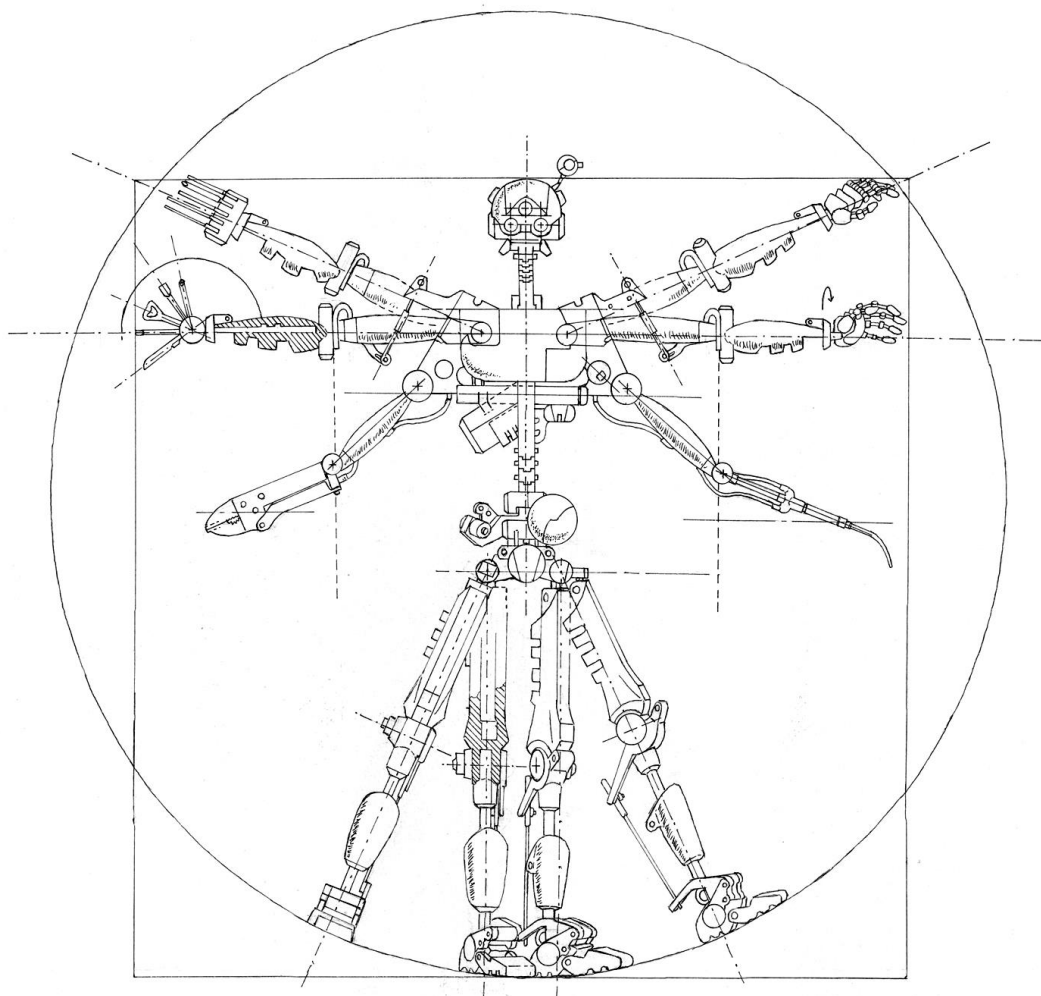


Jander Luiz Rama



**(IM)PROVÁVEIS:**

processos híbridos envolvendo o desenho técnico e a gravura na construção da metáfora do homem-máquina

Porto Alegre

2013

Jander Luiz Rama

(IM)PROVÁVEIS:

processos híbridos envolvendo o desenho técnico e a gravura na construção da metáfora do homem-máquina

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais, na área de concentração em Poéticas Visuais, do Instituto de Artes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maristela Salvatori

Banca examinadora:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Carmo Veneroso (UFMG)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Lucia Cattani (UFRGS)

Prof. Dr. Paulo Silveira (UFRGS)

Porto Alegre

2013

R165i RAMA, Jander Luiz

(Im)prováveis: processos híbridos envolvendo o desenho técnico e a gravura na construção da metáfora do homem-máquina / Jander Luiz Rama ; orientação Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maristela Salvatori. - Porto Alegre : UFRGS/Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais, 2013.  
190 f.

1. Arte contemporânea. 2. Processos híbridos. 3. Desenho técnico. 4. Gravura. 5. Homem-máquina. I. Título. II. Salvatori, Maristela.

CDU: 7:6

## Agradecimentos

A sensação de realizar o mestrado é a surpresa de começar a montar as peças de um relógio e, ao final, se dar conta que na verdade trabalhava no motor de uma aeronave, que pôde ir longe. Justamente por esta complexidade, sem as instruções e manuais das pessoas que me apoiaram nesta jornada, jamais teria conseguido.

Agradeço especialmente à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maristela Salvatori pela amizade, orientação e oportunidades que proporcionou ao longo desta pesquisa. Suas dicas, conhecimentos, incentivos e doses críticas foram importantíssimos para o formato final desta pesquisa. Grato também pela oportunidade de experienciar a docência no ensino superior através da disciplina Atelier de Percepção e Criação II, que muito contribuiu para minha formação.

Agradeço a Deus, a quem culpo por ter criado todo esse mecanismo complexo chamado universo. Agradeço à minha esposa Liliane pelo amor e por todo o apoio a este projeto, suportando compreensivamente minhas infindáveis horas à frente do computador e auxiliando com dados bibliográficos, enfim, fazendo o mestrado comigo. Agradeço ao apoio dos meus familiares que compreenderam as ausências em diversos finais de semana. Grato também pelo coleguismo e amizade de Felipe Caldas, Mônica Schmidt e demais colegas da Turma 19, que volta e meia lembravam da minha pesquisa e enviavam links e mais links.

Agradeço ainda aos professores Paulo Silveira, Mônica Zielinski, Maria Lucia Cattani, Paula Ramos, Sandra Rey, Flávio Gonçalves, Elida Tessler, Iceia Cattani, Hélio Ferverza, Paulo Gomes e Alfredo Nicolaiewsky por dicas muito importantes que fizeram-me refletir, mesmo antes do ingresso no mestrado. Grato também a Wilson Cavalcanti pelas multiformes dicas sobre gravura. Contribuições como estas são marcas que ficam para sempre na matriz do conhecimento adquirido.

“A ideia se torna a máquina que faz a arte.”

Sol LeWitt

## Resumo

Nesta pesquisa, proponho trabalhos que consistem em desenhos de híbridos entre homens e máquinas, utilizando o desenho técnico e a figura do pós-humano como suporte para reflexão, metaforizando as relações entre o homem e sua tecnologia, e a substituição de parte das experiências cotidianas pelo uso da máquina. Tratam-se de imagens digitais e linoleogravuras que apresentam diálogos e tensões entre o artesanal e o tecnológico, bem como entre a figura humana e a figura mecânica. O embasamento teórico é estabelecido a partir de definições da filosofia da técnica de Gilbert Simondon em diálogo com apontamentos de Edmund Couchot e Vilém Flusser. Apontamentos sobre o ciborgue são debatidos a partir de Haraway, Santaella e Novaes. Hoelscher, Springer, Dobrovolny e Belofsky contribuem com referenciais históricos e definições sobre o desenho técnico, em diálogo com observações realizadas em registros de patentes de época. Ainda são abordadas obras de artistas como Stelarc, Albrecht Dürer, Da Vinci, Regina Silveira e Rubem Grilo, como referenciais poéticos que estabelecem relações com a presente produção plástica. Procuo, deste modo, estabelecer proposições dentro do campo da gravura, do desenho técnico e de linguagens híbridas, contribuindo para ampliar a construção do conhecimento no campo das artes visuais.

Palavras-chave: arte contemporânea, processos híbridos, desenho técnico, gravura, homem-máquina.

## Abstract

In this research, I propose works that consist of hybrid designs for men and machines, using technical drawing and figure the posthuman as support for reflection, indulging in metaphor the relationships between humans and their technology, and replacing part of everyday experiences when using machine. These are digital images and linoleum engraving which feature dialogues and tensions between craft and technology, as well as between the human figure and the figure mechanics. The basement is established by the theoretical literature from definitions of technical philosophy of Gilbert Simondon in dialogue with notes of Edmund Couchot and Flusser. Notes on the cyborg are discussed from Haraway, Santaella and Novaes. Hoelscher, Springer, Dobrovolny and Belofsky contribute with historical references and definitions of the technical drawing in dialogue with observations made in patent registers. Are still considered works of artists such as Stelarc, Albrecht Dürer, Da Vinci, Regina Silveira and Rubem Grilo as poetic references that establish dialogue with this plastic production. Try, thereby establishing propositions within the field of printmaking, technical drawing and hybrid languages, contributing to enlarge the construction of knowledge in the field of visual arts.

Keywords: contemporary art, hybrid processes, technical drawing, printmaking, man-machine.

