

Sérgio Kehl: pioneiro no ensino de ergonomia e de projeto do produto no Brasil

Sérgio Kehl: pioneer in the teaching of ergonomics and product design in Brazil

FERREIRA, Eduardo Camillo K; Doutorando; Fauusp
eduardo.camillo.ferreira@usp.br

BRAGA, Marcos da Costa; Doutor; Fauusp
braga.mcb@usp.br

Sérgio Augusto Penna Kehl foi engenheiro e professor da Politécnica da Universidade de São Paulo, onde foi o primeiro a ministrar aulas de Ergonomia e o primeiro a lecionar uma disciplina de desenvolvimento de produto no Brasil a partir do início de 1960. Sua importância para a história do campo do design abrange a presidência na primeira associação de desenhistas industriais e a fundação de um escritório que foi responsável por grandes projetos para estatais como o Metrô de São Paulo e a Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA). O artigo pretende contribuir para o resgate da memória do design brasileiro deste personagem pioneiro e apresentar suas ideias sobre Criatividade e Ergonomia. Exemplificamos, ainda, como sua relação com a Ergonomia se refletiu nos projetos de seu escritório, por meio de dois projetos icônicos. As fontes de dados para a pesquisa foram: bibliográfica, entrevistas e documentos de projetos e da empresa.

Palavras-chave: Sérgio Kehl, GAPP, Escritórios de Design, História Social do Design

Sérgio Augusto Penna Kehl was an engineer and professor at the Polytechnic of the University of São Paulo, where he was the first to teach ergonomics classes and the first to teach a discipline of product development in Brazil from the beginning of 1960. Its importance for the History of the field of design covers the presidency in the first association of industrial designers and the foundation of an office that was responsible for large projects for state-owned such as the São Paulo subway and the steel company Paulista (Cosipa). The article intends to contribute to the rescue of the memory of the Brazilian design of this pioneer character and present his ideas about creativity and how his relationship with ergonomics reflected in the projects of his office, through two iconic projects. The data sources for the survey were: bibliographic, interviews and project documents and the company.

Keywords: Sérgio Kehl, GAPP, Design Offices, Social Design History

1 Introdução

A história do design brasileiro vem sendo construída principalmente desde meados dos anos 1990, mapeando o papel de agentes, escritórios, projetos e eventos, com a finalidade de compor uma história social da profissão.

Uma das vertentes desse tipo de pesquisa está em entender as origens da profissão, e, em casos específicos, seus pioneiros. Não restam dúvidas da importância de algumas dessas pessoas, tais como Aloísio Magalhães, Lina Bo Bardi, Alexandre Wollner etc., que já são localizadas como agentes sociais com bastante influência no campo, e dos quais derivam importantes ideias.

Alguns personagens, entretanto, ainda seguem pouco conhecidos, ainda que tenham desempenhado papel relevante para o desenvolvimento do design. E isso é de fato o esperado: que ao longo do processo de evolução e aprofundamento das pesquisas históricas de uma área, certos mitos sejam construídos e, posteriormente, revistos, e que novos contornos da área se formem a partir dos novos dados e seus entendimentos.

O presente artigo traz justamente uma dessas personagens ainda pouco comentadas na historiografia da profissão, que é Sérgio Augusto Penna Kehl. Kehl possui algum reconhecimento em alguns círculos (MORAES & SOARES, 1989; LÓPEZ GÜERRERO & BRAGA, 2019), mas no geral, segue pouco mencionado. Por meio de pesquisa documental, entrevistas e pesquisa bibliográfica, buscamos resgatar aqui parte de sua história e sua atuação no campo do design. Trata-se de um importante pioneiro do campo, com participação em algumas frentes bastante relevantes e que merece ser colocado com mais ênfase na história da profissão.

O artigo deriva de uma pesquisa de Doutorado em andamento que resgata a história do escritório GAPP – Grupo Associado de Pesquisa e Planejamento, fundado justamente por Sérgio Kehl em 1976, para participar de uma licitação do projeto dos trens da linha Leste-Oeste do Metrô de São Paulo.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter histórico, guiada metodologicamente na abordagem da Micro-história, que preconiza o uso intensivo das fontes primárias e uma delimitação temporal e geográfica do objeto de estudo em diálogo com conjunturas (BARROS, 2007, p. 169). A História Oral é utilizada como método para realização de entrevistas temáticas (ALBERTI, 2004) – às quais foram realizadas cinco. O domínio da pesquisa é o da História das Ideias (SILVA, 2015; FALCON *apud* CARDOSO & VAINFAS, 1997), onde buscamos identificar as ideias e conceitos dos designers do escritório ao longo do tempo, e, nesse artigo especificamente, de Sérgio Kehl.

Iniciamos apresentando de maneira geral a carreira de Sérgio Kehl, e a seguir, em cada tópico do artigo, algum aspecto ao qual damos maior ênfase: seu papel de pioneiro do ensino e prática de Ergonomia no Brasil, o pioneirismo do ensino do projeto do produto, sua participação na ABDI – Associação Brasileira de Desenho Industrial, e a relevância de sua atuação no escritório GAPP, com uma breve apresentação do mesmo e de dois projetos executado nele.

2 Breve biografia de Sérgio Kehl

Sérgio Augusto Penna Kehl nasceu em 1925, filho do médico e farmacêutico Renato Kehl, diretor da Casa Bayer do Brasil na década de 1920 (CARVALHO, 2016, p.52-55). A profissão de médico do pai, conforme relato do próprio Sérgio Kehl, foi de suma importância à sua própria

formação: “É uma profissão muito triste”, disse Renato ao filho, desaconselhando-o de seguir seus passos.

Após a intervenção emocional do meu pai, acho que fica evidenciado o motivo pelo qual me tornei engenheiro. Afinal, só havia três profissões liberais disponíveis no Brasil para quem queria ter uma certa segurança financeira. Já que, apesar de ser um tanto eclético, a advocacia não era o meu forte, eu só tinha uma saída. portanto, formei-me em engenharia civil, que era uma espécie de clínica geral dos engenheiros, e comecei a trabalhar, em 1950, como médico de empresas, no escritório de consultoria onde o Javes¹ [tio por afinidade] era sócio” (KEHL, 1994, p. 7)

Sérgio Kehl terminou por cursar engenharia civil na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo², tendo se formado em 1950. Seu primeiro emprego foi num estágio numa firma de construção civil (KEHL, 1994, p. 89). Deixou a empresa no ano que termina a Poli-usp para ingressar no recém-fundado **Escritório Técnico César Cantanhede**, “[...] primeira firma do país especializada em consultoria de empresas” (KEHL, 1994, p. 177).

[...] meu tio Charles Javes que tinha vindo a São Paulo cuidar dos negócios de seu escritório de consultoria de administração. Com sua vasta experiência de “globe-trotter” e sua prática de vendedor, convenceu-me a abandonar meu estágio de engenharia e ingressar no novo e promissor campo da organização racional do trabalho (KEHL, 1994, p. 89)

Figura 1 – Anúncio do Escritório Técnico Cesar Cantanhede



Fonte: Conjuntura Econômica Ano IV, número 11, Rio de Janeiro: novembro, 1950

¹ Charles Tadeu Javes

² “[...] minha opção profissional pelo fato de não ter sido possível contar com um curso de arquitetura ao alcance das nossas posses, pois a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da U.S.P. ainda não tinha sido fundada...” (KEHL, 1994, p. 89)

Kehl descreve sua atividade na consultoria de projetos como a de “médico de empresas”, mantendo os paralelos de sua atividade profissional com a profissão médica de seu pai. Em anúncio da empresa (Figura 1), publicado em 1950, dentre os serviços anunciados estão organização de empresas, estudo de mercados, projetos de instalações industriais – todos relevantes à posterior atuação de Kehl como professor e como consultor.

