

# GRAFISMOS COMO SUPORTES COGNITIVOS EM AMBIENTE INDUSTRIAL: UM EXPERIMENTO PROJETUAL

---

Paulo Klafke<sup>1</sup>

Marcos Brod Júnior<sup>2</sup>

Lígia Maria Sampaio Medeiros<sup>3</sup>

KLAFKE, P.; BROD JUNIOR, M.; MEDEIROS, L. M. S. Grafismos como suportes cognitivos em ambiente industrial: um experimento projetual. *Revista Educação Gráfica*, Bauru, n.8, p.75-84, 2004.

## Resumo

Este artigo apresenta o experimento projetual desenvolvido durante a disciplina de Desenho e Inovação, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria, linha de pesquisa Projeto de Produto. O experimento procura responder algumas dúvidas que cercam a atividade criativa e Desenho, relacionando os parâmetros (i) Criatividade – Produto e (ii) Criatividade – Processo.

---

<sup>1</sup> Bacharel Engenharia Mecânica – UFRGS e Administração de Empresas – UNISC

Mestrando em Engenharia de Produção – Projeto de Produto PPGEP/UFSM

Rua Joaquim Nabuco, 79, CEP 96820-550 - Santa Cruz do Sul – RS

<sup>2</sup> Bacharel em Desenho Industrial/Programação Visual – UFSM

Mestrando em Engenharia de Produção – Projeto de Produto PPGEP/UFSM

Rua Demétrio Ribeiro, 349/402, 90010-310, Porto Alegre, RS, Brasil

<sup>3</sup> Doutora em Engenharia de Produção – COPPE/UFRJ

Inovação Tecnológica e Organização Industrial – PPGEP/UFSM

Parque Santa Lúcia, Rua Três, Nº 500, Camobi, 97110-765, Santa Maria, RS, Brasil

**Palavras-chave:** Desenho, Inovação, Criatividade, Grafismos

## Abstract

This article presents an experimental project developed for the discipline of Design and Innovation, in the Masters degree Program in Engineering of Production at Santa Maria's Federal University, in the field of Product Projecting. The experiment aimed to answer some doubts on creation and Design, relating the parameters (i) Creativity – Product and (ii) Creativity – Process.

**Keywords:** Design, Innovation, Creativity

## 1. Introdução

No campo da inovação tecnológica várias são as palavras importantes, tais como, complexidade tecnológica, gestão da inovação, metodologia projetual, propriedade intelectual; todas elas determinando momentos específicos do desenvolvimento de um produto. Entretanto, há uma que merece atenção especial, o Desenho. Sem ele não existe a materialização das idéias, não havendo, então, a possibilidade da Inovação.

A importância do Desenho está associada à independência cultural, intelectual e material das nações, pautada numa produção industrial sólida e eficiente, como consequência de uma educação planejada e projetada. Parte-se das idéias de que “o ensino do Desenho, de volta a todos os níveis escolares, é ainda o melhor caminho para revolucionar a cultura das idéias e do comportamento do povo brasileiro, pois lida essencialmente com ordem, arranjo, imaginação, expressão, idealização, concepção, modelação, produção de novos projetos para o Brasil” (Gomes, 2003, p.xxvi).

O Desenho está dividido em Desenho-Operacional, responsável pela representação e comunicação das características matemáticas, técnicas e visuais de um produto para sua fabricação e Desenho-Projetual, que objetiva conceber e projetar as características formais, informacionais e funcionais de produtos (Gomes, 2001). A representação gráfica é fundamental para indicar as características dos produtos e também para informar os planos para sua fabricação, dessa maneira, a capacidade de expressão visual gráfica torna-se um fator determinante para o profissional do Desenho. A representação gráfica que materializa “operações mentais” será o objeto de estudo. Conforme Medeiros (2002, p.33), “Desenho-expressional nomeia o universo de meios gráficos (rabiscos, rascunhos, e esboços de diagramas, esquemas, desenhos, textos de cálculos) utilizados para representação de idéias até a etapa da iluminação pois a partir daí o processo criativo exige esforço intensivo de detalhamento e redução de incertezas”.