## Lista de Figuras

Fig.1. Jander Rama. <i>Implante multifocal</i> . Linoleogravura. 100cm x 50cm. Edição:10. 2012. ....	19
Fig.2. Jander Rama. <i>Implante para motoboys</i> . Linoleogravura. 110cm x 80cm. Edição:10. 2012. ....	20
Fig.3. Jander Rama. <i>Implante para construção civil (parte 1)</i> . Linoleogravura sobre papel Canson Dessin. 110cm x 64cm. Edição:10. 2011.....	21
Fig.4. Jander Rama. <i>Implante para construção civil (parte 2)</i> . Linoleogravura sobre papel Canson Dessin. 77cm x 55cm. Edição:10. 2011.....	22
Fig.5. Jander Rama. <i>Implante para construção civil (parte 3)</i> . Linoleogravura sobre papel Canson Dessin. 77cm x 55cm. Edição:10. 2011.....	22
Fig.6. Jander Rama. <i>Silvio Santos é um androide (parte 1)</i> . Desenho a nanquim digitalizado e plotado. 110cm x 64cm. Edição:10. 2011.....	23
Fig.7. Jander Rama. <i>Silvio Santos é um androide (parte 2)</i> . Desenho. 77cm x 55cm. 2011. ....	24
Fig.8. Jander Rama. <i>Silvio Santos é um androide (parte 3)</i> . Desenho. 77cm x 55cm. 2011. ....	24
Fig.9. Desenho extraído do registro de patente de um autômato, projetado por Frank L. Dale em 1938.....	27
Fig.10. Desenho presente em registro de patente de câmera fotográfica, projetada por Hiroshi Ohmura e Junichi Takagi, 1993.....	28
Fig.11. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data. ....	35
Fig.12 e Fig.13. Jander Rama. Registros de desenhos da adolescência. Sem data. ....	36
Fig.14. Jander Rama. Página do diário com anotações.....	38
Fig.15. Páginas de manuais de instruções para pilotos da aeronáutica estadunidense. ....	39
Fig.16. Jander Rama. Esquema do Autômato 1.....	43
Fig.17. Jander Rama. Esquema do Autômato 2.....	44
Fig.18. Projeto de Martin Kippenberger para a obra <i>Metrostation</i> .....	47
Fig.19. Adaptado de esquema para engrenagens de Leonardo Da Vinci. ....	49
Fig.20. Extraído de esquema de propulsão de um avião movido por elástico. ....	50
Fig.21. Desenho extraído de esquema com vistas explicativas do Concorde.....	51
Fig.22. Jander Rama. Registro de desenho técnico de ônibus conversível. ....	53
Fig.23. Adaptado de página de manual de instruções da série de brinquedos <i>GI-JOE</i> . ....	55
Fig.24 e Fig.25. Páginas de manuais de instruções de brinquedos <i>LEGO</i> . ....	56
Fig.26. Jander Rama. Detalhes dos desenhos da obra <i>Kit relacionamento rádio-controlado</i> . Técnica mista. 40cm x 40cm. Edição:10. 2012. ....	57
Fig.27. Extraído de esquema explicativo da sonda <i>MER Rover</i> , antecessora do <i>Curiosity Rover</i> .....	60
Fig.28. Esquemas com planos de projeção no 1º diedro. ....	63
Fig.29. Esquema com transferência entre planos na geometria descritiva. ....	65
Fig.30. Esquema com as proporções de um bebê, de Albrecht Dürer. ....	66
Fig.31. Adaptado do esquema de asa projetada por Da Vinci. ....	66
Fig.32. Sistema de planos.....	67
Fig.33. Páginas do periódico <i>The Mechanics' Magazine</i> , respectivamente de 1868 e 1867. ....	70



Fig.34. Projeto mecânico em folha normalizada. Padrão ISO. ....	72
Fig.35. Prancha com resultado do processo de impressão Blueprint. ....	73
Fig.36. Jander Rama. <i>Sapato para pés frios</i> . Linoleogravura. 60cm x 40cm. Edição:10. 2009. ....	75
Fig.37. Esquemas de prótese do fêmur, extraídos da tese de doutorado de Macedo, 2007. ....	78
Fig.38. Adaptado de esquemas com proporções da figura humana de Albrecht Dürer. ....	79
Fig.39. Adaptado da representação gráfica inserida na sonda <i>Pioneer 10</i> . ....	83
Fig.40. Extraído de esquemas com representações de montagem em guia de instalação. ....	84
Fig.41. Detalhes de esquemas explicativos de instalação. ....	85
Fig.42. Esquemas da máquina voadora de Quinby, de 1872. ....	86
Fig.43. Esquema com vista lateral e frontal do <i>Demoiselle</i> de Santos Dumont. ....	88
Fig.44 e Fig.45. Detalhes de registros de patentes de dois modelos de exoesqueletos. ....	89
Fig.46. Extraído de esquema da cápsula Mercury com astronauta. ....	93
Fig.47. Ilustração de uma prótese para mão concebida por Ambroise Paré. ....	94
Fig. 48 e Fig. 49. Partes do registro de patente da prótese de braço elaborada por J. V. Bennett, em 1904. ....	95
Fig.50. Extraído do registro de patente do autômato movido a vapor projetado por L. P. Perew e J. A. Dischinger, em 1910. ....	96
Fig.51. Esquema baseado no modelo original com vistas da nave ficcional <i>Enterprise</i> . ....	102
Fig.52. Esquema explicativo da sonda <i>Voyager 1</i> . ....	104
Fig. 53. Jander Rama. <i>Silvio Santos é um androide (parte 1)</i> . Desenho a nanquim digitalizado e plotado. 110cm x 65cm. Edição:10. 2012. ....	105
Fig.54. Jander Rama. <i>Implante para construção civil (parte 1)</i> . Linóleo. 110cm x 65cm. 2011. ....	109
Fig.55. Jander Rama. <i>Implante para motoboys</i> . Linoleogravura. 110cm x 80cm. Edição:10. 2012. ...	110
Fig.56. Registro de patente de brinquedo robô dos anos 1980, registrado por Hiroyuki Obara, em 1985. ....	112
Fig.57. Esquema da <i>Escultura-estômago</i> de Stelarc. ....	114
Fig.58 e Fig.59. Esquemas da <i>Máquina-músculo</i> de Stelarc. ....	115
Fig.60 e Fig.61. Esquemas da <i>Máquina-músculo</i> de Stelarc. ....	115
Fig.62. Extraído do registro de patente do robô humanoide <i>ASIMO</i> . Projetado por Minami Asatani, Masatoshi Okutomi e Shigeki Sugimoto. ....	118
Fig.63 e Fig.64. Esquemas em registros de patente de corações artificiais. ....	119
Fig.65. Extraído do esquema de uma mão artificial, projetada por Hugh Gill, em 2013. ....	120
Fig.66. Esquemas do <i>Drone</i> de combate <i>UA – 10D</i> . ....	126
Fig.67. Desenhos extraídos do registro de patente do <i>Ornitóptero</i> , de Jasper Spaulding, 1889. ....	130
Fig.68. Jander Rama. <i>Implante para os dias quentes de verão</i> . Desenho a nanquim digitalizado e plotado. 110cm x 65cm. Edição:10. 2011. ....	132
Fig.69. Jander Rama. Esquema de aletas do cilindro de motor. ....	135
Fig.70. Esquema do <i>facsimile apparatus</i> de Alexander Bain. ....	138
Fig.71. Jander Rama. Desenho vetorial para a obra <i>Kit relacionamento rádio-controlado</i> . ....	141
Fig.72. Regina Silveira, Desenho de trabalho para <i>Desaparência 3</i> , 1999. ....	143

Fig.73. Jander Rama. <i>Implante fotográfico</i> . Linoleogravura. 60cm x 40cm. Edição:10. 2009.....	146
Fig.74. Comparativo entre uma cianotipia (autor desconhecido, sem data) e uma linoleogravura (Jander Rama, 2009).....	148
Fig.75. Máquina de escrever para egiptólogo, de Jacques Carelman.....	153
Fig.76. <i>Ísca para tubarões</i> , de Jacques Carelman. ....	153
Fig.77. <i>Objetos imaturos</i> de Rubem Grilo. ....	154
Fig.78. Ilustração da Revista <i>Top Gun</i> nº 1.....	156
Fig.79. Jander Rama. <i>Implante para subir na vida (conjunto)</i> . 280cm x 150cm. 2013.....	157
Fig.80. (Detalhe) Manuais de instruções do <i>Implante para subir na vida</i> (desenho vetorial). ....	158
Fig.81. (Detalhe) Manuais de instruções do <i>Implante para subir na vida</i> (desenho vetorial). ....	158
Fig.82. Jander Rama. <i>Implante para construção civil (conjunto)</i> , linóleo, 110cm x 150cm, 2011. ....	170
Fig.83. Jander Rama. <i>Implante para construção civil (parte 2)</i> , linóleo, 55cm x 79cm, 2011.....	170
Fig.84. Jander Rama. <i>Implante para construção civil (parte 1)</i> , linóleo, 110cm x 75cm, 2011.....	171
Fig.85. Jander Rama. <i>Implante para construção civil (parte 3)</i> , linoleogravura, 55cm x 79cm, 2011.	172
Fig.86. Jander Rama. <i>Silvio Santos é um androide (conjunto)</i> , plotter, 110cm x 150cm, 2012. ....	172
Fig.87. Jander Rama. <i>Silvio Santos é um androide (parte 1)</i> , plotter, 60cm x 40cm, 2012.....	173
Fig.88. Jander Rama. <i>Silvio Santos é um androide (parte 3)</i> , plotter, 60cm x 40cm, 2012.....	173
Fig.89. Jander Rama. <i>Silvio Santos é um androide (parte 2)</i> , plotter, 110cm x 75cm, 2012.....	174
Fig.90. Jander Rama. <i>Implante multifocal</i> , linoleogravura, 100cm x 50cm, 2012.....	175
Fig.91. Jander Rama. <i>Kit relacionamento rádio-controlado (parte 1)</i> , desenho, 40cm x 40cm, 2012.	175
Fig.92. Jander Rama. <i>Kit relacionamento rádio-controlado (parte 2)</i> , desenho, 40cm x 40cm, 2012.	176
Fig.93. Jander Rama. <i>Implante para motoboys</i> , linoleogravura, 110cm x 80cm, 2012. ....	176
Fig.94. Jander Rama. <i>Tênis para caminhadas em paredes</i> , linoleogravura, 60cm x 40cm, 2009. ....	177
Fig.95. Jander Rama. <i>Implante para subir na vida (conjunto)</i> , 110cm x 250cm, 2013.....	177
Fig.96. Jander Rama. <i>Implante para subir na vida (parte 1)</i> . Desenho. 110cm x 65cm. 2013.....	178
Fig.97. Jander Rama. <i>Implante para subir na vida (parte 2)</i> . Desenho. 100cm x 50cm. 2013.....	178
Fig.98. Jander Rama. <i>Implante para subir na vida (parte 3)</i> . Desenho. 110cm x 75cm. 2013.....	179
Fig.99. Jander Rama. <i>Implante para subir na vida (parte 4)</i> . Técnica mista. 40cm x 40cm. 2013. ....	179
Fig.100. Jander Rama. <i>Implante para subir na vida (parte 5)</i> . Técnica mista. 40cm x 40cm. 2013. ..	180
Fig.101. Jander Rama. <i>Implante para subir na vida (parte 6)</i> . Desenho. 60cm x 40cm. 2013.....	180
Fig.102. Jander Rama. <i>Implante para subir na vida (parte 7)</i> . Desenho. 60cm x 40cm. 2013.....	181
Fig.103. Jander Rama. <i>Implante para subir na vida (parte 8)</i> . Desenho. 60cm x 40cm. 2013.....	181
Fig.104. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data.....	183
Fig.105. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data.....	183
Fig.106 e Fig.107. Jander Rama. Registros de desenhos da adolescência. Sem data. ....	184
Fig.108. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data.....	184
Fig.109. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data.....	185
Fig.110. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data.....	185
Fig.111. Desenho extraído da NBR 8403, 1984, p. 3.....	187
Fig.112. Desenho extraído da NBR 8403, 1984, p. 3.....	187

