: DICIONÁRIO Michaelis. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/ Acesso em 15 nov. 2018.

INOVAÇÃO. In: DICIONÁRIO Priberam da Língua Portuguesa. Disponível em: https://dicionario.priberam.org/ Acesso em 15 nov. 2018.

INOVAÇÃO. In: HOUAISS, a.; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da Língua** Portuguesa. Rio de janeiro: objetiva, 2001, p. 1622.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de Inovação PINTEC 2017**, Rio de Janeiro: IBGE, 2018, 52 p.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL-INPI. **A Beleza Exterior**: uma introdução ao desenho industrial para as pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro: INPI, 2013, 40 p. (Serie Propriedade Intelectual e a Atividades Industriais, v. 2). Disponível em: http://www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/02_cartilhadesign_21_01_2014_0.pdf. Acesso em 18 nov. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL-INPI. **Manual para o depositante de patentes**. Rio de Janeiro: INPI, [2018?], 50 p. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/arquivos/Manual_deposito_patente.pdf. Acesso em 17 nov. 2018.

KOLLBRUNNER, T.; BARROSO NETO, E.; VAN DEN BROECK, F. Développement industriel et design. **Culture technique,** Neuilly-sur-Seine (FRA), n. 5, p. 210-229, 1981.

KULAIF, Yara **A indústria de fertilizantes fosfatados no Brasil**: perfil empresarial e distribuição regional. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1999. 114p. (Série Estudos e Documentos, 43). Disponível em: http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/264/1/sed-43.pdf. Acesso em 12 fev. 2019.

LAWSON, Bryan. **How designers think**: the design process demystified. 4 ed. Oxford (UK): Elsevier, 2006, 321 p.

LEON, Ethel. **Canasvieiras, um laboratório para o design brasileiro**: a história do LDP/DI e LBDI – 1983-1997. Florianópolis: UDESC / FAPESC, 2014, 168 p.

LEON, Ethel. **Design Brasileiro**: quem fez, quem faz. Rio de Janeiro: Viana & Mosley, 2005, 196 p.

LEON, Ethel; MONTORE, Marcelo. Brasil. In: FERNÁNDEZ, Silvia; BONSIEPE, Gui (coord.). **Historia del diseño em América Latina y El Caribe**. São Paulo: Blücher, 2008, p. 62-87.

LUCIO, Cristina do Carmo. Trajetória da ergonomia no Brasil: aspectos expressivos da aplicação em design. In: SILVA, J.C.P.; PASCHOARELLI, L. C. (orgs). **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros**. São Paulo: Editora UNESP; 2010. p. 91-103.

MARGOLIN, Victor. Design in History. **Design Issues**, Cambridge, v. 25, n. 2, primavera de 2009, p. 94-105.

MARTINS, Renato Travassos. [Proposta-contrato enviado à BRASIVIDRO Ltda] Destinatário: Luiz Carlos da Costa Monteiro. Belo Horizonte. 11 out. 1975. 7 p.

MATOS, Josadàc Figueira. **Aspectos políticos e institucionais da Administração metropolitana no Brasil:** o caso de Belo Horizonte. 1982. 206 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola de Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1982.

MELO, Chico Homem de. Introdução: um panorama dos vertiginosos anos 60. In: MELO, Chico Hoem de (org*.)* **O design Gráfico brasileiro anos 60**. São Paulo: Cosac Naify, 2006, p. 20-57.

MELO, Chico Homem de. **O design gráfico brasileiro anos 60**. São Paulo: Cosac Naify, 2006, 304 p.

MELO, Marco Túlio de. **Estudos para dimensionamento empírico de uma laje de piso para fossa em Juramento**. Belo Horizonte: CETEC, 197-?. 14 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000441 Acesso em 9 abr. 2019.

MENDONÇA, Tiago Starling. **Construção Aeronáutica no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Histórico Cultural da Aeronáutica – INCAER, 2016, 40 p. Disponível em: http://www2.fab.mil.br/incaer/images/eventgallery/instituto/Opusculos/Textos/opusculo_construcao_aeronautica.pdf. Acesso em 14 mar. 2019.

MIASAKI, Deborah; POUGY, Geraldo; FARIAS, Katia de. **Demanda e Estratégias de Design do Setor Produtivo Brasileiro**. Brasília: ministério de Desenvolvimento, Industria e Comércio Exterior – MDIC, 2006, 39 p. Disponível em: https://www.designbrasil.org.br/wp-content/uploads/2013/12/demandapordesign.pdf. Acesso em 05 mar. 2019.

MINAS GERAIS, Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia. **Cadastro de entidades atuantes em ciência e tecnologia em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 1979, 280 p. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=75815> Acesso em 10 jul. 2018.