## 2. Metodologia

A pesquisa procurou responder algumas dúvidas que cercam a atividade criativa e o desenho, relacionando os seguintes parâmetros: (i) Criatividade - Produto e (ii) Criatividade - Processo. Conforme Novaes, “teoricamente, é possível o indivíduo ter atitudes criadoras, sem estar comprometido com atividades de criatividade ou produtos originais, assim como, embora menos provável, que se possa comprometer com sucesso em atividades criativas sem estar diretamente motivado para fazê-lo” (1977, p.40).

Dessa maneira o questionamento principal foi: será que trabalhadores de manutenção de um indústria metalúrgica, estimulados a trabalharem criativamente, conseguiriam materializar, através do



desenho, idéias criativas na solução de problemas projetuais? Neste contexto, seu objetivo específico era analisar o processo criativo em operários da área de manutenção mecânica numa indústria metalúrgica, pautado nas hipóteses: (i) a produtividade criativa está diretamente relacionada com a criatividade; (ii) a produtividade criativa está relacionada com a formação técnica profissional dos examinados e (iii) a criatividade está relacionada com a capacidade de expressão gráfica, materializando através de desenhos as idéias dos examinados. Estas hipóteses foram formuladas como questões que, possivelmente, poderiam ser respondidas pelas observações e pela análise do material gerado durante o experimento. A pesquisa teve um caráter empírico, fundamentada na análise dos resultados do exercício proposto, procurando com isso responder ao objetivo específico. O método permitiu uma aproximação com a realidade dos examinados, através de questionário, entrevistas e observações realizadas previamente, estando os profissionais envolvidos com o setor de manutenção de uma indústria metalúrgica. A empresa escolhida está em processo de implantação, contando com recursos materiais e humanos de outra empresa que encerrou suas atividades.

Uma das dificuldades encontradas pela direção que assumiu foi resgatar o registro da memória técnica da empresa, já que muito do que se fazia não possuía registro formal. A necessidade de refazer os registros e a obrigatoriedade de instituir novas formas de atuação, pelas quais tudo o que passasse a ser produzido, contasse com registros adequados, chocou-se com a pouca familiaridade de muitos dos funcionários que participavam, em relação ao desenho técnico.

Estas dificuldades foram sentidas tanto em relação àquele pessoal que trabalhava na empresa anterior, como nos contratados

posteriormente. Esta constatação levou a idéia de realizar um exercício que servisse, não só para responder os questionamentos teóricos já formulados, mas permitisse conhecer a realidade do corpo técnico da empresa. A identificação da empresa e dos participantes está omitida no presente trabalho, já que não foi possível obter a concordância formal de todos os que fizeram parte do experimento, a fim de que fosse resguardado o caráter ético de sua divulgação, assim, a empresa e os participantes estão identificados por siglas. Este fato não interfere com as considerações ou resultados obtidos no término do experimento. O exercício prático foi gravado em vídeo e também, posteriormente analisado.

A pesquisa foi construída de acordo com as seguintes etapas: (i) Seleção dos participantes: Os escolhidos foram funcionários da Indústria Metalúrgica YZ localizada em Vera Cruz, no Rio Grande do Sul, onde desempenham funções de montagem e manutenção, num total de sete pessoas. Foi incluído no trabalho um profissional da direção da empresa, com formação em engenharia e pós-graduação, para servir de elemento comparador; (ii) Solicitação de dados: Os participantes forneceram dados sobre sua formação através de questionário preenchido previamente, contendo os seguintes pontos: nome, idade, profissão, escolaridade, formação técnica, cursos especiais e experiência profissional anterior (relacionada à tipos de empresas e tarefas executadas); (iii) Determinação da forma de adesão: Os funcionários foram convidados a colaborar com o experimento, onde foi proposto uma divisão equitativa das horas gastas no trabalho: a empresa considerou como hora trabalhada a primeira das duas horas do teste, e o funcionário colaborou, sem custo, com uma hora, como auxílio aos proponentes do experimento. Foi considerada esta forma de adesão pois responsabiliza o funcionário no