## Sumário

1	Introdução .....	12
2	Engenharia reversa: considerações a partir da falha.....	25
2.1	Caixa-preta .....	25
2.2	Abrindo a Caixa-preta: reconstruindo o percurso através de documentos .....	33
2.2.1	Decodificando dados: encontrando e organizando desenhos .....	33
2.2.2	Desenhos recentes .....	37
2.2.3	Falha humana e o colapso das máquinas .....	40
2.2.4	Desenhos anteriores .....	54
2.3	Remontando o mecanismo .....	58
3	O desenho técnico e os cruzamentos entre arte, ciência e ficção .....	62
3.1	Plantas e cópias de projetos mecânicos .....	71
3.2	O Corpo no desenho técnico .....	77
3.3	O desenho em manuais de instruções, registros de patentes e ficções .....	84
4	Homem-máquina.....	91
4.1	A construção do homem-máquina .....	97
4.2	Androides e ciborgues sob suspeita .....	100
4.3	Ativando o homem-máquina nas artes visuais.....	111
4.4	Pós-humanos saem da ficção.....	116
5	O artesão, o engenheiro e a gravura.....	122
5.1	Tensões entre novas e antigas tecnologias .....	123
5.1.1	O princípio da ruptura.....	124
5.1.2	O estado atual da ruptura.....	128
5.1.3	O artesanal e o tecnológico como relação entre abstrato e concreto .....	133
5.1.4	O conhecimento científico como elemento diferencial entre novas e antigas tecnologias.....	135
5.2	O encontro com a arte: entre tecnologias de construção de imagens .....	136
5.3	A superposição entre o artesão e o engenheiro: os conceitos de maioria e minoria .....	142
5.4	Entre o artesão e o engenheiro: a gravura como simulacro do processo Blueprint .....	145

5.5 Entre o desenho técnico e a gravura: o delírio e o sonho .....	152
6 Considerações Finais.....	122
Referências.....	164
APÊNDICE A – Produção plástica recente .....	169
APÊNDICE B – Desenhos Anteriores .....	182
ANEXO A – Exemplos de desenho técnico.....	186
ANEXO B – Transcrição de uma caixa-preta .....	188

# 1 Introdução

Na presente dissertação, apresento a série *(im)prováveis*<sup>1</sup>, uma produção poética que estabelece diálogos teóricos e plásticos entre o homem e sua tecnologia, refletindo sobre possíveis tensões no cruzamento de procedimentos artesanais e tecnológicos empregados na construção de imagens. Nesta produção, também estabeleço reflexões sobre cruzamentos que implemento entre a figura humana e a figura mecânica, utilizando, para isso, códigos do desenho técnico mecânico.

Esta pesquisa é balizada pela figura mítica do *ciborgue*<sup>2</sup> e na experimentação vinculada à reprodução de imagens, partindo de duas questões centrais. 1) O ciborgue, que prefigura a coexistência de elementos mecânicos e biológicos em um mesmo corpo, poderia ser uma metáfora da natureza atual das relações entre o homem e sua tecnologia? 2) E, uma vez verificada esta possibilidade, quais proposições poderiam ser estabelecidas entre o desenho técnico e os modos reprodutivos de imagens, gravura e *Plotter*<sup>3</sup>, na construção poética entre homem e máquina, entre o artesanal e o tecnológico?

A série de trabalhos desenvolvida no âmbito desta pesquisa encontra-se em um contexto específico dentro das artes visuais, em que cruzamentos produtores de tensões ocorrem a partir de associações, muitas vezes antagônicas, entre novas e velhas tecnologias. Este fenômeno é verificável devido à concomitância temporal de diversas linguagens e suportes originados em distintos períodos da história da humanidade. O surgimento regular, e cada vez mais acelerado, de novos meios para produção de imagens amplia possibilidades, pois não há, necessariamente, substituições de técnicas dentro do campo artístico. Um olhar atento às mudanças

---

<sup>1</sup> Série de trabalhos que consiste em gravuras (linoleogravuras) e plotagens. Apresentada parcialmente nas exposições individuais *(im)prováveis* (Edital SMC, 4º andar da Usina do Gasômetro, Porto Alegre – RS, 2010), *Homem-máquina* (Espaço de arte da UFCSPA, Porto Alegre – RS, 2011) e *De androide e ciborgue todo mundo tem um pouco* (XIII Concurso de Arte Goethe-Institut, Galeria do Goethe-Institut, Porto Alegre – RS, 2012).

<sup>2</sup> Sendo um organismo cibernético, um *ciborgue* é dotado de partes orgânicas e cibernéticas, geralmente com a finalidade de melhorar suas capacidades utilizando tecnologia artificial.

<sup>3</sup> Destinada a imprimir desenhos em grandes dimensões, *Plotter* é uma impressora com elevada qualidade e rigor. Permite a impressão de plantas arquitetônicas, mapas cartográficos e projetos de engenharia.

tecnológicas pode revelar muito da natureza humana. E esta atitude está presente nas construções de muitos artistas.

No decorrer da dissertação, apresento como o ciborgue, projeção de um corpo pós-humano, pode tornar-se uma metáfora das relações do homem com suas ferramentas, meios de transporte, implantes, próteses e órgãos artificiais, cada vez mais presentes no cotidiano. Deste modo, defendo como o desenho da figura do homem-máquina, com suas próteses e órteses, pode tornar-se potência reflexiva das operações que realizamos diariamente. Apresento, em um contexto poético, as máquinas como extensões do corpo humano, ou como substituição dele, em um corpo que abriga as mudanças impostas pelo trabalho e pela adaptação ao ambiente da cidade. Estas reflexões podem suscitar novas maneiras de ver o homem e suas máquinas e novos modos de compreender os limites entre um e outro.

Além de analisar uma possível tensão entre baixa e alta tecnologia, discutida através da utilização da *linoleogravura*<sup>4</sup>, argumento como a figura do ciborgue é aplicada em meus trabalhos na forma de esquemas técnicos, trazendo referências de uma visualidade atrelada às cópias realizadas em *cianotipia*<sup>5</sup> e *heliografia*<sup>6</sup>, muito utilizadas no passado da engenharia. Nestes trabalhos, desenvolvidos dentro da pesquisa realizada no Programa de Mestrado em Poéticas Visuais (PPGAV-UFRGS), demonstro como as figuras humanas e partes anatômicas não são simplesmente colocadas em justaposição às figuras mecânicas, mas como parte integrante da poética, entrando em consonância com os cruzamentos ocorridos entre a gravura (imagem artesanal da gravura tradicional) e a imagem digital (desenho produzido a partir de softwares).

---

<sup>4</sup> Técnica de gravação em relevo que utiliza goivas para retirar material da matriz, geralmente de uma placa de linóleo ou borracha.

<sup>5</sup> Sendo a cianotipia um dos primeiros processos de impressão fotográfica em papel, foi inventada por Sir John Herschel. Também é conhecida como processo Blueprint.

<sup>6</sup> Criado na Europa, o processo heliográfico é um dos mais antigos sistemas de reprografia. Os originais a serem copiados, através de desenhos executados sobre materiais translúcidos, são colocados junto do material de suporte da cópia e sujeitos a radiação ultravioleta. A camada fotossensível, quando exposta, altera a sua estrutura molecular, mudando sua cor amarela para branca. As zonas cobertas pelo traço do desenho permanecem inalteradas.

Este estudo é elaborado através de revisão bibliográfica sobre os principais conceitos abordados e o estudo e análise crítica de questões em diálogo com a pesquisa plástica. Pretendo, deste modo, propôr a investigação de técnicas de gravura que potencializem as possibilidades poéticas do projeto, além de produzir reflexão teórica concomitante a estes processos de produção visual.

Para me referir especificamente a cruzamentos de figuras (humanas e mecânicas) e de técnicas (artesanais e tecnológicas), utilizo o termo *híbrido*, oriundo de sua compreensão universal, tal como é apresentado no dicionário Houaiss. Não emprego, portanto, o termo de mesma grafia que frequentemente é usado no campo da cultura e da arte, pois apresenta significados distintos e, muitas vezes, não aplicáveis a este caso. Segundo a definição de híbrido:

1. [...] diz-se de organismo formado pelo cruzamento de dois progenitores de raças, linhagens, variedades, espécies ou gêneros diferentes e que frequentemente é estéril [O hibridismo, natural ou manipulado, é comum entre as plantas, mas o exemplo mais conhecido é o burro ou mula, cruza entre o cavalo e a jumenta ou entre a égua e o jumento; símb.: x.] [...]
3. Derivação: sentido figurado. Que ou o que é composto de elementos diferentes, heteróclitos, disparatados. Exs.: um personagem curioso, um h. de homem de negócios e músico. [...] (HOUAISS, 2009<sup>7</sup>).

Tendo em vista as características específicas de processos artesanais e digitais ligados ao desenho técnico, pode-se afirmar que o ponto central potencializador de oposições e tensões entre estes sistemas é dado basicamente pela utilização / não-utilização da máquina. Historicamente, o registro do desenho de plantas baixas e manuais técnicos passou por processos envolvendo diversas técnicas de reprodução de imagens, da xilogravura à impressão vetorial, passando pela cianotipia e heliografia. O desenvolvimento das máquinas gerou gradativas rupturas, levando, finalmente, o desenho técnico a ser totalmente produzido por ferramentas digitais e processos eletrônicos de impressão. Atualmente, devido à demanda, é impensável produzir desenhos para engenharia e arquitetura de modo manual. A reflexão sobre estas mudanças também gera reflexão sobre as

---

<sup>7</sup> Documento eletrônico.

modificações que inevitavelmente ocorreram na visualidade de plantas de engenharia.

No capítulo *Engenharia reversa: considerações a partir da falha*, abordo o meu interesse pelo desenho técnico através da vivência acadêmica e profissional. Mostro como a formação técnica em Informática Industrial<sup>8</sup> e em Engenharia Mecânica<sup>9</sup> permitiu-me a assimilação do desenho técnico industrial como linguagem cognitiva e como potencial linguagem poética. Utilizo o conceito de *engenharia reversa*<sup>10</sup> como metáfora da reconstituição dos eventos que deram origem à produção plástica aqui apresentada.

Debato outros conceitos importantes para a constituição poética deste projeto, como a reflexão sobre a falha, baseada em texto de Lisa Le Feuvre, e apontamentos sobre a caixa-preta, como ocorrência no campo da engenharia ou como reflexão sobre a *Filosofia da Caixa Preta*, de Vilém Flusser.

Partindo de desenhos guardados, reconstituo as prováveis referências visuais que afetaram minha percepção na infância e adolescência, provenientes de animações e manuais de instruções de brinquedos da década de 1980.

Já no capítulo *O desenho técnico e os cruzamentos entre arte, ciência e ficção*, argumento como o desenho técnico pode trazer representações de caráter científico e artístico. Também discuto sua aura de credibilidade, devido à sua aplicação precisa na arquitetura e engenharia. Na maior parte das vezes, dentro do contexto de projetos de engenharia e arquitetura, o desenho técnico está atrelado a um objeto que existe ou que possui todas as condições para existir devido a proporções corretas, enumerações lógicas e vistas explicativas. Mas a ficção também encontra um lugar frutífero nesta linguagem. Como referências sobre o desenho técnico, são abordados textos de Hoelscher, Springer, Dobrovolny e

---

<sup>8</sup> O Técnico em Informática Industrial capacita o profissional para atuar em empresas nas áreas de projeto, implementação e manutenção de equipamentos de controle e automação industrial.