MINAS GERAIS, Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. **Programa Estadual de Promoção de Pequenos Produtores Rurais**. Belo Horizonte: SEPLAM-ADP, 1980, 30 p. Disponível em: http://www.repositorio.fjp.mg.gov.br/bitstream/123456789/2696/1/FJP07-000324.pdf. Acesso em 09/02/2019.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. **Lei 21.081** de 27 de dezembro de 2013. Dispõe sobre a incorporação, pelo Instituto de Geociências Aplicadas – IGA –, da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – Cetec – e dá outras providências. Disponível em: https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=21081&ano=2013. Acesso em 01 set. de 2017.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa**. Lei 22.289**, de 14 de setembro de 2016. Extingue o Instituto de Geoinformação e Tecnologia – Igtec – e dá outras providências. Disponível em: https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=22289&ano=2016&tipo=LEI. Acesso em 01 set. de 2017.

MINAS GERAIS. **Plano Mineiro de Desenvolvimento Econômico e Social – PMDES – 1972-1976**. Belo Horizonte: [s.n.]. v. 1, 292 p. 1971a. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=75619 Acesso em 3 out. 2015.

MINAS GERAIS. **Plano Mineiro de Desenvolvimento Econômico e Social – PMDES – 1972-1976.** Belo Horizonte: [s.n.]. v. 2, 187 p. 1971b. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=75560 Acesso em 6 out. 2015.

MINAS GERAIS. **Plano Mineiro de Desenvolvimento Econômico e Social – PMDES – 1972-1976**. Estratégia. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 310 p. 1971c. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=75830 Acesso em 16 out. 2015.

MINAS GERAIS. Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral. **Plano de Desenvolvimento Integrado Econômico e Social da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: [s.n.], 1975, 88 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=75441. Acesso em 20 BR. 2016.

MINEIRO, Ricardo Mendes. **Implantação experimental de rede de distribuição de água com utilização do bambu**: Juramento. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 1978. 28 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000449. Acesso em 09 abr. 2019.

MINEIRO, Ricardo Mendes. **Programa de tecnologia apropriada**: área experimental de Juramento. Belo Horizonte: CETEC, 1977. 22 p. Relatório de investigação. Disponível em:

http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000451. Acesso em 09 abr. 2019.

MINEIRO, Ricardo Mendes; COELHO, H.; LANARI, P.; NEDER, R.T. **1º Relatório parcial do levantamento de tecnologia da habitação**: Juramento, habitação urbana e semi-urbana. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 1978. 377 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000444. Acesso em 09 abr. 2019.

MINEIRO, Ricardo Mendes; LAGO, Zenon. **Plano preliminar do uso do solo e da água**. Belo Horizonte: CETEC, 1978. 44 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000448. Acesso em 09 abr. 2019.

MÓDULO – Revista Trimestral de Diseño Industrial. Cartago (Costa Rica): Departamento de Diseño Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, v. 12, n.13, set/dez 1983. Edição Especial.

MONTEIRO, Luiz Carlos da Costa. [carta resposta e proposta de contrato assinadas enviadas ao Centro Tecnológico de Minas Gerais]. Destinatário: Renato Travassos Martins. Rio de Janeiro: 17 out. 1975. 8 p.

MORAES, Dijon de. **Análise do design brasileiro***:* entre mimese e mestiçagem. São Paulo: Blücher, 2006, 290 p.

MOREIRA, Samantha Cidaley de Oliveira. História de vida docente: contribuições do professor Romeu Dâmaso para a construção da Escola de Design da UEMG. In. BRAGA, M. C.; ALMEIDA, M. G.; DIAS, M. R. A. C. (orgs.) **Histórias do Design em Minas Gerais**. Belo Horizonte: EdUemg, 2017, p.69-94.

MORITZ, Stefan. **Service Design: Practical Access to an Evolving Field**. 2005. 125 f. Thesis (MA European Studies of Design), Köln International School of Design - Cologne University of Applied Sciences, Köln, 2005.

NADIR FIGUEIREDO IND. E COM. S.A. **Formulário de Referencia 2018**. São Paulo: Nadir Figueiredo, 2018, 178 p. Disponível em: http://nadirfigueiredo.com.br/wp-content/uploads/2018/07/FR-2018.pdf. Acesso em 17 fev. 2019.

NEDER, Roberto Toledo. **Relatório do levantamento preliminar do Rio Juramento**: plano de emergência do uso do solo e da água: PEAJ. Belo Horizonte: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC, 1977. 7 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000452. Acesso em 10 abr. 2019.