sentido de que está colaborando, e, ao mesmo tempo, recebendo alguma recompensa pela participação. O mesmo princípio foi definido na empresa para participações eventuais em treinamento; (iv) Escolha da data e condições do trabalho: Para interferir o mínimo possível com a rotina e as necessidades da empresa, o experimento foi realizado em um sábado, e, após findado o mesmo, foi realizado um almoço ofertado a todos os participantes; (v) Definição das tarefas: As tarefas solicitadas foram em número de duas, (i) projetar um dispositivo para elaborar furos ortogonais em um tubo e (ii) projetar uma carteira escolar em estrutura tubular, composta de assento e mesa, com possibilidade de ser transportada desmontada; (vi) Horário e duração do experimento: O trabalho iniciou às 10:15hs, tendo duração definida de duas horas. O tempo não foi dividido de forma igual, ficando a critério dos participantes esta divisão, sendo informado apenas o transcorrer do tempo a

cada 30 minutos; (vii) Orientação geral do trabalho: Os desenhos foram elaborados a mão livre, com lápis e sem uso de régua, em papel sulfite 75g tamanho A3. Foi orientado também que os participantes numerassem as pranchas na ordem cronológica de elaboração; (viii) Término do experimento: O término do experimento foi anunciado com 10 minutos de antecedência, para que os participantes tivessem condição de finalizar suas propostas de solução para os problemas dados; (ix) Recursos materiais: Os materiais necessários foram fornecidos pelos proponentes do experimento, mestrandos do PPGEP, enquanto as instalações e almoço foram oferecidos pela empresa que sediou o experimento.

Os trabalhos produzidos no experimento foram analisados com base na classificação proposta por MEDEIROS (2002), que estabelece Níveis de Complexidade dos Desenhos e Natureza dos Desenhos.

		níveis de complexidade		
		RABISCOS	RASCUNHOS	ESBOÇOS
natureza dos desenhos	DIAGRAMAS			
	ESQUEMAS			
	ILUSTRAÇÕES			

Figura 01. Neste quadro apresenta-se a classificação proposta por Medeiros (2002) para a tipologia do desenho-expressional, onde se define também a evolução do nível de complexidade dos desenhos e também sua natureza.

Os desenhos produzidos pelos trabalhadores da indústria estão classificados de acordo com a tabela acima. A respeito do comportamento e da produção dos participantes do experimento, podemos tecer os seguintes comentários, relacionando seu desempenho com sua formação e conhecimento de desenho:

1. Participantes / Descrição – Formação / Desempenho

#### 1.1. Participante X1:

Motorista e soldador. Boa capacidade para construir e desenvolver dispositivos e estruturas. Muita noção espacial e boa compreensão do que é solicitado.

1.1.1. Formação: Ensino fundamental incompleto. Cursos de soldagem, pneumática e pintura. Trabalhou como instalador hidráulico, motorista e pintor. Nenhuma formação em desenho.



1.1.2. Desempenho: Apesar de seus bons resultados na prática diária, foi o que teve maiores dificuldades no experimento. Sentiu-se bloqueado para trabalhar com lápis, tanto no desenho, como da descrição do que pretendia. Alegava falta de intimidade com

os instrumentos. Sentiu-se tão pressionado que abandonou o experimento pela metade, pouco produzindo. Posteriormente manifestou desejos de receber treinamento de técnicas de desenho. Pode-se atribuir suas dificuldades a uma formação geral deficiente.



Figura 02. Desenhos realizados pelo participante X1, classificada de acordo com Medeiros (2002).

### 1.2. Participante X2:

Sócio controlador da empresa. Engenheiro com facilidade para realizar tarefas práticas. Reconhecida inventividade e prazer em desenvolver produtos. Um pouco introvertido.

1.2.1. Formação: Graduado em Engenharia Civil. Mestrado inconcluso em Gestão Ambiental. cursou disciplinas de desenho na

Engenharia, além do básico no ensino fundamental.

1.2.2. Desempenho: Produziu algumas sugestões bem detalhadas, mas sem mostrar conhecimento de técnicas projetuais. Começou a produzir diretamente um desenho de fabricação das peças, com minúcias de detalhes. Mostrou tranquilidade durante o exercício.