No início dos anos 1960, Kehl passou a integrar o Grupo Nadir Figueiredo, como diretor técnico da fábrica Multividros, “[...] que apesar de utilizar os tradicionais processos manuais, empregava mais de um milhar de operários” (KEHL, 1994, p. 10).

[...] fui admitido na Nadir Figueiredo para projetar sua estrutura orgânica, em virtude da prática de consultoria adquirida no escritório do tio russo; e acabei encontrando na fábrica manual de vidros um extraordinário campo para aplicação dos conhecimentos que tinha reunido no curso de ergonomia e engenharia de produção em geral (KEHL, 1994, p. 10)

Seu filho, José Renato, conta que foi na Nadir Figueiredo que Kehl conheceu seu futuro gerente de projetos na GAPP, o desenhista industrial João Gomes³.

[...] então eu estava falando dos garotos que ficavam sentados no chão da fábrica, e o garoto abria e fechava o molde. Ele abria o molde, o vidreiro vinha com uma bolha de vidro incandescente, a uma temperatura muito alta, e colocava a gota de vidro dentro do molde, e o garoto fechava o molde. Então passavam o dia inteiro sentados no chão, recebendo esse impacto do calor e tal, e eles tinham 14 anos. E um desses garotos era o João Gomes. [...] Qual foi o trabalho do meu pai, qual foi o projeto dele. [...] Ele desenvolveu uma forma com um pedal, que o próprio vidreiro acionava com o pé, e quando ele chegava perto da forma, ele apertava com o pé, então ele tirou o garoto que ficava ali embaixo, sentado no chão. [...] Os garotos perderam o emprego. Então ele colocou os garotos em estágios dentro da fábrica, e o João Gomes é um que foi, por exemplo, estagiar na área de desenho da fábrica. E daí ele fez desetec, e daí fez faculdade de desenho industrial na FAAP, e se formou e virou um designer conhecido (Entrevista de José Renato Kehl, 2020)

Em 1965, Kehl deixa sua posição na Nadir Figueiredo para assumir por indicação de Ruy Aguiar da Silva Leme⁴ um cargo no Grupo Villares para executar o projeto de uma nova fábrica de elevadores em Interlagos (SP). Em 1967, é promovido à Diretoria Industrial da Divisão de Elevadores, onde desenvolveu projetos destinados à expansão da unidade para os próximos dez anos da empresa. Frente à qualidade dos projetos apresentados, Kehl foi convidado por Paulo Villares à Diretoria de Planejamento Geral da Villares, tarefa que encontrou sérias dificuldades políticas e de planejamento para conduzir a reestruturação necessária (KEHL, 1994, p. 152-153), e por isso decidiu por afastar-se do cargo e da empresa após 8 anos no Grupo. As dificuldades encontradas, segundo seu relato, se deviam à sua própria inexperiência frente à complexidade da tarefa. Pesou ainda o conturbado e delicado

³ João Gomes Filho é designer graduado pela FAAP em 1977, atuou no GAPP de 1976 a 1990

⁴ Ruy Aguiar da Silva Leme também estudou na Escola Politécnica, tendo se graduado em 1949. Em 1957 tornou-se Professor Catedrático da instituição, ainda que tivesse apenas 32 anos. Mais tarde, foi presidente do Banco Central do Brasil, de março de 1967 a fevereiro de 1968. Na iniciativa privada, ocupou cargos ou prestou consultoria a diversas empresas, dentre as quais destacamos a Cosipa, e a Villares (FEA USP, s/d)

momento que a empresa enfrentava de transferência de poder para a próxima geração da família, ocasionando certo conflito gerencial e organizacional de maneiras e objetivos de trabalho, ao qual Kehl deveria lidar com muitas partes e interesses diferentes (KEHL, 1994, 152-153).

Depois desse período no Grupo Villares de 1965 a 1973, Sérgio Kehl retornou ao Grupo Nadir Figueiredo, com o mesmo cargo de Diretoria de Planejamento que tinha no Grupo Villares, onde ficou até 1976, quando fundou o GAPP.

O escritório GAPP permanece atuante até início dos anos 1990, quando a abertura econômica e a retirada de investimentos do Estado em empresas estratégicas termina por minar boa parte dos clientes que o escritório cultivou ao longo do tempo. Em paralelo com sua atividade profissional, Kehl atuou como professor na USP, na Escola Politécnica e na Faculdade de Administração e Economia, onde ficou até o ano 2000, ano de seu falecimento.

3 O pioneirismo no ensino da ergonomia e do projeto de produto no Brasil

Sérgio Kehl iniciou sua atividade letiva na Poli-usp em 1957, quando foi convidado pelo professor Ruy Aguiar da Silva Leme – o mesmo que serviu de ponte entre Kehl e o Grupo Villares – a retornar à escola como professor, e auxiliar na montagem do Departamento de Engenharia de Produção, especialmente a disciplina *Produtos, Processos e Instalações Industriais*. Kehl narra que, apesar de sua experiência com empresas, precisou buscar livros e materiais para preparar a ementa e conteúdo da aula, e encontrou na biblioteca de Javes uma série de livros sobre *marketing, human engineering, production line techniques*, entre outros assuntos, que lhe pareceram pertinentes à disciplina (KEHL, 1994, p. 8).

Nessa ocasião, senti-me profundamente impressionado com dois livros em particular: o “Designing for People”⁵, de Henry Dreyfuss⁶, e o “Human Engineering”, de Mc Cormick. No primeiro, o autor consegue transmitir com sincera emoção a ideia do ser humano como fulcro das preocupações do projetista de produtos, e mostra a este as dimensões grandiosas que o seu trabalho poderia ter na construção de uma sociedade mais justa e equilibrada. No segundo são apresentadas as técnicas ergonômicas que permitem viabilizar, na prática, os procedimentos destinados a tornar mais harmoniosas as relações entre o ser humano e os objetos da sua criação. Pela primeira vez na vida tive a percepção de que a minha verdadeira vocação tinha sido desperdiçada pela inexistência, na ocasião oportuna, de uma profissão definida com esse objetivo, tanto aqui como no resto do mundo” (KEHL, 1994, p. 8)

Ainda sobre a mesma disciplina, Kehl coloca:

[...] quando fui chamado pelo Prof. Ruy Leme para lecionar Projeto do Produto na Politécnica, descobri o livro Human Engineering, do McCormick, recém-lançado nos Estados Unidos. Apaixonei-me pelo assunto à primeira vista e, assim, montamos – Ruy e eu – o curso com três principais temas: o produto e o Homem (Ergonomia), o

⁵ Quando no documento original há o uso de aspas para mencionar publicações, decidimos mantê-las em aspas para ser fiel à fonte como procedimento metodológico.