OLIVEIRA, Daiana Feliz de; MONTEIRO, Luciana de Vasconcelos Gomes. Eco Desenvolvimento: uma abordagem sob o contributo de Ignacy Sachs. **Revista de Direito, Economia e Desenvolvimento Sustentável**, Minas Gerais, v. 1, n. 2, p. 29-48, jul./dez. 2015.

OLIVEIRA, Nilda Nazaré Pereira. **Entre o criar, o copiar e o comprar pronto: a criação do ITA e do CTA como instituições de ensino e pesquisa para a consolidação da indústria aeronáutica brasileira (1945-1990)**. 224 f. Tese (Doutorado em História Social) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8138/tde-07072008-100907/pt-br.php. Acesso em 12 mar. 2019.

ORMOND José Geraldo Pacheco (comp.). **Glossário de Termos Usados em Atividades Agropecuárias, Florestais e Ciências Ambientais**. 3. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: BNDES, 2006, 316 p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/glossrio_bndes_textodoc_46.pdf Acesso em 09 fev. 2019.

OTEIZA, Enrique. "In memorian" - Amílcar Herrera. **Redes**, Buenos Aires, v. 2, n. 5, 1995, pp. 137-140.

PÁ-DE-CAVALO. In: DICIONÁRIO Caldas Aulete Digital. Disponível em: http://www.aulete.com.br/ Acesso em 09 fev. 2019.

PANORAMA DA IDENTIDADE VISUAL. Novembro de 1977. São Paulo. São Paulo: Museu de Arte de São Paulo, 1977. Catálogo de Exposição.

PAULILO, Maria Ângela Ferreira. A pesquisa qualitativa e a história de vida. **Serviço Social em Revista**, Londrina, v.2, n.2, p. 135-148, jul/dez 1999.

PERDIGÃO, Dulce M.; HERLINGER, Maximiliano; WHITE, Oriana. **Teoria e prática da pesquisa aplicada.** Rio de janeiro: Campus, 2011, 504 p.

PEREIRA NETO, A.F.; MACHADO, B.A.; MONTENEGRO, A**.** História Oral no Brasil: uma análise da produção recente (1998/2008). **História Oral**. ABHO, v. 10, n. 2, p. 113-126, jul-dez 2007.

PINHEIRO, Marisa Gurjão. **Programa de informação tecnológica**: Relatório técnico final - TEC 451. Belo Horizonte: CETEC, 1994. 218 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74642. Acesso 12 out. 2015.

PIONEIRISMO. In: DICIO Dicionário on line de português. Disponível em: https://www.dicio.com.br/ Acesso em 15 nov. 2018.

PIONEIRISMO. In: DICIONÁRIO Aurélio online. Disponível em: https://dicionariodoaurelio.com/ Acesso em 15 nov. 2018.

PIONEIRISMO. In: DICIONÁRIO Michaelis. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/ Acesso em 15 nov. 2018.

PIONEIRISMO. In: DICIONÁRIO Priberam da Língua Portuguesa. Disponível em: https://dicionario.priberam.org/ Acesso em 15 nov. 2018.

PIONEIRISMO. In: HOUAISS, a.; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da Língua** Portuguesa. Rio de janeiro: objetiva, 2001, p. 2219.

PIONEIRO. In: DICIO Dicionário on line de português. Disponível em: https://www.dicio.com.br/ Acesso em 15 nov. 2018.

PIONEIRO. In: DICIONÁRIO Aurélio online. Disponível em: https://dicionariodoaurelio.com/ Acesso em 15 nov. 2018.

PIONEIRO. In: DICIONÁRIO Michaelis. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/ Acesso em 15 nov. 2018.

PIONEIRO. In: DICIONÁRIO Priberam da Língua Portuguesa. Disponível em: https://dicionario.priberam.org/ Acesso em 15 nov. 2018.

PIONEIRO. In: HOUAISS, a.; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da Língua** Portuguesa. Rio de janeiro: objetiva, 2001, p. 2219.

PLANO METROPOLITANO DE BELO HORIZONTE – PLAMBEL. **A estrutura urbana: prognóstico**. Belo Horizonte: [s.n.], 1986, 88 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=47642. Acesso em 20 abr. 2016.

RESENDE, Marcelo de **Determinação e identificação da capacidade manufatureira de objetos, no município de Juramento**. Belo Horizonte: CETEC, 1978. 38 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000442. Acesso em 09 abr. 2019.

RESENDE, Marcelo de. Avaliação da Experiência do Setor de Desenho Industrial do Centro tecnológico de Minas Gerais – CETEC. WORKSHOP UNIDADES DE DESIGN NOS INSTITUTOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO, evento único, 1998, Fortaleza, Ceará. **Anais do Workshop Unidades de Design nos Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento**. Brasília: ABIPTI-SEBRAE, 1998, p. 11-40.