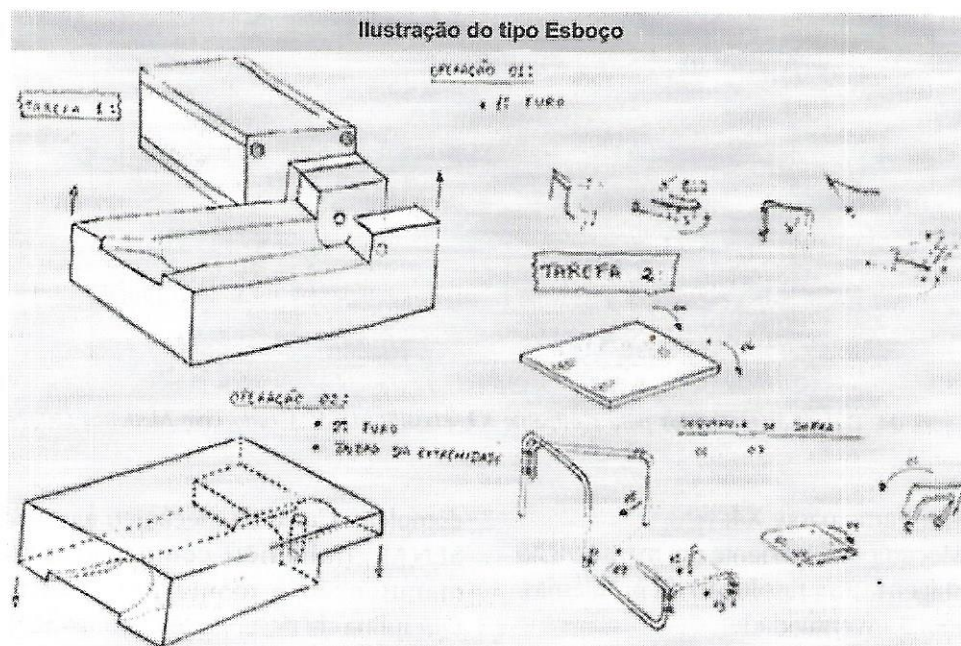


Figura 03. Desenhos realizados pelo participante X2, classificada de acordo com Medeiros (2002).





intimidade com instrumentos de desenho ou escrita, mas produziu boas sugestões. Foi tranqüilo no decorrer dos trabalhos.

Apresentou resultados compatíveis com o que mostra no dia a dia, dentro da indústria.

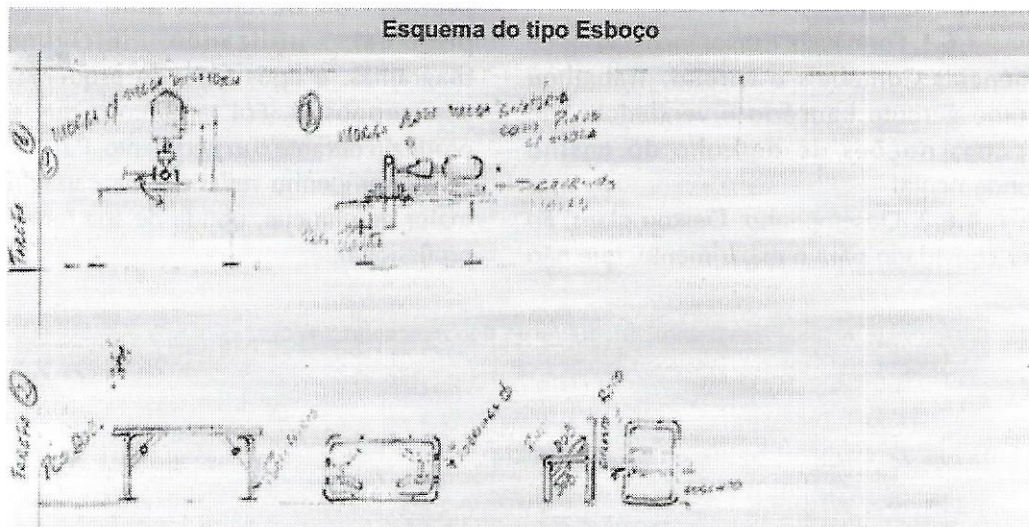


Figura 05. Desenhos realizados pelo participante X4, classificada de acordo com Medeiros (2002).

#### 1.5. Participante X5:

Mecânico. Experiente, mas pouco detalhista. Não se ressalta pela inventividade.

1.5.1. Formação: Ensino fundamental completo. Formação técnica no SENAI como torneiro e soldador. Trabalhou em manutenção, montagens e como soldador.

Possui algumas noções de desenho técnico do SENAI

1.5.2. Desempenho: Esteve muito intranqüilo durante o experimento, terminando bem antes do tempo. Teve uma boa produção, não apresentando aquela "síndrome" característica dos técnicos.