<sup>9</sup> A Engenharia Mecânica trata do cálculo da quantidade necessária de matéria-prima para peças, moldes de peças, da criação de protótipos e testagem de produtos. Trata, também, da organização de sistemas de armazenagem, supervisão de processos, definição de normas e procedimentos para a produção, controle de qualidade, acompanhamento e análise de testes de resistência, além da aferição de medidas.

<sup>10</sup> A *engenharia reversa* é uma atividade desenvolvida a partir de um produto existente, proporcionando a sua compreensão através de sua análise e do estudo de seu funcionamento.



Belofsky, além de exemplos apresentando ocorrências dentro do campo da arte, como no caso de registros realizados por Leonardo Da Vinci e Albrecht Dürer.

Usualmente, a figura humana é um elemento estranho ao desenho técnico mecânico, mesmo quando se trata de desenhos e projetos de próteses ósseas humanas. Mas, dentro da poética aqui tratada, também discorro sobre a inserção da figura humana em meio aos códigos normalizados do desenho técnico, e possíveis relações históricas.

Complementando as questões visuais deste conjunto de trabalhos, abordo a visualidade gerada pela cianotipia em sua relação histórica com modos reprodutivos de imagens. A difusão de plantas de engenharia e arquitetura está ligada à história da cianotipia desde o século XIX, o que determina certas reflexões sobre a própria história da engenharia.

No capítulo *Homem-máquina*, trato de cogitações sobre a figura do ciborgue na cultura e a suspeita que o acompanha. A união de peças mecânicas e tecidos humanos gera inúmeras reflexões que podem ser balizadas pelo mito. De acordo com Tomáz Tadeu da Silva, o mito ciborgue surge como sujeito entre a máquina e o ser biológico, possibilitando, deste modo, pensar as modificações do corpo humano em direção a um corpo-máquina, e instigando ficções, suspeitas e a própria reflexão sobre a condição humana. Afinal de contas, o que é um humano?

O ciborgue, muito além da relação homem-máquina, proporciona indagações sobre o homem como espaço de cruzamento, entre o corpo biológico e suas tecnologias.

[...] o eu mestiço atravessa e é atravessado por vários outros: das ínfimas porções onde as linhas se cruzam, nascem coisas novas. Os lugares de mestiçagem não são lugares fundidos num só: são antes espaços de tensão, em contínuo vir a ser, permanente oposição. Da vibração resultante, nasce o novo (CATTANI, 2004, p. 71).

Segundo Adauto Novaes, esta questão remonta, pelo menos, a desde a época do Renascimento, quando o corpo humano foi dissecado e descoberto em suas camadas mais profundas. Novaes traz-nos algumas origens: “Com o

desenvolvimento das artes mecânicas abre-se para o mito do homem artificial, inspirado no *Homem – máquina* de La Mettrie [...]” (NOVAES, 2003, p. 8).

As experiências cotidianas da humanidade estão cada vez mais dependentes da tecnologia. Pode-se dizer que a tecnologia e seus produtos já tomam parte de nossas experiências:

[...] observamos o início de uma substituição do Ser e de suas experiências da vida – isto é, da antiga relação, em nós, da natureza e do espírito (espírito entendido como inteligência, potência de transformação) – por mecanismos implantados em nós (NOVAES, 2003, p.8).

A ficção torna-se realidade, pois já substituímos o olhar natural por câmeras instaladas remotamente; relacionamentos afetuosos substituídos por redes sociais virtuais; anseios inatingíveis por próteses e implantes de silicone. Estas questões fazem pensar o humano e sua condição.

No capítulo *O artesão, o engenheiro e a gravura*, discorro conceitualmente sobre a relação da figura do engenheiro com a do artesão. Trato, também, da construção destes trabalhos específicos que associam o desenho técnico com processos da gravura. A gravura traz, aqui, um contraponto à produção de desenhos digitais, através da presença da manualidade e da imprecisão. Também está atrelada à visualidade que proporciona, muito semelhante aos antigos processos de cópias de plantas e esquemas para engenharia, tornando-se simulacro do processo de cópias baseado na cianotipia.

A linoleogravura, que utilizo como técnica de gravação e impressão, gera desenhos através dos sulcos realizados com a goiva sobre a superfície de borracha. A aplicação de tinta tipográfica, usando rolo de borracha, e a impressão para o papel, através de contínuos movimentos da colher de madeira, agregam elementos visuais específicos. Deste modo, no momento da impressão, tem-se o resultado visual de uma prancha azul com linhas brancas geradas pelos sulcos.

Nos trabalhos desta série, a figuração e os elementos gráficos - como linhas, hachuras, pontos e traços - são trazidos do desenho técnico e somam-se às

sutilezas das texturas e marcas deixadas pelos processos artesanais da gravura. Visualmente, neste caso, a gravura não contribui com o tradicional jogo entre claros e escuros da gravura em relevo<sup>11</sup>, mas sim com as texturas e marcas das ferramentas próprias do processo de gravação e impressão. Desta forma, o processo artesanal da gravura somado à imagem digital produzida no CAD<sup>12</sup> podem ser contemplados pela união das figuras do artesão e do engenheiro: figuras utilizadas por Gilbert Simondon em *El modo de existencia de los objetos técnicos* para levantar considerações sobre a máquina e seu lugar na sociedade.

As posições antagônicas entre o engenheiro e o artesão, mencionadas por Simondon, podem ser um lugar de trânsito do sujeito. Mesmo possuindo a vantagem e o acesso à produção de imagens computadorizadas (mais rápidas e precisas), na produção que realizo não descarto as operações artesanais, tirando proveito do que cada uma oferece, principalmente pela possibilidade de experienciar dois momentos. Na onipresença de cumprir dois papéis – o lugar do híbrido –, encontro lugar entre o artesanal e o tecnológico, entre o homem e a máquina.

Ao longo desta dissertação, também entrelaço as questões apontadas com os trabalhos de alguns artistas como Jacques Carelman, Regina Silveira, Stelarc e outros, apresentando processos artísticos e a exploração de uma estética ligada ao mecânico e ao mito ciborgue que contribuem para as reflexões deste estudo.

Através de considerações teóricas e experimentações com procedimentos ligados ao campo da gravura, do desenho técnico e das linguagens híbridas, bem como através da representação de um corpo híbrido (ciborgue e *androide*<sup>13</sup>), busco aprofundar criticamente a análise dos pontos de encontro entre estes elementos presentes em distintas áreas do conhecimento. Somo a eles o referencial prático e teórico e a produção plástica resultante, na intenção de contribuir positivamente para a construção do conhecimento no campo artístico.

---

<sup>11</sup> Usualmente realizada com instrumentos para cavar/retirar material da matriz que, posteriormente, recebe tinta apenas em suas partes altas/relevo (habitualmente, com um rolo de borracha).

<sup>12</sup> Desenho auxiliado por computador ou CAD (Computer Aided Design), designa genericamente sistemas computacionais (softwares) utilizados em diferentes domínios (como engenharia, geologia, geografia, arquitetura, e design) para facilitar os projetos e desenhos técnicos.

<sup>13</sup> Autômato que se assemelha à figura de um homem, cujos movimentos imita.

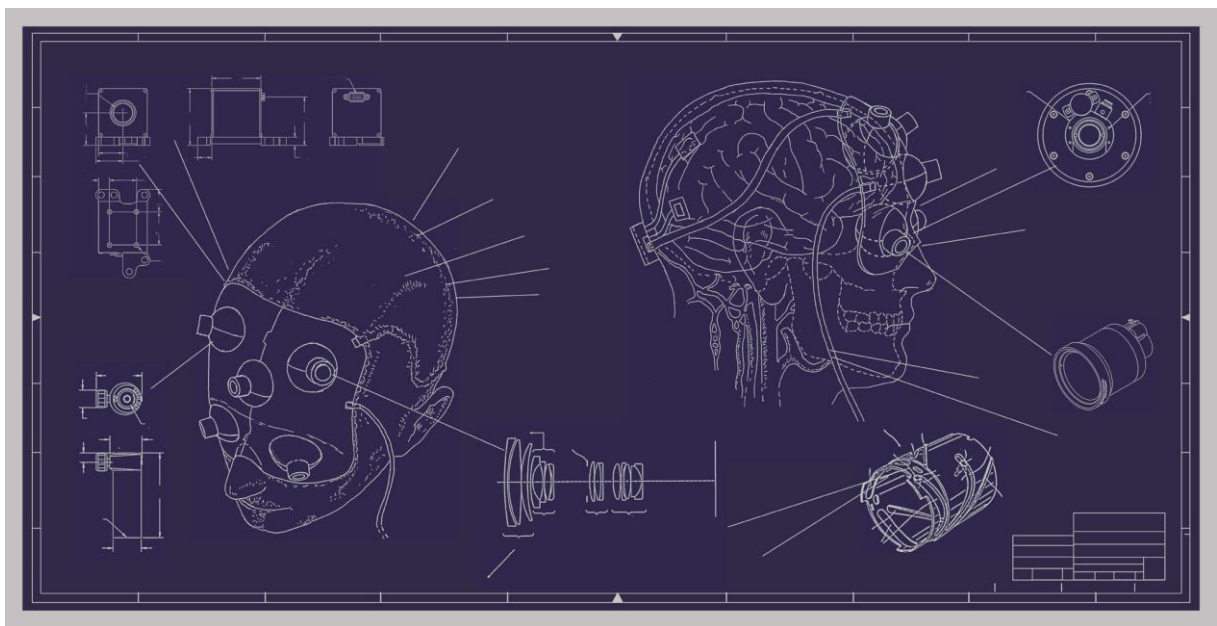


Fig.1. Jander Rama. *Implante multifocal*. Linoleogravura. 100cm x 50cm.  
Edição:10. 2012<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Trabalho exibido na exposição *Idades Contemporâneas*, no MAC-RS (Porto Alegre/RS), em 2012, e na individual *De androide e ciborgue todo mundo tem um pouco*, no Goethe-Institut (Porto Alegre/RS), em 2012.