⁶ Kehl se refere ao livro *Dreyfuss, Henry. Designing for people. New York, Simon and Schuster, 1955.*

Produto e o Mercado (Marketing), o Produto e Fábrica (Processos)
(KEHL, in MORAES & SOARES, 1989, p. 62)

Essa tríade Homem–Mercado–Fábrica é comentada por Kehl em vários momentos quando trata da disciplina.

Após o exame conjunto do material, o professor Ruy sugeriu-me estruturar o curso a partir da idéia básica de que o ‘bom produto’ resulta da consideração equilibrada de três fatores fundamentais: o homem, enquanto destinatário e usuário do produto que deveria ser estudado sob a recentíssima óptica da ergonomia; a fábrica, enquanto produtora do bem, cuja concepção deveria contar com as novas tecnologias projetuais do “plant layout”, que rebatizamos de arranjo físico; e o mercado, enquanto universo onde se realiza a permuta que passaria a ser analisado sob os aspectos sutis do “marketing”, então nascente. Com aquela sugestão, o professor Ruy induziu-me a estreitar o contato com conhecimentos que passaram a constituir a base da minha atividade profissional, tanto na condição de consultor, como de professor e, pouco mais tarde, de executivo de algumas empresas industriais (KEHL, 1994, p. 9)

O artigo *Projeto de produto é arma de competição*, publicado na revista *O Dirigente Industrial* de 1964, traz mais comentários sobre essa tríade:

Para o prof. Sérgio Kehl, responsável pelo ensino de projeto de produto na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, verifica-se o entrelaçamento de três grandes fatores na consideração da medida global da eficiência do referido projeto: o fator humano, o fator produção e o fator comércio.

Cada qual representa o elo de uma corrente e, como nesta, o elo mais fraco põe a perder o conjunto. “Difícilmente – diz o prof. Kehl – se consegue perfeição em um dos aspectos sem sacrifício de outro. E cada aspecto, por sua vez, assume um valor preponderante de acôrdo com a natureza do projeto (O *Dirigente Industrial*, 1964, p. 110)

Ainda segundo o mesmo artigo, o **fator humano** é constituído pelo fator fisiológico e psicológico, das definições de volumes e movimentos, análise de desempenho das atividades e funcionamento geral do corpo e psique. O **fator produção** é o que torna o produto fabricável, com custo compatível ao interesse do público, e ao volume de produção da indústria. E o **fator comércio** é o que faz o produto chegar ao consumidor com o preço correto e percepção correta de valor. A confluência da tríade é a maneira de atingir os objetivos pelo qual o produto foi concebido.

Itiro lida foi um dos alunos da disciplina, no ano de 1964, conforme comenta em entrevista de 2015⁷. Ela acontecia no quarto ano do curso de engenharia mecânica, com uma turma de 40 alunos.

No primeiro semestre dava a aula de projeto de produto, aí no segundo semestre ele dava a parte de processos e instalações industriais. A ideia era que você projetasse no primeiro período, e no segundo semestre você fizesse a fábrica para produzir aquilo que você projetou [...] a gente fazia projeto de layout da fábrica.

⁷ IIDA, Itiro, entrevista a BRAGA, Marcos da Costa. Entrevista realizada em 5 de setembro de 2015, Brasília. 40min.

Dimensionava a fábrica, colocava todas as máquinas, isso dava fluxo de materiais, entrada e saída, armazenamento... (IIDA, 2015)

Mas por conta de dificuldades de mapear e levantar dados de produção de tão grande quantidade de produtos projetados pelos alunos no primeiro semestre, lida comenta que ao final Kehl escolhia produtos específicos para a classe toda, com algumas etapas e características do produto já previamente mapeadas, facilitando os resultados almejados. O projeto que lida atuou para o segundo semestre, por exemplo, foi para os processos e planta de fabricação para um moedor de café.

Itiro lida relata que Sérgio Kehl deixou a Poli e a disciplina aproximadamente em 1966, por conta da sua atuação na diretoria da Villares, que tomava muito do seu tempo.

Eventualmente Kehl retornaria à atividade letiva em 1974, para a disciplina de *Política dos Negócios*, mas dessa vez na Faculdade de Economia e Administração da USP – Fea-usp, pelo departamento de Economia, novamente a convite do professor Ruy Leme, que era chefe daquele departamento na faculdade (KEHL, 1994, p. 10-11).

Como nessa ocasião eu já tinha uma certa experiência prática como participante da direção de empresas de porte razoável, propus-me a desvendar para os alunos alguns mistérios não revelados na maioria das obras clássicas. E decidi transferir para eles o que fosse possível da minha modesta experiência, sem confundir, nesse caso, a posição aberta de professor com a atitude cautelosa com que o consultor e o executivo escondem o famigerado “pulo do gato” ... (KEHL, 1994, p. 11)

Em 1990, Sérgio Kehl retornou como docente da Poli-usp, onde ficou até o ano 2000, quando deixou de dar aulas.

4 Atuação na ABDI e no campo do Desenho Industrial

O envolvimento de Kehl com o Desenho Industrial data pelo menos desde sua disciplina de projeto do produto na Poli-usp, que começou a ser planejada em 1957. Outro momento foi a participação de Kehl na assessoria técnica do prêmio Roberto Simonsen, da Feira Nacional de Utilidades Domésticas em 1963 (BRAGA, 2016, p.95).

Mas o mais importante capítulo de sua participação como agente do campo se deu em sua passagem como presidente da ABDI, em 1974. Kehl narra o episódio da seguinte maneira:

[...] o engenheiro Luís Villares – o filho – não podendo aceitar o cargo de Presidente da Associação Brasileira de Desenho Industrial, indicou-me para substituí-lo. E, assim, vi-me às voltas com o fascinante mundo das pessoas que tornam o “design” o objetivo do seu ganha-pão. Além de travar contato com um grupo constituído na sua grande maioria por idealistas imbuídos da difícil missão de introduzir o “design” no Brasil, o que já era gratificante para mim, a função de Presidente da ABDI teve o dom de me fazer compreender, como possível e desejada, a fusão harmoniosa da lógica projetual, com as surpreendentes criações da imaginação e da intuição. O crédito decorrente dessa posição transformou-se na oportunidade de montar o meu próprio escritório de engenharia consultiva, o GAPP, cuja primeira tarefa foi o projeto do desenho industrial dos novos trens da nova Linha Leste-Oeste do metrô de São Paulo, tarefa que me foi atribuída por mais um importante guru, o engenheiro Plínio Assmann, então Presidente da Cia. (KEHL, 1994, p. 11-12)

A maneira como Kehl narra o caso dá a entender que aquela era sua primeira aproximação com o campo e de profissionais designers. No entanto, tal impressão é equivocada, na medida que Kehl fazia parte da Associação desde pelo menos 1966, dado que seu nome consta na lista de associados impressa na revista *Produto e Linguagem* nº 3 (1966). E não só fazia parte, como naquele momento já se autodesignava “Engenheiro e Desenhista Industrial”, conforme aparece impresso na revista. Ou seja, Kehl já conhecia a profissão, se considerava parte dela, e já participava⁸ da Associação que a representava.

Segundo Braga, a gestão de Kehl acontece num momento em que a ABDI passava por uma reestruturação interna. O momento era o do milagre econômico, com grande crescimento industrial, mas era incipiente o uso de mão de obra para projetos nacionais em design. As autoridades governamentais tinham interesse no design para aumento da competitividade do produto brasileiro no exterior.