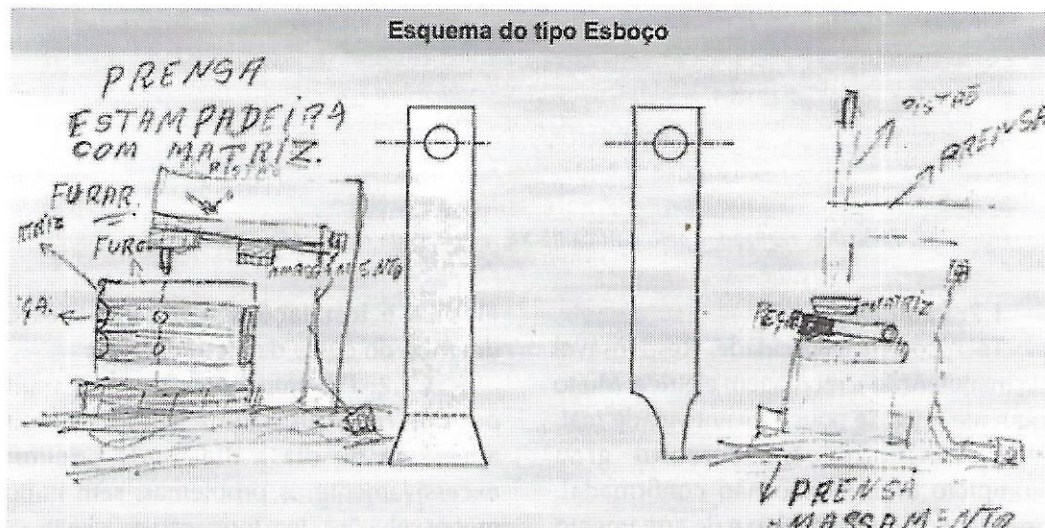


Figura 06. Desenhos realizados pelo participante X5, classificada de acordo com Medeiros (2002).



1.6. Participante X6:  
Profissional da área administrativa. Apresenta boas idéias nas soluções e visão pragmática.

1.6.1. Formação: Cursos inconclusos de Ciências Contábeis e Direito. Trabalhou como gerente bancário e vendedor. Tem apenas noções de desenho do ensino fundamental.

1.6.2. Desempenho: Deixou claro, ao ser convidado para o experimento, que não

possuía conhecimento de desenho. Mostrou uma boa capacidade de organização, seguindo uma linha de raciocínio mais próxima do desejável para a técnica projetual, utilizando inicialmente diagramas, e após fazendo esquemas de suas propostas. Foi também o que mais produziu durante o experimento. Parece que seu desempenho refletiu uma capacidade maior de planejar, obtida de sua formação profissional.