RESENDE, Marcelo de. **Conjunto para refeições**. Depositante: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Procurador: Luiz de França & Advogados Associados. MU 5500092. Depósito: 29 jan. 1975. Concessão: 29 dez. 1981.

RESENDE, Marcelo de. **Container para transporte de carvão vegetal**. Depositante: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. MU 6201322-0 Y1. Depósito: 27 set. 1982. Concessão: 25 sei. 1986.

RESENDE, Marcelo de. **Equipamento odontológico simplificado**. Depositante: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. MU 6201320-3 Y1. Depósito: 14 set. 1982. Concessão: 30 jun. 1987.

RESENDE, Marcelo de. **Mobiliário escolar componível e regulável.** Depositante: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. MU 6201321-1 Y1. Depósito: 14 nov. 1982. Concessão: 27 out. 1987.

REVEL, Jacques. Micro-história, macro-história: o que as variações de escala ajudam a pensar em um mundo globalizado. Rio de Janeiro, **Revista Brasileira de Educação**, v. 15, n. 45, p. 434-444, set./dez. 2010.

RIDOLFO NETO, Arthur. **Índices Financeiros na indústria brasileira de informática: análise das principais empresas do setor**. 500 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, 1988. Disponível em: http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/10731. Acesso em 12 jan. 2019.

RIGHETTI, Sabine; PALLONE, Simone. Índice Brasil de Inovação: consolidando também o conceito de inovação tecnológica. **Inovação UNIEMP**, Campinas, v. 3, n. 4, jul./ago. 2007.

RODRIGUES, Ivete; BARBIERI, José Carlos. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública** – RAP. Rio de Janeiro, v. 42, n. 6, p. 1069-1094, nov./dez. 2008.

ROSA, Claudio Porto da. Tecnologia apropriada: um conjunto homogêneo? **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 29, n. 1, p. 47-51, jan./mar. 1989.

ROSA, S. E. da; COSENZA, J. P.; BARROSO, D. V. Considerações sobre a indústria de vidro no Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 26, p. 101-138, set. 2007.

SAFAR, G., ELETO, H. **Design gráfico mineiro, que trem é esse?** Belo Horizonte: Rona, 2001.

SAFAR, G.; OLIVEIRA, L.H.O.; FERREIRA, A.M.P. **Pioneirismo e inovação**: a história do Setor de Design do Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC. Belo Horizonte, Escola de Design – UEMG, 2009, 20 p. Relatório de pesquisa

SANDRONI, Paulo (org.) **Novíssimo Dicionário de Economia**. São Paulo: Best Seller, 1999, 650 p. Disponível em: http://sinus.org.br/2014/wp-content/uploads/2013/11/FMI.BMNov%C3%ADssimo-Dicion%C3%A1rio-de-Economia.pdf Acesso em 10 abr. 2019.

SCHUMACHER, E. F. **O negócio é ser pequeno**: um estudo de economia que leva em conta as pessoas. 4 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1983, 317 p.

SENA, Maria de Fátima Bueno de. **Informações sobre o município de Juramento**. Belo Horizonte: CETEC, 1977. 51 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000435. Acesso em: 9 abr. 2019.

SHIPP, Stephanie (coord.). **Measuring Innovation and Intangibles**: A Business Perspective. Washington, Institute for Defense Analyses-IDA/Science & Technology Policy Institute, 2008, 140 p.

SILVA, Claudio Henrique da. O projeto de sinalização urbana de Curitiba no início da década de 1970, sob a perspectiva de Manoel Coelho. In: BRAGA, Marcos da Costa; CORRÊA, Ronaldo de Oliveira. **Histórias do Design no Paraná**. Curitiba: Insight/UFPR, 2014, p. 77-97.

SILVA, Olintho Pereira da. **A mineração em Minas Gerais**: passado, presente e futuro. *Geonomos*, v. 3, n. 1, p. 77-86, 1995.

SILVEIRA, José Henrique Porto. **Relatório de qualidade de vida**: área experimental de Juramento. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 1979. 22 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000438. Acesso em 9 abr. 2019.

SILVEIRA, José Henrique Porto. **Relatório para reconhecimento e levantamento de dados com relação às instituições e aos grupos formados em Juramento/MG**. Belo Horizonte: CETEC, 1978. 15 p. Relatório. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000446. Acesso em: 9 abr. 2019.

SOARES, Marcelo Cardoso. **A atuação governamental e a construção de um sistema de inovação em Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – UFMG, Belo Horizonte, 1995.