Tudo isso motivava, mais uma vez, os articuladores da ABDI dos anos 1960 a repensar a organização dos designers e a própria atuação no mercado [...]. O objetivo era traçar uma reorganização da entidade, que pudesse fazer frente ao contexto social da época e arregimentar os estudantes que estavam se formando nas escolas de design do Rio de Janeiro e São Paulo, e trazer de volta a participação empresarial para dentro da ABDI, na forma como tinha ocorrido nos anos 1960 (BRAGA, 2016, p. 117)

Na eleição para a nova gestão de 1974 a 1976, participaram duas chapas. Braga conta que, ao final, formou-se uma chapa única, numa tentativa de unir esforços e garantir a reorganização da associação, e nessa nova chapa o cargo de presidente foi ocupado por Kehl. O quadro de participantes dessa nova chapa se deu, ao final, da seguinte maneira.

Quadro 1 – Composição da chapa vencedora das eleições da ABDI da gestão de 1974/1976.

Chapa única vencedora	
Presidente	Sérgio Kehl
Diretoria de Informação	Marco Antonio Amaral Rezende
Diretoria de Divulgação	Adriana Adam
Diretoria de Fundos	Léo Seincman
Diretoria de Planejamento	João Carlos Cauduro David Pond Roberto Verschleisser
Conselho Fiscal	Marcelo Portella Willefort Leão de Mello Filho Freddy Van Camp

Fonte: Adaptado de BRAGA, 2016, p. 117

⁸ Não temos dados sobre o grau de participação que Kehl tinha na ABDI. Se era algo feito ativamente, ou se apenas constava entre a lista de associados. O primeiro registro de maior participação que temos dele na ABDI é de fato a eleição a presidente.

Era conhecida a relação muito próxima entre Kehl e o empresariado, o que seria útil à ideia de aproximar-se novamente desse segmento.

O programa de trabalho da gestão focava em:

[...] uma reestruturação administrativa, uma campanha por novos sócios, a luta pela regulamentação da profissão, premiações, impressão de informativos e outras atividades de cunho cultural e profissional. Entre essas ações destacou-se a formação de um Conselho Consultivo “constituído de personalidades do mundo empresarial e governamental brasileiro” (BRAGA, 2016, p. 118)

O conselho consultivo da ABDI foi composto inicialmente pelos seguintes nomes: C. J. Van Der Klugt (Philips), Eudoro Villela (Itaú), Giorgio Padovano (Olivetti), Horácio Cherkassky (Klabin), Justo P. Fonseca (Pignatari), Luiz D. Villares (Villares), Robert Blocker (Lar Brasileiro), Virgílio Lopes Silva (Instituto Roberto Simonsen). O presidente do conselho era José Mindlin (Metal Leve) (BRAGA, 2016, p. 118). Tal conselho foi importante para o financiamento e patrocínio das diversas iniciativas e eventos organizados na gestão.

Dos itens do programa estabelecido pela nova diretoria, Kehl atribuiu especial importância à impressão de informativos:

[...] Anos atrás fui presidente de uma associação profissional, cujo objetivo consistia em promover e institucionalizar o desenho industrial no Brasil. Após alguns meses de trabalho, percebemos todos que a existência da associação só se justificava na medida exata de sua capacidade de comunicar-se, isto é, de receber e selecionar informações do mundo exterior, incluindo logicamente os próprios associados, e ordená-las, publicá-las e divulgá-las aos interessados, desenhistas industriais e outras pessoas e entidades envolvidas com o assunto (KEHL, 1994, p. 70)

O boletim informativo iniciou-se em novembro de 1974, com uma tiragem de cinco mil exemplares. Era distribuído a associados, órgãos governamentais, escolas, empresas e entidades filiadas ao ICSID. “Os boletins divulgavam as atividades da ABDI e traziam notícias sobre o campo do design. Mais seis números do boletim foram impressos até meados de 1976, realizando um bom registro da gestão de 1974/1976” (BRAGA, 2016, p. 119).

Dentre outras ações realizadas pela gestão, um importante destaque foi o **Simpósio Design '76** (Figura 2), o primeiro grande fórum nacional de profissionais do desenho industrial que alcançou pessoas de todo território brasileiro. O simpósio realizou-se nos dias 24 a 26 de maio de 1976, no São Paulo Hilton Hotel, e contou com patrocínio direto do Grupo de Desenho Industrial da Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio – STI/MIC.

Figura 2 – Reprodução da marca gráfica do evento Design '76, desenvolvida pelo escritório mineiro Desenho Ltda, de João Delpino.



Fonte: o autor

O evento, que teve um grande esforço de divulgação por parte da diretoria ao longo de diversos Boletins Informativos, ao final contou com a participação de 353 pessoas de variados estados brasileiros.

Um dos resultados do evento foi o início de conversas para a regionalização da ABDI, prática que o estatuto anterior não previa. Assim, houve a tentativa de redação e votação de novo estatuto que possibilitaria núcleos estaduais da ABDI. A ABDI-RJ chegou até a iniciar certas atividades e reuniões. Mas, por falta de tempo hábil para discussões, a proposta acabou não avançando, e não foi votado o novo estatuto.

Outro ponto de destaque da gestão foi o balanço de novos associados de seu início. Ao final de 1974, registrava-se um total de 92 sócios titulares. Já em abril de 1976 (ainda antes do Design '76), registravam-se "[...] dez sócios coletivos, 152 sócios-titulares e 130 sócios-estudantes. O número de estudantes estava quase se igualando ao número de profissionais associados." (BRAGA, 2016, p. 127).

Pode-se concluir que a gestão 1974/1976 orientou suas atividades com a perspectiva de tornar a ABDI efetivamente uma entidade com representação nacional, e tinha consciência do crescimento de profissionais em outros estados (BRAGA, 2016, p. 128)

Kehl permaneceu atuante ainda na gestão seguinte da associação, dando continuidade a algumas iniciativas de sua gestão, tal como o Conselho Consultivo de Empresários. Além disso, o escritório do GAPP serviu de sede da associação na gestão seguinte (BRAGA, 2016, p. 132).

Figura 3 – Sérgio Kehl apresentando o balanço da gestão 1974/1976 da ABDI



Fonte: BRAGA, 2016, p. 131

5 O GAPP

Após sua segunda passagem pela empresa Nadir Figueiredo, Sérgio Kehl funda o **GAPP – Grupo Associado de Pesquisa e Planejamento** no ano de 1976, para participar de concorrência do Metrô de São Paulo, num edital que visava nacionalizar a construção dos trens da companhia. O projeto encaixa-se no contexto dos anos 1970, quando acontecem os grandes projetos de identidade visual e equipamentos urbanos para algumas cidades brasileiras, dentre os quais podem-se citar os projetos da Cauduro e Martino para a Avenida Paulista (1973), do CETEC de MG para um sistema de informações urbanas (1973 a 1975), e também o extenso projeto para a cidade de Curitiba, para o qual o arquiteto Manoel Coelho contribuiu com sinalização e equipamentos urbanos.