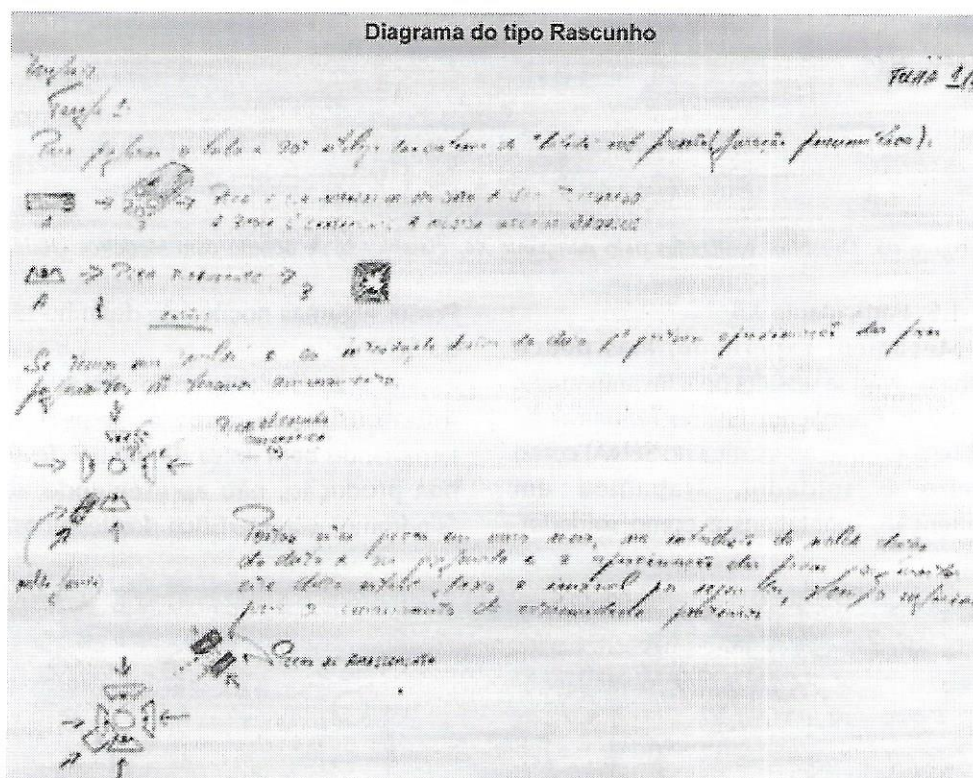


Figura 07. Desenhos realizados pelo participante X6, classificada de acordo com Medeiros (2002).

1.7. Participante X7:  
Técnico em eletricidade. Responsável pela manutenção e montagem elétrica. Muito eloquente, mas de pouca inventividade real.

1.7.1. Formação: Terceiro grau incompleto (informação não confirmada). Curso de técnico eletrônico e de armamento na marinha. Trabalhou em manutenção

elétrica e instalações. Possui noções de desenho do curso de eletrônica.

1.7.2. Desempenho: Produziu muito pouco, refletindo uma realidade que apresenta no dia a dia, onde circunda excessivamente os problemas, sem nunca propor soluções. Tem formação deficiente, em todas as áreas, e refletiu isso no experimento.



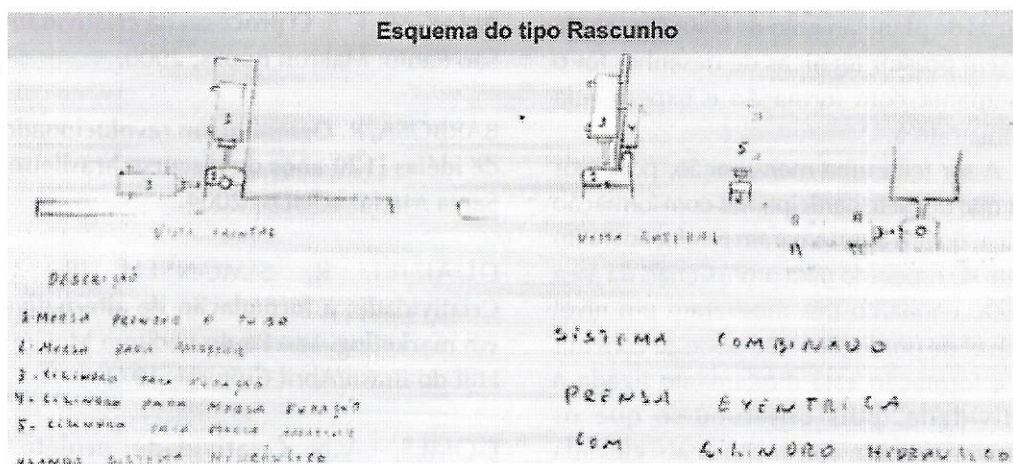


Figura 08. Desenhos realizados pelo participante X7, classificada de acordo com Medeiros (2002).

### 1.8. Participante X8:

Auxiliar de montagem. Pouca experiência em mecânica, mas muito interessado.

1.8.1. Formação: Ensino médio completo. Curso de torneiro mecânico no SENAI. Trabalhou como auxiliar e operador de máquina. Tem algumas noções de desenho do SENAI.

### 1.8.2. Desempenho:

Estava um pouco tenso, mas chegou a propor algumas soluções para as questões propostas. Não tem formação muito adequada, o que explica a dificuldade com os instrumentos. É introvertido e refletiu um pouco disso no experimento. Mas soube expressar o que queria sugerir.