SOLY, Bruna. Indicadores de Inovação: a importância de mensurar a inovação na organização. **Radar Inovação**, São Paulo, abr. 2015.

SOUZA, Pedro Luiz Pereira de. **ESDI: biografia de uma ideia**. Rio de Janeiro: UERJ, 1996, 336.

STICKDORN, Marc; SCHNEIDER, Jakob. **Isto é Design Thinking de Serviços**. Porto Alegre: Bookman, 2014, 380 p. Edição do Kindle.

TENÓRIO, Edir Carvalho. **Estruturação e Implantação de Laboratório Tecnológico para Ensaios em Móveis.** Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 1990 38 p. Relatório Técnico Final. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74678. Acesso em 15 abr. 2019.

TENÓRIO, Edir Carvalho. **Programa de madeira e móveis**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 1987. 49 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=75083. Acesso em 15 abr. 2019.

TIGRE, Paulo Bastos. **Computadores brasileiros**: indústria, tecnologia e dependência. Rio de Janeiro: Campus, 1984, 169 p.

TOMÁS, Manuel. **A expansão da Companhia Vale do Rio Doce e a possibilidade de criação de monopólio de minério de ferro no Brasil**: o caso CVRD no CADE. 2006. 168 f. Dissertação (Mestrado em Economia Mineral) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2006.

TONUCCI FILHO, João B. M. **O planejamento metropolitano em Belo Horizonte na década de 1970:** a experiência do PDIES-RMBH. In: XV ENAMPUR, 2013, Recife. Anais do XV ENAMPUR, 2013.

UNITED NATIONS CONFERENCE OF THE HUMAN ENVIRONMENT. n. 1, 1973, Estocolmo. **Report of the United Nations Conference of the Human Environment**. Genebra (Suiça): United Nations, 1973. 80 p. Disponível em: http://www.un-documents.net/aconf48-14r1.pdf Acesso em 08 abr. 2019

UNITED STATES, Agency of International development. **Proposal for a program in appropriate technology.** Washington: U.S. Govt. Print. Office, 1976, 324 p. Disponível em: http://ufdc.ufl.edu/AA00022596/00001. Acesso em 10 abr. 2019.

URBAN, Paulo Werth; BARROSO NETO, Eduardo. **Sistema de Informação e comunicação para ambulatório do IPSEMG**. Belo Horizonte: CETEC, 1979a, 155 p., Relatório final, volume 1. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74062. Acesso em: 10 mar. 2019.

URBAN, Paulo Werth; BARROSO NETO, Eduardo. **Sistema de Informação e comunicação para ambulatório do IPSEMG**. Belo Horizonte: CETEC, 1979b, 127 p., Relatório final, volume 2. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=74063. Acesso em 10 mar. 2019.

VAINFAS, Ronaldo. História das Mentalidades e História Cultural. In: CARDOSO, Ciro Flamarion; VAINFAS, Ronaldo (org.) **Domínios da História**: ensaios de teoria e metodologia. 5 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997, 693 p.

VAINFAS, Ronaldo. **Os protagonistas anônimos da História**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002, 168 p.

VAN DER LINDEN, J.C.S. Uma taxonomia para a Pesquisa em design. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, N. 9, 2010, São Paulo. **Anais do 9º Congresso Brasileiro de pesquisa e Desenvolvimento em Design**, São Paulo: AEND-BR, 2010, p. 25-34.

VEADO, Juares Távora; VARGAS, José Israel. Technological Development in Minas Gerais, Brazil. In: RAMESH, J.; WEISS, C. Jr. (ed) **Mobilizing Technology for World Development**. New York: Praeger, 1979. Cap. 11, p. 154-161. Disponível em: http://documents.worldbank.org/curated/en/1979/01/1554002/mobilizing-technology-world-development Acesso em 12 out. 2015.

VELLOSO, Cássio Humberto Versiani. **Fossas secas para Juramento**. Belo Horizonte: CETEC, 1978. 5 p. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaResultadoBasica.php?busca=CTC02-000445. Acesso em 9 abr. 2019.

VIDAL, D. G. De Heródoto ao gravador - histórias da história oral. **Resgate – Revista Interdisciplinar de Cultura**, Campinas, v.1, n.1, p. 77-82, 1990.

YERGIN, Daniel. **O petróleo**: Uma história mundial de conquistas, poder e dinheiro. 3 ed. São Paulo: Paz & Terra, 2014, 1080 p.

Entrevistas

ALVES, Roberto Werneck Rezende. **O Setor de Desenho Industrial do CETEC**. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2009. Entrevista concedida a Ana Maria de Paiva Ferreira.