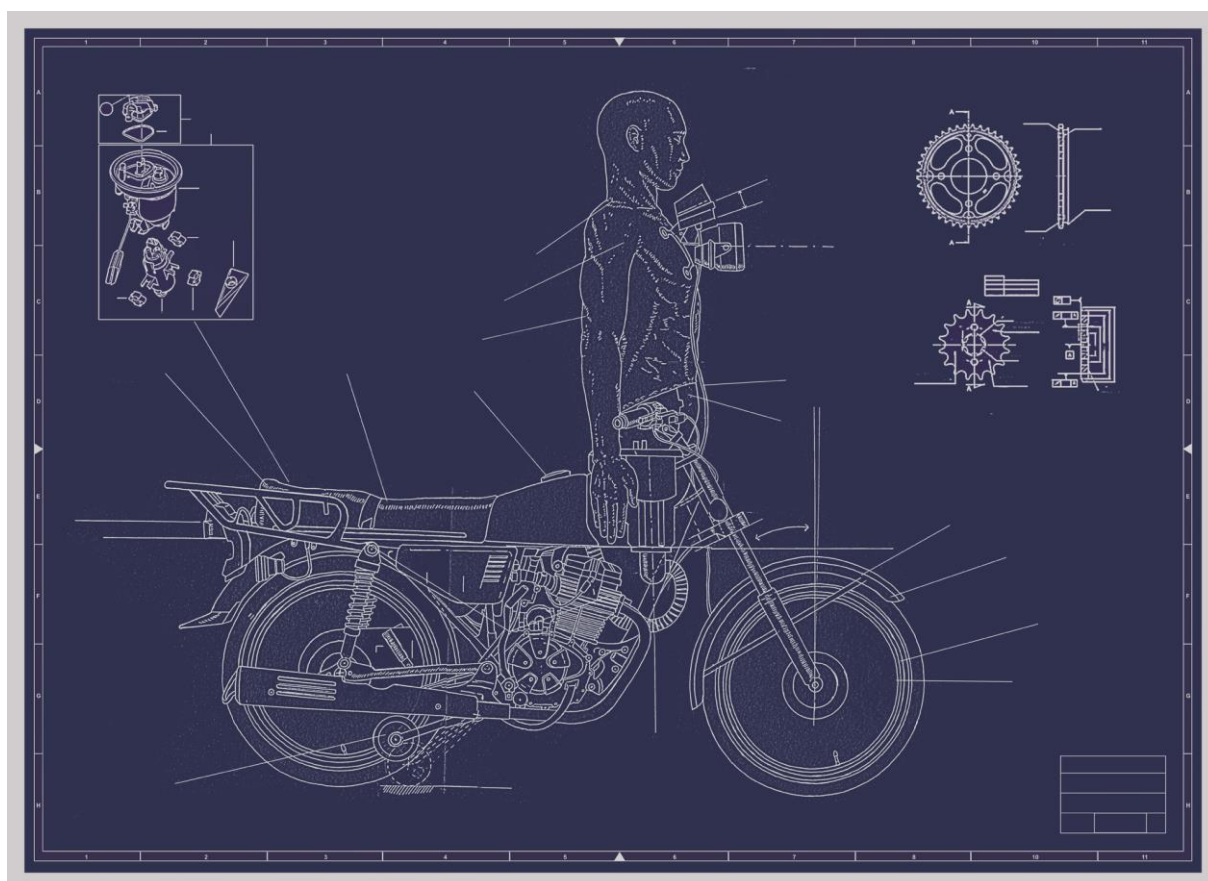


Fig.2. Jander Rama. *Implante para motoboys*. Linoleogravura. 110cm x 80cm. Edição:10. 2012<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> Trabalho exibido na exposição *Idades Contemporâneas*, no MAC-RS (Porto Alegre/RS), em 2012, e na individual *De androide e ciborgue todo mundo tem um pouco*, no Goethe-Institut (Porto Alegre/RS), em 2012.

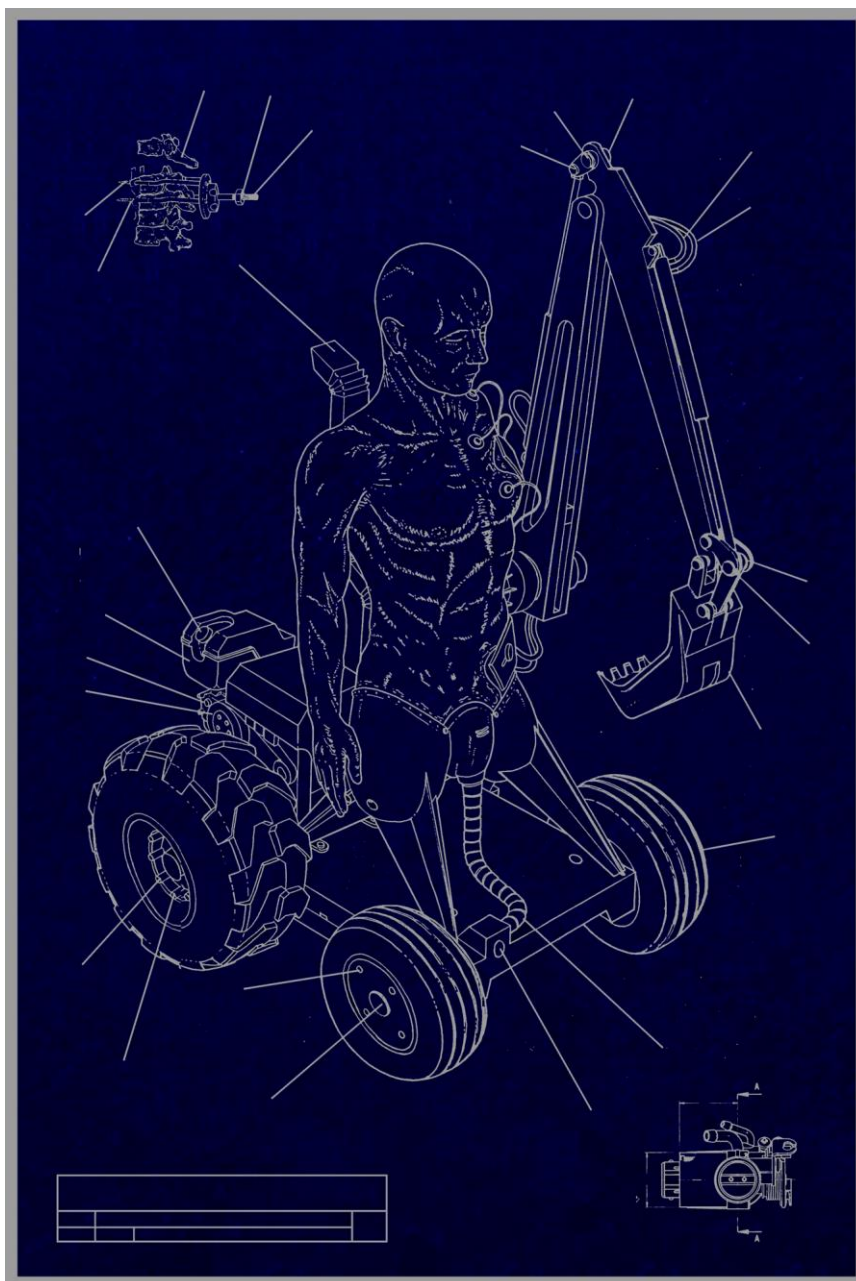


Fig.3. Jander Rama. *Implante para construção civil (parte 1)*. Linoleogravura sobre papel Canson Dessin. 110cm x 64cm. Edição:10. 2011.

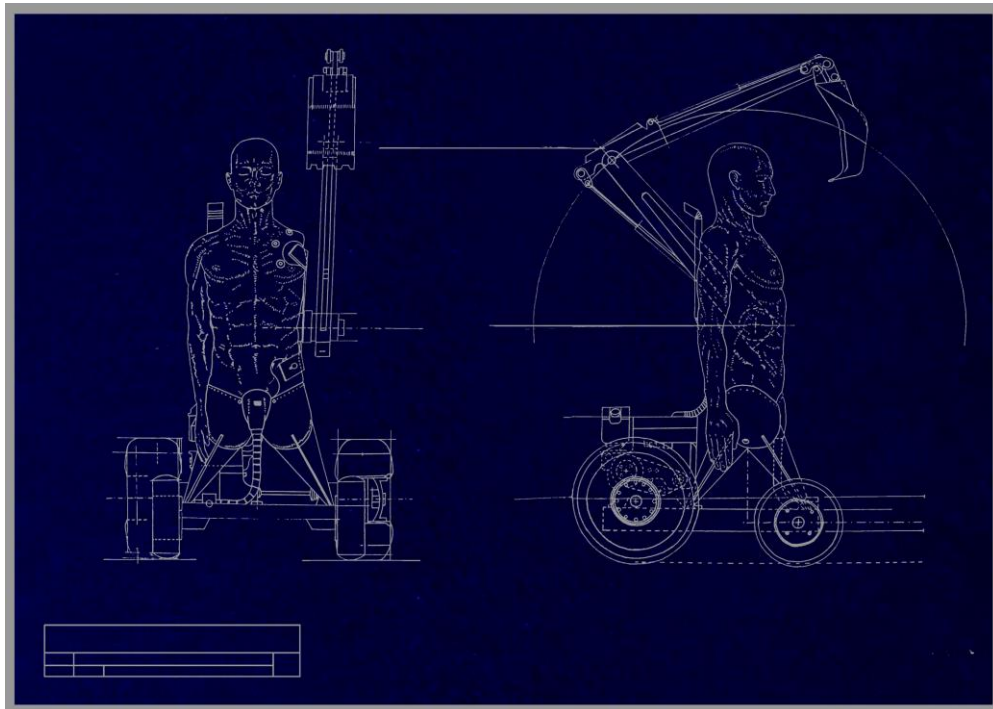


Fig.4. Jander Rama. *Implante para construção civil (parte 2)*. Linoleogravura sobre papel *Canson Dessin*. 77cm x 55cm. Edição:10. 2011.