Segundo Leon, no trabalho do Metrô de SP “[...] foram projetados de forma a serializar a produção de painéis, bancos e barras de apoio, facilitando a manutenção, considerada muito deficiente” (LEON, 2005). E a partir deste primeiro projeto, rapidamente outros diversos foram encabeçados pelo escritório, que cresceu em nome e pessoal, chegando em 1987 a empregar um total de 87 funcionários (LEON, 2005), caracterizando-o como um dos maiores escritórios de projeto de produto do Brasil.

A maior parte dos clientes do GAPP foram empresas estatais. Além do Metrô, trabalharam também com a CSN, COSIPA, FEPASA, Infraero, Banespa, entre outros. Para alguns desses clientes, mais de um projeto foi desenvolvido, como é o caso da COSIPA e CSN. Além do projeto de cabine de comando de pontes rolantes, projeto mais conhecido do escritório para ambas estatais, foram também projetados cabine modular de comando protegidas de ambientes industriais críticos, trajes de proteção de escarfação, cabines sanitárias móveis, consoles ergonômicos para salas de comando, entre diversos outros.

O escritório foi conhecido por sua profunda especialização em projetos de postos de trabalho com especial foco na ergonomia, o que possibilitou que fossem feitos contratos de prestação de serviços por *notório saber*, que dispensa abertura de licitação justificando-se no nível de especialização demandado para o serviço (KEHL, entrevista em Maio de 2019).

6 Ideias de Sérgio Kehl: criatividade e ergonomia

Dado que a presente artigo deriva de uma tese localizada no domínio da História das Ideias, faz-se útil dedicar alguns parágrafos a conceitos e ao pensamento de Sérgio Kehl, em especial suas ideias para **Criatividade e Ergonomia**, haja visto que as mesmas seriam eventualmente aplicadas e influenciaram diretamente o trabalho em seu escritório, o GAPP.

É importante ressaltar que boa parte dos textos dele são do período concomitante ao GAPP, e não é possível ainda traçar ainda uma linha retroativa de quando nasceram ou como tais ideias estavam no período anterior ao GAPP. Assim, não são ideias que necessariamente levaram à criação do escritório, mas que faziam parte de seu pensamento nesta época.

6.1 Criatividade

O tema da Criatividade emerge constantemente em assuntos relacionados a Sérgio Kehl, quer seja em seu livro (KEHL, 1994, p.111), seja em entrevistas feitas para a pesquisa, ou mesmo em depoimentos anteriores. Itiro lida (2015) comenta que Kehl dava aulas de Criatividade em sua disciplina na Poli-usp de desenho do produto. Kehl comenta sobre isso em seu livro:

Há muitos anos, ainda na década de [19]60, comecei a me preocupar com as asas [da imaginação] dos meus alunos, quando lecionava Projeto de Produto na [Poli-usp], para o último ano de Engenharia de Produção. Meu problema era a enorme dificuldade dos alunos em deixar a imaginação e a intuição soltas para a formulação de soluções originais, nos exercícios criativos que eu propunha.

Projetar uma nova chaleira para uma época de crise energética... criar uma caixa de fósforo que pudesse ser manipulada com uma das mãos... simplificar os comandos de um aparelho de TV... desenvolver um dispositivo de iluminação para ler deitado, sem incomodar os outros...

Após quatro anos de formação lógica, metódica, racional, meus pupilos chegavam ao quinto ano com travas mentais irremovíveis: estavam reduzidos a aplicadores de fórmulas e usuários de tabelas. Descobri nessa época um livreto publicado pela American management Association sobre técnicas que estariam sendo utilizadas para o que chamavam de “redespertar a imaginação”. Adotei os processos sugeridos, que usavam a nova técnica do “brainstorming”, e os resultados imediatamente começaram a melhorar (KEHL, 1994, p. 122-123)

Kehl se debruça sobre o problema da *criatividade* com mais profundidade em seu livro sobre gestão empresarial. Em seu entendimento, a criatividade existe de uma combinação de dedução (ou lógica), indução e imaginação, chegando mesmo a cunhar uma pseudo-fórmula ilustrativa (KEHL, 1994, p. 115):

Criatividade = lógica + (intuição + imaginação)

Cada uma das variáveis da fórmula pode ter maior ou menor peso, e sua variação não invalida o fato de serem parte do processo criativo. Inclusive, Kehl chega a propor nomenclaturas para os diferentes equilíbrios entre as três partes da equação:

1. **dedução lógica:** a solução ao problema acontece principalmente via raciocínio lógico, a intuição e imaginação entram na orquestração dos dados levantados.
2. **exaustão de possibilidades:** a solução nasce de uma busca sistematizada de muitas possibilidades de resposta. A intuição, novamente, entra na organização do processo e entendimento de aspectos do problema.
3. **descoberta estimulada:** a geração de grande número de alternativas e respostas ao problema, mas não de maneira metódica. A intuição aparece no processo de descoberta.
4. **descoberta fortuita:** é o encontro casual da solução, o insight inesperado, após tentativas conscientes de resposta. É principalmente um processo inconsciente e inesperado.
5. **intuição estimulada:** o insight acontece em momento de intenso estímulo cerebral, como numa sessão de brainstorming.
6. **intuição fortuita:** quando tanto o problema quanto a solução emergem espontaneamente à mente da pessoa, em um insight combinado.

Seu entendimento de criatividade – de processo criativo e de situações criativas – é evidentemente amplo e se encaixa em praticamente qualquer atividade de trabalho. Inclusive, o próprio Kehl aponta para o fato de que toda atividade empresarial – de tomada de decisão de gestão, ou de planejamento empresarial – é também uma atividade criativa, apesar de não ser reconhecida como tal (KEHL, 1994, p. 113-115).

Um autor de destaque para Kehl no tema é Alex Osborn. Kehl diz que conheceu o autor pouco tempo depois de iniciar suas aulas na Poli-usp, e na sua tentativa de estimular a criatividade em seus alunos.

De fato, pessoas entrevistadas para a nossa pesquisa, em seus depoimentos falavam não apenas da técnica de brainstorming acima referida, mas especificamente sobre o Método Osborn, em seu livro *Applied Imagination* (1953), que contempla especificamente uma etapa de Brainstorm.

Esse foi o tema da pesquisa de mestrado de José Renato Kehl (1998), filho de Sérgio Kehl, que trabalhou no GAPP por quase 15 anos. Sua pesquisa explora cada uma das fases do método, que seriam:

1. **orientação:** procura-se identificar e definir o problema projetual a ser resolvido.
2. **preparação:** alocar adequadamente os recursos humanos, de espaço, materiais e informacional para a execução da tarefa. Inclui aqui a fase de pesquisa e todo levantamento de dados necessário.
3. **análise:** divisão do problema em subsistemas, designados por funções específicas, que gerarão listas de pré-requisitos particulares a cada uma.
4. **hipótese:** geração de alternativas para cada subsistema elencado.
5. **incubação:** mudança de atenção da atividade para outra coisa (preferencialmente lúdica), para que o pensamento não linear, analógico e intuitivo possa trabalhar em cima do problema e gerar ainda novas ideias não especuladas.
6. **síntese:** combinar as soluções dos múltiplos subsistemas, descartar as propostas inviáveis por impossibilidade construtiva, ou contradição interna das partes.
7. **seleção:** análise das soluções restantes à luz dos pré-requisitos completos, e estabelecer graus de viabilidade, que definirá a solução final.