ALVES, Roberto Werneck Rezende. **O Setor de Desenho Industrial do CETEC**. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2019. Entrevista concedida a Giselle Hissa Safar.

ALVES, Roberto Werneck Rezende. **Os projetos de sinalização e mobiliário urbanos para o Plambel**. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2016. Entrevista concedida a Giselle Hissa Safar.

ALVES, Roberto Werneck Rezende. **Os projetos de sinalização e mobiliário urbanos para o Plambel**. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2016. Entrevista concedida a Giselle Hissa Safar.

AMARAL, Osvaldo Coutinho do. **Os projetos de sinalização e mobiliário urbanos para o Plambel**. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2016. Entrevista concedida a Giselle Hissa Safar.

BARROSO NETO, Eduardo. **O Setor de Desenho Industrial do CETEC**. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2009. Entrevista concedida a Ana Maria de Paiva Ferreira.

BARROSO NETO, Eduardo. **O Setor de Desenho Industrial do CETEC**. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2018. Entrevista concedida a Giselle Hissa Safar.

BOTELHO, Denise Alamy. **O Setor de Desenho Industrial do CETEC**. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2009. Entrevista concedida a Ana Maria de Paiva Ferreira.

DIAS, Maria Regina Alvares Correia. **Os projetos de sinalização e mobiliário urbanos para o Plambel.** Belo Horizonte, Minas Gerais. 2016. Entrevista concedida a Giselle Hissa Safar.

MINEIRO, Ricardo. **O Setor de Desenho Industrial do CETEC**. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2009. Entrevista concedida a Ana Maria de Paiva Ferreira.

NASCIMENTO, Cristina Abijaode. **O Setor de Desenho Industrial do CETEC**. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2009. Entrevista concedida a Ana Maria de Paiva Ferreira.

RESENDE, Marcelo de. **O Setor de Desenho Industrial do CETEC**. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2017. Entrevista concedida a Giselle Hissa Safar.

Jornais

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 12 out. 1972, Caderno Geral, p.24.

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 22 out. 1972, Caderno Economia, p.25.

Jornal o Globo, Rio de Janeiro, 06 dez. 1972, Caderno Economia, p. 17.

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 26 dez. 1972, Caderno Geral, p.13.

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 18 abr. 1973, Caderno Economia, p.78.

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 24 abr. 1973, Caderno Geral, p.25.

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 07 mai. 1973, Caderno Geral, p.28.

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 15 mai. 1973, Caderno Geral, p.22.

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 10 abr. 1974, Caderno Economia, p.74.

Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 30 jan. 1975, Caderno B., p. 5.

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 26 jan. 1976, Caderno Geral, p. 22.

Jornal O Globo, Rio de janeiro, 12 dez. 1977, Caderno Economia, p. 5.

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 25 mai. 1978, Caderno Economia, p.60.

Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 16 mai. 1982, 1º Caderno, p. 31.

Jornal O Globo, Rio de janeiro, 06 set. 1982, Caderno Economia, p. 11.

Jornal O Globo, Rio de janeiro, 1 nov. 1982, Caderno Economia, p. 13.

Jornal O Globo, Rio de janeiro, 7 fev. 1983, Caderno Economia, p. 13.

Jornal O Globo, Rio de janeiro, 21 fev. 1983, Caderno Economia, p. 15.

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 3 mar. 1984, Caderno Economia, p. 17.

Folha de São Paulo, São Paulo, 5 ago. 1984, 1º Caderno, p. 18.

Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 15 dez. 1985, 1º Caderno, p. 36.

Jornal O Globo, Rio de janeiro, 12 mai. 1986, Caderno Economia, p. 16.

Folha de São Paulo, São Paulo, 17 jun. 1986, Caderno Educação e Ciência, p. 16.

Jornal O Globo, Rio de janeiro, 8 jul. 1987, Caderno Economia, p. 22.

Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 19 out. 1987, Caderno Economia, p.13.

Jornal O Globo, Rio de janeiro, 27 out. 1987, Caderno Economia, p. 22.

Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 15 dez. 1987, 1º caderno, p. 9.

Folha de São Paulo, São Paulo, 22 mar. 1988, Caderno Cidades, p. 18.

Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 22 mar. 1988 1º Caderno, p.7.

Jornal O Globo, Rio de janeiro, 22 mar. 1988, Caderno O país, p. 8.

Sites

“Amor Pela Fotografia”. Desenvolvido pelos fotógrafos Arthur Manson e Vinicius Guedes, 2013. É um portal especializado com conteúdo para fotógrafos e amantes da fotografia. Disponível em: https://www.amorpelafotografia.com.br/portal Acesso em 31 jan. 2018.