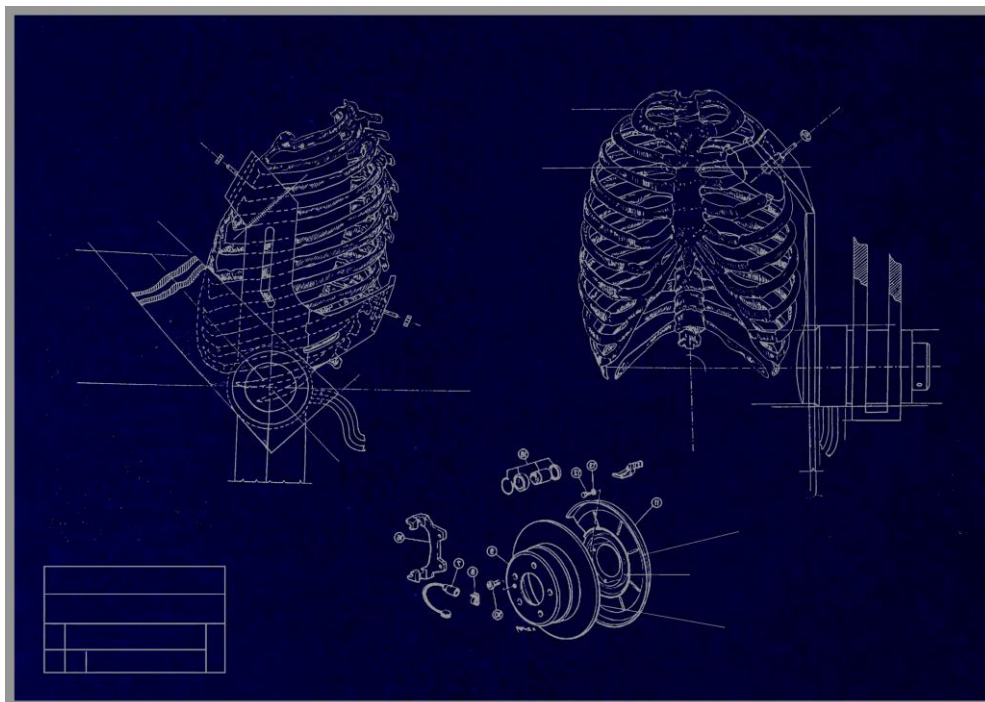


Fig.5. Jander Rama. *Implante para construção civil (parte 3)*. Linoleogravura sobre papel *Canson Dessin*. 77cm x 55cm. Edição:10. 2011.

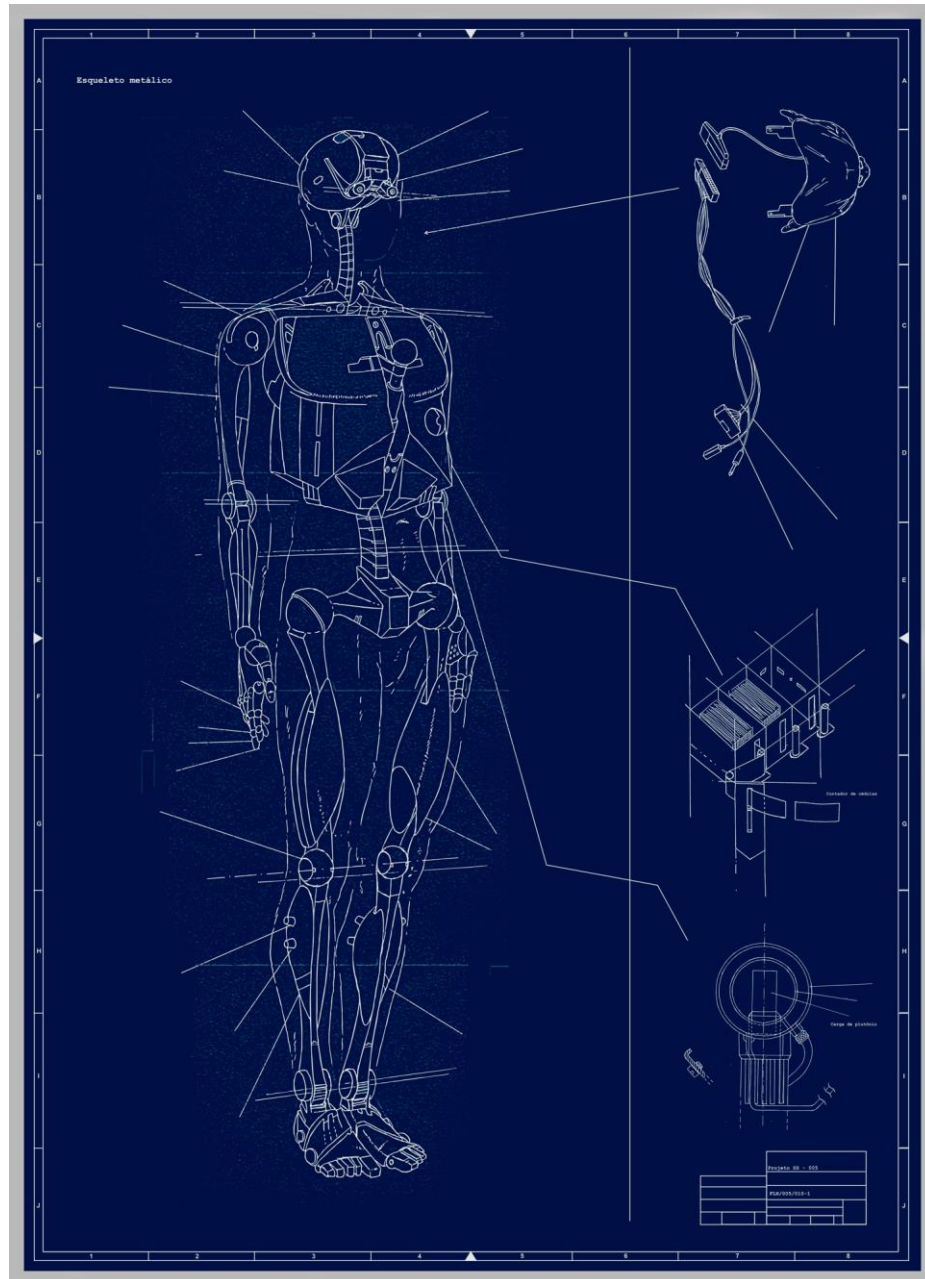


Fig.6. Jander Rama. *Silvio Santos é um androide (parte 1)*. Desenho a nanquim digitalizado e plotado. 110cm x 64cm. Edição:10. 2011.



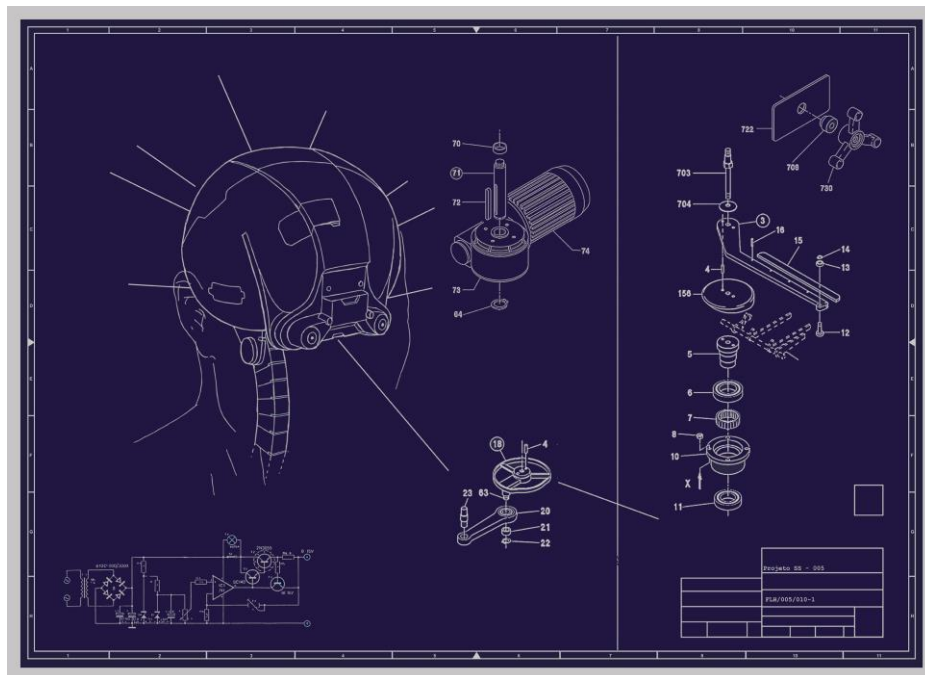


Fig.7. Jander Rama. *Silvio Santos é um androide (parte 2)*. Desenho a nanquim digitalizado e plotado. 77cm x 55cm. Edição:10. 2011.

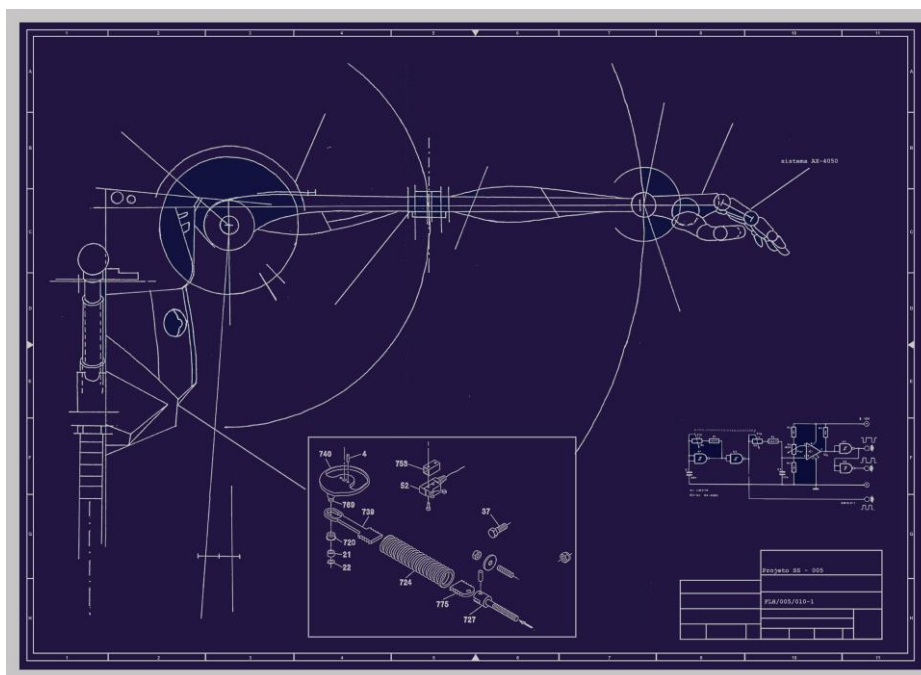


Fig.8. Jander Rama. *Silvio Santos é um androide (parte 3)*. Desenho a nanquim digitalizado e plotado. 77cm x 55cm. Edição:10. 2011.

## 2 Engenharia reversa: considerações a partir da falha

A expressão *engenharia reversa* refere-se a procedimentos específicos realizados no campo industrial e consiste na análise minuciosa de um produto industrial e de todas as funcionalidades e tecnologias empregadas nele. É uma estratégia adotada por empresas do setor tecnológico para assimilar novas tecnologias de empresas concorrentes, de um mesmo ramo de atuação. Através do processo de desmontagem de um exemplar da concorrência (um aparelho, um componente elétrico, um programa de computador, uma máquina, etc.), estas empresas inteiram-se sobre detalhes de funcionamento do mesmo e, posteriormente, constroem um novo produto baseado nestas informações. Deste modo, não há realmente a cópia do produto original, apenas a assimilação de suas novas tecnologias.

Neste contexto, o produto industrial recém-lançado no mercado, ou qualquer mecanismo desconhecido, pode ser compreendido como uma caixa-preta, misteriosa, que guarda em seu interior os segredos de seu funcionamento.