Em sua dissertação, José Renato Kehl defende que esse método é um caminho ao processo criativo para problemas de natureza projetuais gerais.

O método Osborn foi tão importante ao DNA do escritório GAPP que era enunciado na primeira página do portfólio de projetos do GAPP, assinado por Sérgio Kehl (GAPP, 1983) sob o título de “metodologia”:

O método de Osborn para a solução de problemas é bom porque é humanóide, porque representa, tão somente, a utilização consciente, organizada, dos processos mentais disponíveis nas pessoas chamadas “médias”. Pela disciplina e pela sinergia pode conduzir a equipe a resultados extraordinários, dispensando a intervenção de gênios especiais (KEHL, *in* GAPP, 1983, p. 6)

Ou seja, Sérgio Kehl enxerga o método Osborn como uma utilização ótima e projetada de processos mentais universais mapeados, e que permitem maior grau de sucesso para a empreitada projetual. De certa forma, seria a “organização” do processo criativo:

Na verdade, Osborn não descobriu ou inventou nada de novo. Com uma extraordinária intuição, investigando talvez os caminhos da mente que ele próprio vinha percorrendo, descreveu a forma natural como os processos ocorrem. O seu mérito constitui em reconhecer a trilha, remover o entulho que cobre as pegadas que todos devemos percorrer e, simplesmente, ordená-las e batizá-las com expressões da linguagem corrente. Enfim, Osborn desmistificou e vulgarizou o processo como um todo, o que permitiu às pessoas comuns terem acesso ao processo criativo (KEHL, 1994, p. 123).

6.2 Ergonomia e *Human Factors*

Kehl ainda é pouco reconhecido como um dos precursores da ergonomia no Brasil pelo público mais amplo do design. O engenheiro credita a Ernest J. McCormick sua primeira aproximação com o tema com o livro *Human Engineering*, publicado em 1957, muito próximo de quanto Kehl inicia a preparação das aulas de Projeto do Produto.

Naquele momento, não era utilizado o nome “ergonomia” para referir-se à área, e mesmo Kehl preferia utilizar a expressão “interface homem-máquina”, entendimento endossado por Lida (2015).

O livro de McCormick, *Human Engineering*, faz parte de um movimento identificado como *Human Factors* (LEWIS, 2010). Segundo Lewis (2010), uma das pedras fundamentais do *Human Factors* é o projeto de equipamentos e sistemas ao redor das capacidades humanas, tanto físicas quanto cognitivas. Para isso, seria necessário um bom e aprofundado entendimento das características operacionais do homem. Acaba, assim, por beber de fontes como antropometria, biomecânica, engenharia industrial, psicologia experimental, cognitiva, social e organizacional, entre outros.

Há um ponto aqui interessante, que é a proximidade conceitual entre o Método Osborn, e a abordagem preconizada pelo *Human Factors* à ergonomia. O Método Osborn, na própria descrição dada por Sérgio Kehl (conforme citada acima), é entendido como um método “humanóide”, ou seja, como um processo criativo organizado criado a partir de faculdades e limitações naturais e universais do ser humano. Há certa aproximação conceitual com os preceitos do *Human Factors*, ou seja, de otimização de ambientes e interfaces às capacidades humanas, mecânicas ou cognitivas.

Evidentemente, se existir maneira de organizar a criatividade, não haveria como propor um método que não levasse em consideração aspectos cognitivos humanos. Mas o que interessa constatar aqui é a coesão epistemológica de Kehl na sua aproximação tanto ao *Human Factors* quanto ao Método Osborn. Em outras palavras, há sinergia e coerência entre ambos os assuntos naquilo que se propõem: organização e otimização de tarefas – sejam mecânicas, sejam cognitivas, sejam criativas.

7 Projetos

Com o objetivo de ilustrar as influências das ideias de Kehl e como sua relação com a Ergonomia se refletiu nas soluções encontradas pelo escritório, trazemos abaixo dois projetos realizados pelo GAPP: o Traje de Escarfagem, e o Console de Operação com disposição homomórfica, ambos para a COSIPA. As descrições de ambos os projetos conforme se seguem foram narradas pelo Prof. Dr. Carlos Maurício Duque⁹, em entrevistas gentilmente realizadas em 2020.

7.1 Traje de escarfagem

O Traje de Escarfagem foi um projeto desenvolvido para o cliente COSIPA no ano de 1979, em projeto coordenado por João Gomes Filho, e com participação de Arnaldo Seicman (engenheiro), Márcio Oliveira, João Filipine e Maurício Duque.

A escarfagem é o ato de corrigir imperfeições em chapas metálicas bastante grossas, fazendo uso de um maçarico bastante grande, ligado a uma mangueira. Os operadores normalmente utilizavam a vestimenta de um maçariqueiro comum, com um avental de couro, máscara protetora, luvas, botas etc. mas que evidentemente não era suficiente para a agressividade do ambiente. O problema de tal paramentação é que não protege contra os impactos das condições ambientais ao trabalhador, que causavam problemas como intoxicação, perda de líquidos, problemas de pulmão, perda de peso, problemas visuais etc.

Havia ainda o problema da exposição a vazamento do gás do maçarico (GLP), além de poeira e partículas em suspensão, e diferenças bruscas de temperatura.

Figura 4 – Escarfagem



Fonte: GAPP, 1983

Duque relata que, ao longo do processo de projeto, seguiu-se o método de trabalho normalmente usado pelo escritório: 1. capacitação da equipe; 2. pesquisa; 3. geração de alternativas; 4. testes de mockups; 5. construção do protótipo.

⁹ Carlos Maurício Duque é Designer formado pela Universidade Santa Cecília, Santos - SP, e atuou no GAPP de 1978 a 1990

A fase 1, de capacitação, era para fornecer à equipe dados gerais do projeto em questão. Aulas de ergonomia aos estagiários, informações diversas sobre a empresa, uma norma ou algo necessário à atividade, enfim, informações gerais necessárias para a realização do projeto.

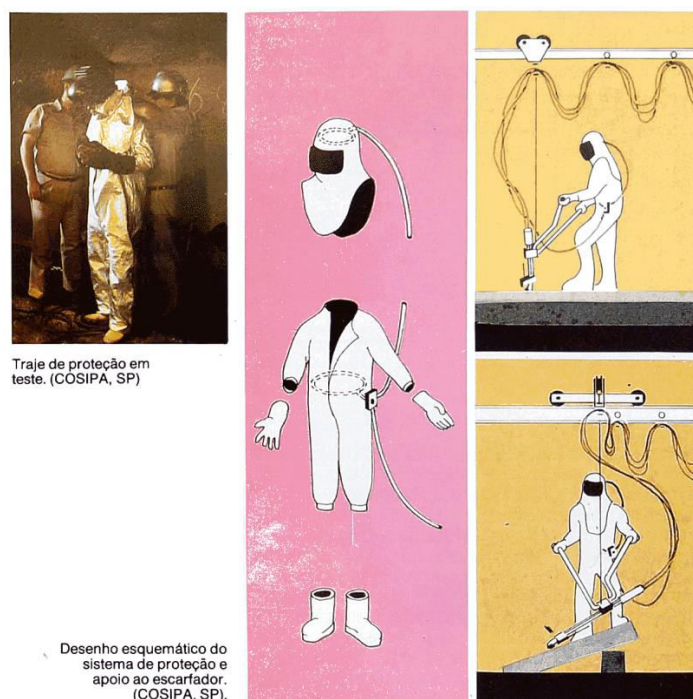
Para a fase 2 de levantamento de dados, foram realizadas visitas e registro das atividades de escarfigem sendo executada, entrevista com operadores do maçarico e reconhecimento dos problemas. Também nesse momento levanta-se o estado da arte de soluções de mercado já disponíveis para esse posto de trabalho. Do tempo total do projeto (que Duque estima ter sido aproximadamente 4 meses), metade dele foi dedicado a essa fase.