“Câmara do Livro”. Site desenvolvido pela Câmara Riograndense do Livro, com sede em Porto Alegre, 2009. Site para divulgação das ações realizadas pela Câmara do Livro na promoção da leitura. Disponível em: http://www.camaradolivro.com.br/. Acesso em 02 fev. 2018.

“Descubra Minas”. Portal Desenvolvido pelo Serviço Nacional do Comércio, seção Minas Gerais, 2010. O Portal disponibiliza toda a riqueza natural, humana e cultural de Minas Gerais. Disponível em: http://www.descubraminas.com.br/. Acesso em 02 fev. 2018.

“Lexicar Brasil”. Desenvolvido por João F. Scharinger, 2006. É a versão virtual do livro “A Produção Automotiva Brasileira: Um Catálogo Geral”, obra em quatro volumes disponível para publicação por empresas editoras interessadas. Resultado de quase cinco anos de pesquisa e redação, o livro foi concebido como um catálogo de referência ilustrado, apresentando marcas e fabricantes brasileiros por ordem alfabética. O conteúdo de LEXICAR BRASIL é, portanto, herdeiro da extensa bibliografia, da grande quantidade de periódicos e material publicitário dos fabricantes e dos inúmeros sítios virtuais, alguns deles de grande valor documental, consultados para a elaboração do Catálogo. Disponível em: http://www.lexicarbrasil.com.br/ Acesso em 01 fev. 2018.

ACERVO FOLHA DE SÃO PAULO. Site que permite o acesso à versão digital de todas as páginas e matérias do Jornal Folha de São Paulo desde sua primeira edição, em 19 de fevereiro de 1921. Disponível em: https://acervo.folha.com.br/

ACERVO JORNAL DO BRASIL. O acervo está digitalizado e disponível na Hemeroteca da Biblioteca Nacional desde sua primeira edição em 9 de abril de 1891. Disponível em: http://memoria.bn.br/hdb/periodico.aspx

ACERVO O GLOBO. Site que permite o acesso à versão digital de todas as páginas e matérias do Jornal O GLOBO desde sua primeira edição, em 29 de julho de 1925. Disponível em: https://acervo.oglobo.globo.com/

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Site da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), uma das agências reguladoras federais do País, criada para regular e fiscalizar as atividades da aviação civil e a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária no Brasil. Instituída em 2005, começou a atuar em 2006 substituindo o Departamento de Aviação Civil (DAC). É uma autarquia federal de regime especial e está vinculada ao Ministério da Infraestrutura. As ações da ANAC se enquadram nos macroprocessos de certificação, fiscalização, normatização e representação institucional. Disponível em: https://www.anac.gov.br/

Appropedia. Site da enciclopédia online dedicada a conteúdos sobre soluções colaborativas em sustentabilidade, tecnologia apropriada, redução da pobreza e permacultura. Disponível em: https://www.appropedia.org/

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HISTÓRIA ORAL. Criada em 29 de abril de 1994, a Associação Brasileira de História Oral (ABHO) congrega estudiosos e pesquisadores das áreas de história, ciências sociais, antropologia, educação e demais disciplinas das ciências humanas de todas as regiões do país que têm em comum o uso da história oral em suas pesquisas. Disponível em: https://www.historiaoral.org.br/

CÁTEDRA IGNACY SACHS. Informações presentes no site da Pontifícia Universidade católica de São Paulo sobre a cátedra criada, no âmbito do Núcleo de Estudo do Futuro para desenvolver estudos a partir das ideias defendidas por Ignacy Sachs. Disponível em: https://www.pucsp.br/catedraignacysachs/catedra.html

CIRED. Site do Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (Centro Internacional de Pesquisa Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento), vinculado a importantes instituições franceses de ensino e pesquisa dedicados ao estudo do meio ambiente, biodiversidade e sustentabilidade. Disponível em: http://www.centre-cired.fr/

CPDOC. Site do Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil da Fundação Getulio Vargas. Criado em 1973, tem o objetivo de abrigar conjuntos documentais relevantes para a história recente do país, desenvolver pesquisas em sua área de atuação e promover cursos de graduação e pós-graduação. Disponível em: https://cpdoc.fgv.br/

DEMEC. Site do Departamento de Engenharia Mecânica Escola de Engeharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: http://www.demec.ufmg.br/

EMATER MINAS GERAIS. Site da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater–MG), a maior empresa pública do setor no Brasil. Fundada em 1948, ela também foi a primeira a ser criada Brasil. Atualmente, a Emater–MG está presente em cerca de 790 municípios do Estado, e seu trabalho virou referência nacional. Vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do governo do Estado de Minas Gerais, a Empresa é responsável pelo atendimento a aproximadamente 400 mil agricultores mineiros. Disponível em: http://www.emater.mg.gov.br/

ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA. Site da Enciclopédia Britannica com mais de 120 mil artigos atualizados regularmente. Disponível em: https://www.britannica.com/

FGV – CPDOC. O Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC) foi criado em 1973, com o objetivo de abrigar conjuntos documentais relevantes para a história recente do país, desenvolver pesquisas em sua área de atuação e promover cursos de graduação e pós-graduação. Disponível em: https://cpdoc.fgv.br/

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Criada em 1969, é uma instituição de pesquisa e ensino vinculada à Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais. Fonte de conhecimento e informações para o desenvolvimento do estado e do país, tem como característica a contínua inovação na produção de estatísticas e na criação de indicadores econômicos, financeiros, demográficos e sociais. Disponível em: http://www.fjp.mg.gov.br/

FUNDAÇÃO PAPANEK. Site da Fundação Victor J. Papanek, da Universidade de Artes Aplicadas de Viena, cujo objetivo é promover a compreensão do design a partir da perspectiva da responsabilidade social. Apoia o design como uma prática inovadora e criativa, com potencial para transformar sociedades e melhorar o bem-estar humano. Inspirada pela abordagem crítica e transcultural de Papanek e seus colaboradores para projetar a cultura, a Fundação promove uma abordagem inclusiva e socialmente informada do design contemporâneo. Disponível em: https://papanek.org/

INSTITUTO EMBRAER. Site do Instituto Embraer de Educação e Pesquisa criado em 2001, com o objetivo de investir o capital social privado da Embraer em programas voltados para educação, engajamento com a sociedade e preservação da memória. Disponível em http://institutoembraer.org.br/centrohistoricoembraer/ Acesso em 08 jan. 2019.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA. Site do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), instituição universitária pública ligada ao Comando da Aeronáutica (COMAER), localizado no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), na cidade paulista de São José dos Campos. O Instituto é Especializado nas áreas de ciência e tecnologia no Setor Aeroespacial. Disponível em: http://www.ita.br/

INTERNATIONAL ORAL HISTORY ASSOCIATION A Associação Internacional de História Oral (IOHA) é uma associação profissional estabelecida para fornecer um fórum para historiadores orais em todo o mundo. O IOHA foi formalmente constituído em junho de 1996 na IX Conferência Internacional de História Oral em Gotemburgo, na Suécia. Disponível em: https://www.ioha.org/

IPSEMG. Site do Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Minas Gerais (IPSEMG), responsável por prestar assistência médica, hospitalar, farmacêutica, odontológica e social a seus beneficiários, gerir o regime próprio de previdência nos termos da Lei Complementar nº 64, de 25 de março de 2002, e do Decreto nº 45695, de 12 de agosto de 2011. Disponível em: http://www.ipsemg.mg.gov.br/

MAQUETE ARISTIDES LOURENÇO. Site da empresa fundada em 1960 por Aristides Lourenço, especializada na construção de maquetes de engenharia, arquitetura, urbanismo bem como maquetes culturais e miniaturas. Disponível em: http://www.maquetearistides.com.br/

PLANO METROPOLITANO RMBH. Site desenvolvido pelo Cedeplar – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Faculdade de Ciências Econômicas/UFMG, 2016. Apresenta as diretrizes e ações do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PDDI) elaborado para ser uma referência de planejamento para os 34 municípios da RMBH nas próximas décadas. Disponível em http://www.rmbh.org.br/ Acesso em 15/04/2016

PROGRAMA BRASILEIRO DE DESIGN. Informações sobre o Programa Brasileiro de Design disponível no portal do Ministério da Economia, Industria, Comercio Exterior e Serviços. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/index.php/competitividade-industrial/design/o-programa-brasileiro-de-design-pbd

SISTEMA FIEMG. O Sistema FIEMG apoia a indústria mineira por meio dos serviços e produtos oferecidos pelas cinco empresas que o compõem: Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), o Centro Industrial e Empresarial de Minas Gerais (CIEMG), o Serviço Social da Indústria (SESI), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Instituto Euvaldo Lodi (IEL). Disponível em: https://www7.fiemg.com.br/mais-sistema-fiemg

THE SCHUMACHER INSTITUTE. Site do Instituto Schumacher, uma organização independente que estuda a sustentabilidade de nossos sistemas complexos - a longo prazo e em harmonia com os processos naturais. Disponível em: https://www.schumacherinstitute.org.uk/

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Portal da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: https://ufmg.br/