No presente capítulo, utilizarei a engenharia reversa não como método, mas como analogia para a compreensão dos processos e eventos que culminam na concretização da produção plástica presente na série *(im)prováveis*. O conjunto de objetos a ser analisado, neste caso, são as obras produzidas na série citada, mais especificamente no período compreendido por este estudo: entre 2011 e 2013. É uma espécie de análise da caixa-preta, partindo-se da obra em direção aos seus pequenos mistérios internos (processos de criação e produção), bem como a compreensão da dinâmica dos mecanismos que deflagraram o processo criativo vinculado à minha produção plástica.

### 2.1 Caixa-preta

A caixa-preta é aquele objeto mágico, ou quase, que produz uma ou diversas ações conhecidas – porém, seus mecanismos internos são desconhecidos. O início do processo de descoberta é dado pela desmontagem da caixa, removendo os anteparos e proteções que não nos permitem, em um primeiro momento, vislumbrar o seu interior.

Talvez as caixas-pretas que mais instiguem a curiosidade humana sejam os autômatos<sup>16</sup>. Objetos que trabalham de forma autônoma geram espanto e curiosidade, até hoje. Os primeiros autômatos foram construídos com técnicas de relojoaria e datam do século XVIII (ver exemplo de registro de patente de um autômato na Fig.9). Em geral, estes autômatos eram construídos simulando o aspecto de pequenos animais ou de pessoas. Os mais elaborados surgiram no século XIX, fazendo parte de espetáculos de mágica que atraíam multidões (GLAESER, STROUHAL, 2000).

O autômato de *A Invenção de Hugo Cabret*, do autor Brian Selznick, materializa o fascínio que envolve estes mecanismos e o uso da mecânica para animar objetos, *a priori*, inanimados. Nesta narrativa de Selznick, estão alguns elementos que me interessam, como o desenho, os cadernos de anotações com peças mecânicas e o próprio autômato. Porém, a construção de uma aura de mistério atrelada ao autômato e a curiosidade gerada pelo desconhecimento de seus mecanismos interessam ainda mais.

O protagonista da trama, o menino Hugo, busca respostas para enigmas de sua vida. O principal deles é descobrir a mensagem programada em um homem mecânico que fora trabalhado por seu pai. O menino crê que seu pai, falecido, deixara-lhe uma mensagem na máquina, agora danificada e com falta de peças. Em sua busca, Hugo descobre um mundo novo, aprende mecânica, vive e cresce como pessoa. Anotando tudo em seu caderno, desenha peças e estudos de engrenagens, tentando desvendar o que falta para que o autômato funcione perfeitamente. Durante o enredo, cria-se uma simbiose entre o menino e sua máquina – uma ligação. O protagonista vive em função das máquinas, do autômato e de uma série

---

<sup>16</sup> Sendo máquinas ou engenhos compostos de mecanismos que lhe imprimem determinados movimentos (por exemplo, um relógio, certos tipos de brinquedo, etc.), podem ou não apresentar aparência humana, ou de outros seres animados, reproduzindo seus movimentos por meios mecânicos ou eletrônicos (robôs).

de relógios da estação de trens que deve manter funcionando. E o sentido da máquina está no esforço do menino em decifrar seus mecanismos faltantes e sua mensagem. A caixa-preta de Hugo é mágica, é a sua própria vida.

De acordo com a narrativa, o autômato fora de Georges Méliès, autor de *Le Voyage Dans La Lune* (1902) e, supostamente, um dos primeiros cineastas a trabalhar com temáticas envolvendo ficção científica. Segundo a estória de Selznick, antes de sua vida no cinema, Méliès teria sido mágico e construtor de mecanismos para mágica. O autômato era sua principal atração, sua melhor mágica. Esta ficção lembra-nos de que toda caixa-preta, portadora do desconhecido, fascina-nos e parece-nos mágica, despertando a curiosidade para que lhe conheçamos os segredos, suas peças, seus truques.

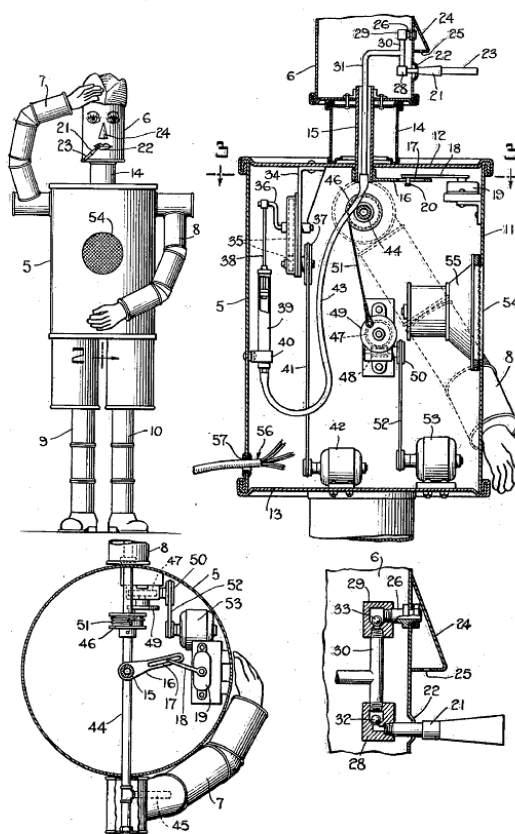


Fig.9. Desenho extraído do registro de patente de um autômato, projetado por Frank L. Dale em 1938<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Registro de patente US2105904.

Em *Filosofia da Caixa Preta*, Vilém Flusser apresenta uma visão crítica sobre a dinâmica das imagens no século XX e discorre sobre o aparelho fotográfico (caixa preta<sup>18</sup>). Porém, o autor apresenta o aparelho fotográfico para além da definição de uma câmara obscura, muito mais próximo do conceito ligado a definição de caixa-preta, como equipamento ou mecanismo. O aparelho fotográfico teria sido a primeira caixa-preta, ou pelo menos a mais elementar (FLUSSER, 2002). O autor discorre sobre a relação da imagem técnica com sua produção a partir de um aparelho. Para Flusser, o aparelho é um produto da técnica, que nada mais é do que um texto científico aplicado. A caixa-preta é o aparelho do qual não sabemos nada, só conhecemos o *input* e o *output* (entrada e saída). Analisando o ofício do fotógrafo, ou a mera manipulação de uma câmara fotográfica, o autor demonstra a dinâmica presente entre as possibilidades programadas na máquina, como ajustes e combinações de lentes, e a curiosidade e perspicácia de seu usuário. A observância desta relação pode servir de base para uma análise comportamental da relação entre homem e máquina, ou mesmo para admitir que a máquina, previamente programada, pode determinar certos comportamentos humanos. Flusser parte do funcionamento da câmara fotográfica para explicar todos os aparelhos produzidos desde então (ver Fig.10).

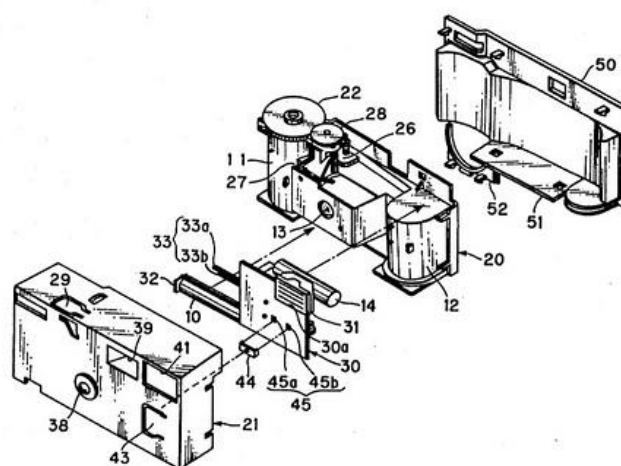


Fig.10. Desenho presente em registro de patente de câmera fotográfica, projetada por Hiroshi Ohmura e Junichi Takagi, 1993<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Qualquer dispositivo constituído basicamente de um compartimento fechado, com uma abertura pela qual se captam raios luminosos provenientes de objetos exteriores, de modo a formarem ou serem utilizados para produzir uma imagem ao incidirem sobre anteparo ou superfície espelhada.

<sup>19</sup> Registrado sob a patente de número US5235364.

Segundo Flusser, a palavra *aparelho* tem origem etimológica na palavra latina *apparatus* que, por sua vez, deriva dos verbos *adparare* e *praeparare*. O primeiro tem o significado de prontidão; o segundo, de disponibilidade. Ambos dão um sentido de caráter animal aos objetos, ou um comportamento selvagem, como se estivessem em prontidão para pular sobre algo. Esta associação pode tipificar os objetos automáticos – máquinas (FLUSSER, 2002).

No âmbito dos aparelhos, cabe ressaltar a analogia que o autor faz baseado em uma estrutura simples, como uma agulha de costura. A agulha seria um instrumento e uma espécie de prolongamento especializado dos dedos de quem costura, mas também adquiriria a propriedade de ser um instrumento produtor de bens. Para Flusser, o aparelho também pode ser usado como instrumento, mas apresentando maior grau de complexidade (ex: as máquinas industriais como instrumentos produtores de bens de consumo). Os instrumentos teriam a função de retirar algo da natureza e aproximá-lo do homem e de suas necessidades. Os instrumentos “[...] são prolongações de órgãos do corpo: dentes, dedos, braços, mãos prolongadas [...]” (FLUSSER, 2002, p. 26). Deste modo, os instrumentos seriam projetados para potencializar os órgãos, podendo até serem mais eficientes que eles, mas mantendo semelhanças com o órgão original. É citado o exemplo do martelo, que potencializaria a força do punho e, mesmo assim, ainda se assemelharia ao aspecto do punho fechado.

Com a Revolução Industrial, os aparelhos foram incrementados, no processo de sua concepção, por teorias científicas e a eles foram atribuídas novas propriedades em direção à simulação e à ampliação das funções dos órgãos. A partir deste ponto, eles passaram a ser chamados de máquinas. Um dos exemplos citados por Flusser é, novamente, o aparelho fotográfico, que, através do estudo da química e da óptica, teria sido concebido por seus construtores como um aparato capaz de simular o olho humano.

Apesar do maior grau de funcionalidade gradativamente atribuído aos instrumentos produzidos pelo homem ao longo de sua história, a instauração da máquina insere-se mais recentemente neste contexto. Para Flusser, quando a máquina é instaurada, há uma inversão dos papéis entre o homem e o aparelho. Inicialmente, os aparelhos estariam unicamente à disposição do homem, como

potencializadores das ações dele – como o exemplo do martelo. De acordo com o autor, a partir do momento em que os aparelhos se tornaram máquinas complexas, parte da humanidade teria passado a viver em função das máquinas, em função dos aparelhos produzidos pela indústria. A máquina, aplicada em larga escala para a produção de bens de consumo, teria passado a competir com o operário na função de construir mais máquinas e bens. Deste modo, uma parte significativa da humanidade teria passado a viver na tentativa de acompanhar o ritmo das máquinas (FLUSSER, 2002). Apesar de uma visão crítica e pouco otimista em relação ao convívio entre os homens e as máquinas, este conjunto de ideias faz parte de uma definição peculiar de caixa-preta, muito útil para compreender suas formas mais complexas, como andróides e ciborgues, sobre os quais discorrerei mais adiante.