Para a fase 3 de geração de alternativas, feitas à maneira do método Osborn, Duque conta que foram pensadas diversas alternativas a cada subsistema (subsistemas são, por exemplo, o capacete, a roupa, a bota, o sistema de resfriamento etc.), que ao final eram avaliadas em conjunto. Ao final foram apresentadas três propostas à gerência da COSIPA, sendo uma proposta mais avançada, envolvendo a automatização completa da tarefa, outra de controle dos mecanismos à distância, e a terceira de desenvolver uma roupa de proteção ao trabalhador. A terceira acabou sendo, assim, a alternativa escolhida.

Essa proposta englobava tanto o traje quanto uma sala de aclimação, onde o operador poderia trocar as roupas, acostumar-se à temperatura na entrada e na saída do posto de trabalho, hidratar-se, descansar etc. O traje era uma roupa completamente fechada, coberta exteriormente por alumínio, e com ventilação interna na região do capacete e da cintura, para gerar certa pressão positiva na roupa, impedindo a entrada do calor e de partículas de poeira.

Também foi proposto um guindaste que manteria as mangueiras de gás suspensas, de forma a não tocarem a chapa metálica quente, evitando assim seu derretimento e vazamento de gás.

Figura 5 – Desenho do traje proposto



Fonte: GAPP, 1983

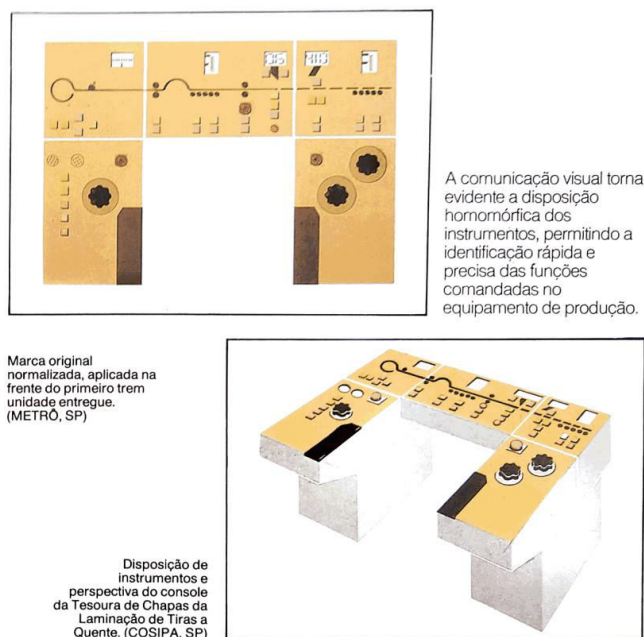
A proposta foi apresentada aos fornecedores da COSIPA para desenvolvimento do traje, mas não houve interesse dessas empresas no seu desenvolvimento por causa dos custos de P&D envolvidos *versus* a baixa procura subsequente por outras empresas. Foi então procurado um novo fornecedor que fez todo o projeto construído e adaptado particularmente para a COSIPA a partir de outros produtos já existentes, iterando a cada teste até o aperfeiçoamento da proposta. Por exemplo, escolheu-se uma bota normal, e trocou a sola de borracha por sola de madeira, pois a de borracha derretia com o calor da chapa de aço. Como parte dos testes do mockup, houve testes com diversos operadores, e observou-se também diferentes formas de escarfação que os operadores trabalhavam. Decidiu-se por observar e documentar qual maneira tinha melhores resultados, e que conseguia corrigir as imperfeições com menor esforço e tempo, para customizar a roupa para aquela maneira de trabalho, e treinar os demais operadores a atuar daquela mesma maneira. Ao todo, houve cerca de 6 versões do mockup.

7.2 Console de Operação com disposição homomórfica

O console de operação para essa situação de projeto, controlava um processo de corte de chapas de aço, onde uma bobina de aço é desenrolada sobre uma mesa, e uma guilhotina desce e corta a chapa. Esse processo provoca muitos ruídos, principalmente nesse momento de corte, quando a chapa rebate e volta na mesa, causando um estampido. Eventualmente era necessário desencalhar a chapa, desenrolar a bobina, fazer ajustes diversos manualmente, que exigiam esforço físico feitos pelo próprio operador que deixava o posto da mesa.

A mesa original ficava no chão de fábrica, expondo seu operador a todos os problemas do processo colocados acima. Tinha ainda problemas de visualização do processo como um todo, e para se reconhecer no painel os botões que acionavam cada etapa do processo.

Figura 6 – Desenho do painel de controle



Fonte: GAPP, 1983

Os objetivos do projeto eram corrigir também problemas posturais, e minimizar os danos auditivos e, conseqüentemente, cognitivos e mentais sofridos pelos operadores, por conta dos altos ruídos. Também observava-se maneiras de diminuir a dificuldade de operação do processo, economizando em erros e também tempo de treinamento.

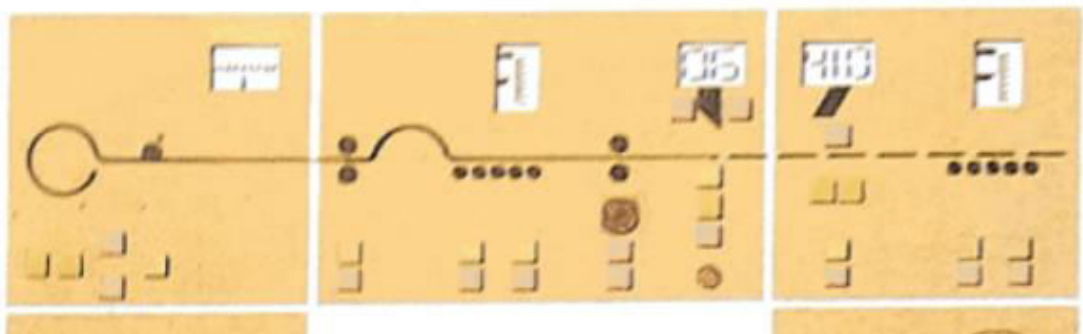
Figura 7 – Foto do protótipo de papelão desenvolvido pelo GAPP para testes de postura, posicionamento e conceito



Fonte: GAPP, 1983

O projeto seguiu as mesmas etapas de desenvolvimento conforme descritas anteriormente, e a proposta final foi um console com ajuste de altura, possibilitando a operação de pé ou sentado, e que utilizava o conceito de representação *Homomórfica*, ou seja, a visualização e ordenamento dos controles do painel seguem a própria ordenação e lógica das etapas do processo que controlam. No caso, conforme acontecem na esteira de corte.