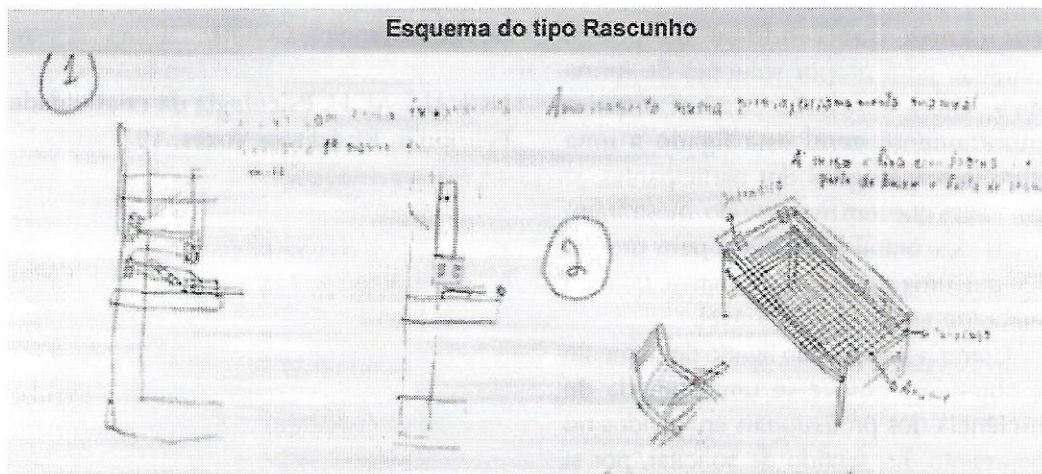


Figura 09. Desenhos realizados pelo participante X8, classificada de acordo com Medeiros (2002).

## 3. Resultados e discussão

Pôde-se observar, no desempenho dos participantes, que aqueles com função de chefia na área técnica, apresentaram

propostas imediatistas, em que buscaram logo de início uma solução definitiva para o problema, parecendo refletir uma cultura que permeia as escolas técnicas e engenharias. O que melhor soube utilizar

técnicas de planejamento de soluções, ainda que sem possuir técnicas de desenho, foi o participante com formação e experiência administrativa.

A ser feita uma mensuração, podemos dizer que dos sete participantes com formação técnica, quatro apresentaram produção muito aquém do esperado para profissionais da área técnica, enquanto três mostraram um nível razoável de produção. Não pôde-se concluir que a formação está diretamente ligada à criatividade, pois observou-se que os profissionais com formação mais elevada partiram para soluções já definitivas, contrariando as técnicas normais de projeto, e deixando de propor soluções alternativas.

Outro ponto observado, foi que para alguns a produção foi muito aquém do que apresentam na prática diária, o que deixa a possibilidade de que se estivessem devidamente treinados em instrumentos projetuais, sua capacidade de produção poderia ser muito superior. Esta possibilidade fica reforçada pelas manifestações de participantes queixando-se da pouca intimidade para propor soluções de forma gráfica. Outra conclusão possível é que o comportamento geral está ligado a uma melhor formação geral dos participantes, já que aqueles que têm mais estudo, mostraram-se mais descontraídos e livres para propor, ainda que uma solução já definitiva, quando comparada apenas esta variável.

Como resultado não ligado diretamente aos objetivos, obteve-se uma tomada de consciência dos profissionais envolvidos no experimento, no sentido de solicitar, por si próprios, a realização de cursos de aperfeiçoamento nas técnicas de desenho.

## Bibliografia

ALENCAR, E. S. **A gerência da criatividade.** São Paulo: Makron Books, 1996.

ALENCAR, E. S. **O processo da criatividade.** São Paulo: Makron Books, 2000.

BARBOSA, R. **Desenho: um revolucionador de idéias [120 anos de discurso brasileiro].** Santa Maria: sCHDs, 2004.

DUALIBI, R; SIMONSEN JR, H. **Criatividade: a formulação de alternativas em marketing.** São Paulo : Editora McGraw Hill do Brasil/Abril Cultural, 1971.

GOMES, L.V.N. **Criatividade: projeto < desenho > produto.** Santa Maria: sCHDs, 2001.

KNELLER, G. F. **Arte e Ciência da Criatividade.** São Paulo: IBRASA, 1976.

MEDEIROS, L. M. S. **O Desenho Como Suporte Cognitivo nas Etapas Preliminares do Projeto** [Rio de Janeiro] 2002 XII, 180 p. 29,7cm (COPPE/UFRJ, D.Sc., Engenharia de Produção, 2002) Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

NOVAES, M. H. **Psicologia da criatividade.** Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1977.