Figura 8 – Detalhe do desenho do painel de controle



Fonte: GAPP, 1983

Observe-se (Figura 8) que na parte superior do painel, o primeiro quadrante há um desenho circular que representa a bobina de aço, que segue horizontalmente a mesa de rolo até chegar na marca de guilhotina (segundo quadrante, ao final). A partir do local da guilhotina, o desenho da chapa já não é mais contínuo, pois já está cortado. E assim, cada comando que controla cada parte dessa cadeia encontra-se próximo à região representada no desenho do processo. A mesma coisa para a mesa de rolos, e para a guilhotina etc. E também para os alertas de erro. As luzes de erro estão abaixo das respectivas representações, o que torna o processo todo cognitivamente muito mais rápido e de maior confiabilidade.

Além da mesa de comando, foi construído também uma cabine para proteção de seu operador, contra o ruído do estampido de corte, que chegava a mais de 120 dB¹⁰. Separaram-se também as funções do operador da cabine e de quem realizava eventuais correções na linha, e a comunicação era feita por meio de rádio, um instalado dentro da cabine, e outro com o responsável no chão da fábrica.

A implementação final do projeto acabou sendo apenas parcial. Por tratar-se de um equipamento de alta complexidade, e que envolvia a participação de muitos *stakeholders* e com muitos pontos possíveis de falhas, os fornecedores ao final optaram por não implementar a regulação de altura da mesa. Acabou, portanto, sendo produzida uma mesa de altura fixa. Já os demais itens do projeto (especificamente a representação homomórfica), estes sim foram implementados. Duque conta, inclusive, que um dos efeitos do projeto foi a diminuição bastante significativa do tempo de treinamento de novos operadores.

8 Considerações finais

O artigo buscou resgatar alguns pontos da história de Sérgio Kehl, que no nosso entendimento mostram a relevância e influência da personagem na história do campo profissional do design. Buscamos caracterizar o aspecto inovador de Kehl em sua atuação e ideias, inclusive como precursor do ensino de Ergonomia e do Projeto do Produto. Terminamos por abordar o escritório GAPP, tema da pesquisa de doutorado da qual deriva o artigo, trazendo dois projetos executados nele, para ilustrar o tipo de processo projetual, temática e soluções aplicadas pelo escritório. Os projetos servem, ainda, para exemplificar a maneira como as ideias de Kehl e seus princípios de projeto relativos à Criatividade e Ergonomia eram refletidos nos trabalhos do escritório, através do método de trabalho conforme exposto: um período extenso de levantamento de dados e análise de uso e condições de trabalho, que posteriormente eram aproveitados numa extensa geração de alternativas conforme Método Osborn, passando pelos sistemas e subsistemas do problema, para possibilitar pensar diversos possíveis paradigmas de soluções para os problemas de projeto.

9 Referências

- ALBERTI, Verena. **Manual de História Oral**. Rio de Janeiro: FGV, 2004.
- BARROS, José D'Assunção. Sobre a feitura da micro-história. **Revista OPSIS**, vol. 7. Num. 9, p.167-185, 2007
- BRAGA, Marcos da Costa. **ABDI e APDINS-RJ**. São Paulo: Blucher, 2016.
- CARDOSO, C. F.; VAINFAS, R. (Org.). **Domínios da História: Ensaio de Teoria e Metodologia**. 2.

¹⁰ A NR 17 estipula que ruídos acima de 65 dB já afetam a concentração do trabalhador, e acima de 85 dB podem causar danos ao sistema auditivo da pessoa.

ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

CARVALHO, Leonardo Dallacqua de. Fundo Renato Kehl: a trajetória intelectual do eugenista brasileiro. In AZEVEDO, Sílvia Maria (Org). **Anais do VIII Encontro do CEDAP - Acervos de Intelectuais: desafios e perspectivas**. Unesp, 2016

DUQUE, Carlos Maurício, **entrevista** a FERREIRA, Eduardo Camillo K. Entrevista realizada em 17 de junho de 2020, São Paulo (Videochamada). 67min

_____, **entrevista** a FERREIRA, Eduardo Camillo K. Entrevista realizada em 24 de junho de 2020, São Paulo (Videochamada). 82min

FEA USP. **Ruy Aguiar da Silva Leme**. São Paulo, s/d. Disponível em:
<https://www.fea.usp.br/administracao/pessoas/professores-emeritos/ruy-aguiar-da-silva-leme> Acessado em 14 de Janeiro de 2022.

GAPP. **Grupo Associado de Pesquisa e Planejamento Ltda**. Encarte, 1983

IIDA, Itiro, **entrevista** a BRAGA, Marcos da Costa. Entrevista realizada em 5 de setembro de 2015, Brasília. 40min

KEHL, José Renato Bicalho. **Design e Metodologia criativa de projeto. O método Orsborn e suas aplicações nos projetos de desenho industrial**. 1998. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998

_____, **entrevista** a FERREIRA, Eduardo Camillo K. Entrevista realizada em 21 de maio de 2018, São Paulo. 90min

_____, **entrevista** a FERREIRA, Eduardo Camillo K. Entrevista realizada em 06 de maio de 2020, São Paulo (Videochamada). 75min

KEHL, Sérgio Augusto Penna. **Apesar dos pesares... adoro empresas**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1994

_____. A Interface Homem-Máquina. In: **Revista Engenharia**. Nº 458 - p. 16 - 20. São Paulo, 1986

LEON, Ethel. **Design brasileiro quem fez, quem faz**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio e Editora Viana Mosley, 2005.

LEWIS, James R. Human Factors Engineering. In **Encyclopedia of Software Engineering**. Human factors engineering. Taylor & Francis, 2010

LÓPEZ GÚERRERO, Ana Sofia; BRAGA, Marcos da Costa. "O conceito pioneiro de ergonomia de Itiro Iida no Brasil", p. 106-117. In: **Anais do 13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design (2018)**. São Paulo: Blucher, 2019. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/ped2018-1.2_ACO_07

LUCIO, Cristina do Carmo; ALVES, Silvana Aparecida; RAZZA, Bruno Montanari; SILVA, José Carlos Plácido da; PASCHOARELLI, Luis Carlos. Trajetória da ergonomia no Brasil: aspectos expressivos da aplicação em design. In SILVA, José Carlos Plácido; PASCHOARELLI, Luis Carlos (orgs). **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 103 p. ISBN 978-85-7983-120-1. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

MORAES, Anamaria de. Ergonomia, Ergodesign e Usabilidade: algumas histórias, precursores: divergências e convergências. In **Ergodesign & HCI**, Rio de Janeiro, v. 1 n. 1, 2013

MORAES, Anamaria de; SOARES, Marcelo. **Ergonomia no Brasil e no mundo: um quadro, uma**

fotografia. Rio de Janeiro: Editora Univerta, 1989

MCCORMICK, Ernest J. **Human Engineering.** Nova Iorque, 1957

O DIRIGENTE INDUSTRIAL Projeto de produto é arma de competição. **O dirigente industrial.** São Paulo: Visão, 1964. p.p. 106-114 novembro 1964.

OSBORN, Alex Faickney. **Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Thinking.** Universidade de Michigan. Scribner, 1953

SILVA, Ricardo Oliveira da. História das Ideias: abordagens sobre um domínio historiográfico. In: **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais - RBHCS.** Vol. 7 No 13, julho de 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/rbhcs.v7i13.300>