Porém, como é sabido, a caixa-preta também é a nomenclatura dada ao receptáculo de armazenamento de informações operacionais de um avião. Quando ocorre uma catástrofe aérea, normalmente peritos analisam o conteúdo da caixa-preta, quando encontrada. A caixa-preta do avião recolhe inúmeras informações sobre o funcionamento dos mecanismos eletrônicos, pneumáticos e hidráulicos da aeronave. Coleta, ainda, as conversas do piloto e do co-piloto na cabine de comando do avião. Ou seja, havendo algum erro da máquina ou falha humana, este dispositivo gravaria estes dados e os protegeria em sua estrutura blindada. Com os dados, é possível reconstituir os eventos anteriores ao acidente - informações cruciais para a prevenção de novas tragédias.

Como exemplo, apresento no ANEXO A a transcrição de uma conversa verídica entre torre e aeronave presente em uma dessas catástrofes. É o trecho de uma gravação entre a torre de controle e os pilotos envolvidos em um dos maiores desastres aéreos da aviação brasileira, ocorrido em 2007. Um avião Airbus A320-233 colidira com um prédio enquanto tentava aterrissar no Aeroporto de Congonhas, em São Paulo. Assim como a maioria dos acidentes aéreos, este seguiu aquela sequência catastrófica de eventos que levaria ao colapso total da aeronave. Como especialistas do ramo costumam afirmar, nenhuma catástrofe ocorre devido a uma falha isolada. Os aviões são equipamentos seguros e possuem inúmeros sistemas adicionais, duplos e até triplos, para garantir seu bom funcionamento durante o voo.

Para que uma aeronave caia é necessário que haja uma rara combinação de falhas técnicas (colapso das máquinas) e biológicas (falha humana).

No acidente citado, a caixa-preta da aeronave foi encontrada intacta, apesar da violência da colisão. Os dados coletados e preservados em seu interior, anteriores ao momento da catástrofe, puderam ser exaustivamente analisados por uma equipe especializada em desastres aéreos. Dados eletrônicos que acompanhavam as operações realizadas por todos os mecanismos da aeronave foram registrados. Do mesmo modo, as conversas entre os membros da tripulação e dos comandantes com a torre de controle foram gravadas pelo dispositivo. Os dados foram analisados e as falhas apontadas. Nesta conversa específica, encontramos uma série de falhas. Chovia muito, havia vento e a aeronave possuía apenas um reverso (equipamento auxiliar de frenagem pelas turbinas – normalmente são dois). Para complicar a situação ainda mais, houve diversos erros de comunicação entre a tripulação e falha humana na tomada de decisões rápidas. Eventos desastrosos que, isolados, jamais teriam derrubado a aeronave, mas que, unidos, foram fatais.

No campo das artes visuais, podemos encontrar uma situação semelhante. A rara combinação de diversos fatores e eventos pode constituir substrato para que um artista chegue ao resultado de uma pesquisa visual. O resultado não é dado apenas pelos acertos, mas pelas falhas e desvios por elas originados. Falhas e intenções construtivas formam a obra.

Como afirma Pierre Francastel,

[...] a arte é uma construção, um poder de ordenar e prefigurar. O artista não traduz, inventa. Nos encontramos no domínio das realidades imaginárias. Mas não resulta disso que este domínio do imaginário se encontre sem qualquer relação com a realidade humana e com as outras formas de atividade, sejam materiais, sejam igualmente imaginárias e figurativas do homem segundo outros veios de seu pensamento (FRANCASTEL, 1990, p. 56).

A arte é invenção. Diversos elementos e experiências extraídos da vivência cotidiana podem ser reorganizados a fim de gerar algo particular, como um produto



artístico. De certo modo, é desta maneira que percebo os elementos envolvidos na construção dos objetos de estudo aqui apresentados.

O trânsito que realizei entre experiências profissionais de áreas distintas, como informática, engenharia (exatas) e o estudo da arte (humanas), proporcionou cruzamentos de elementos provenientes destes campos do conhecimento. Mas este processo de cruzamento não é perfeito e preciso. Pelo contrário, ocorre atravessando e sendo atravessado pelo erro e pela imprecisão que, diversas vezes, mudaram o rumo linear seguido até então.

Em uma catástrofe aérea, os peritos podem reconstituir os eventos que culminaram no desastre através da análise minuciosa dos vestígios (destroços da aeronave) e dos documentos (gravações da caixa-preta e da torre de controle). Os vestígios e documentos proporcionam uma compreensão detalhada dos eventos, de sua sequência e dos momentos decisivos que determinaram o fato em si. De modo semelhante, o trabalho do artista pode ser melhor compreendido através de alguns indícios diretamente ligados à sua produção visual. São documentos e vestígios que registram momentos importantes nas tomadas de decisão que acabam por culminar em sua produção plástica.

No caso específico desta pesquisa, pretendo reconstituir estes momentos antecedentes à produção que realizo atualmente, através dos documentos de trabalhos e demais vestígios interligados de alguma forma com as vivências pelas quais passei no meu percurso como pessoa e artista visual.

Certamente, não estabeleço apenas por uma questão formal esta analogia entre a pesquisa em artes visuais e uma pesquisa realizada por especialistas em uma caixa-preta de avião. Como pesquisador em artes visuais, interessa-me compreender melhor o que desenvolvo, não apenas a título de curiosidade, mas sim por entender que uma pesquisa em artes visuais deflagra um processo de expansão do conhecimento e, conseqüentemente, uma abertura a possibilidades e horizontes em minha própria produção.

A intenção, aqui, é abrir a caixa-preta e ver seu funcionamento interno, como se faz na engenharia reversa. Mas é também gerar a análise e a discussão do

conteúdo desta caixa, como fariam os peritos em um desastre aéreo, identificando desvios provocados por falha humana e pelo colapso das máquinas.

## 2.2 Abrindo a Caixa-preta: reconstruindo o percurso através de documentos

Uma boa forma de analisar um percurso é lançar um olhar atento aos seus vestígios remanescentes, como comentei. No caso da produção plástica que abordo aqui, inúmeros desenhos guardados em pastas indicam o que pensava e desenhava na minha infância, adolescência e vida adulta. Disponho de dois mil desenhos guardados destas etapas de vida, pois desenhava quase diariamente e, mesmo tendo muitos desenhos extraviados, o que restou apresenta um panorama da produção gráfica despretensiosa que realizava. Acredito que estes materiais constituem-se como documentos ligados ao trabalho que realizo hoje.

### 2.2.1 Decodificando dados: encontrando e organizando desenhos

Olhando para este arquivo de desenhos, pude observar com mais clareza os indícios e origens partícipes da prática artística em que estou inserido e - por que não? - da minha história de vida. Esta observação ocorreu, de certo modo, de forma casual, visto que estava organizando e separando diversos materiais em mudança de moradia, no início de 2011.

As operações de empacotamento, desempacotamento, seleção e descarte oportunizaram uma certa organização ou classificação, revelando novas relações de antigos arquivos com o projeto que vinha desenvolvendo até então.

Deste modo, identifiquei dois grandes grupos de arquivos e documentos relacionados a meu trabalho visual: os documentos recentes e os documentos anteriores (ver alguns exemplos destes últimos no APÊNDICE B). O primeiro grupo

foi de identificação mais óbvia. Trata-se de arquivos acumulados recentemente, de forma concomitante à produção visual que deu origem ao projeto de mestrado. Por serem do mesmo tempo de existência dos trabalhos finais, foi fácil encontrar relações entre ambos. Arquivos digitais, esboços, anotações e desenhos preparatórios para trabalhos finais são parte desse repertório recente de documentos. A este primeiro grupo dei o nome de *Desenhos recentes*.

O segundo grupo é formado por documentos anteriores, que produzi no início de minha jornada. Mas eles foram, em parte, uma grande surpresa. Uma quantidade muito grande de desenhos com origem na infância e adolescência (ver exemplos na Fig.11, Fig.12 e Fig.13), dos quais tinha pleno conhecimento, recentemente revelaram-se muito ligados a questões com as quais trabalho hoje. Esta ponte no tempo foi uma grata surpresa. Este segundo grupo chamei de *Desenhos anteriores*.

Estes últimos arquivos, geralmente no formato A4, somam um total aproximado de mil e quinhentos desenhos. Há ali desenhos realizados quando tinha uns seis ou sete anos de idade, por exemplo, revelando um certo preciosismo no acúmulo dos mesmos ao longo do tempo.

Os *Desenhos anteriores* podem ser divididos, mais precisamente, como pertencentes a três etapas: à infância (6 a 9 anos), à adolescência (10 a 16 anos) e à retomada do desenho após os vinte anos de idade. Esta divisão de infância e adolescência não tem ligação direta com algum método antropológicamente definido como tal, mas simplesmente é uma convenção que adotei, pois houve uma mudança radical no meu desenho na passagem do desenho infantil, de vistas planas (frontal, lateral), para o incremento do uso da perspectiva: isso ocorreu por volta dos 10 anos de idade. Outra mudança significativa ocorreu por volta dos 16 anos de idade, quando interrompi minha produção de desenhos ou, pelo menos, reduzi-a drasticamente, marcando, assim, o fim de uma etapa. Outro momento importante ocorreu a partir dos 20 anos de idade: os desenhos já são influenciados por aulas de desenho técnico a que assisti - marcando, assim, três etapas bem definidas. Quando revisitados, estes desenhos estavam todos misturados, devido ao manuseio ao longo dos anos, mas são ainda, para mim, identificáveis em relação ao tempo de sua realização.

Esta divisão é clara para mim, pois estes desenhos tratam de anseios muito específicos de cada uma destas etapas. Na infância, havia uma grande preocupação em catalogar o mundo que conhecia e que estava conhecendo. Havia desenhos de objetos, pessoas, casas, automóveis, navios, aviões e etc. Todos muito esquemáticos, realizados com régua. Na adolescência, esta “catalogação” ainda era presente, mas muito mais narrativa e ilustrativa. As relações entre os objetos representados nos desenhos eram muito mais complexas, muito ligadas à ilustração. Já nos desenhos após os vinte anos de idade, parece haver uma ligação muito mais forte com aqueles esquemas da infância, ou, ainda, representações muito pontuais da realidade, mas com maior complexidade.

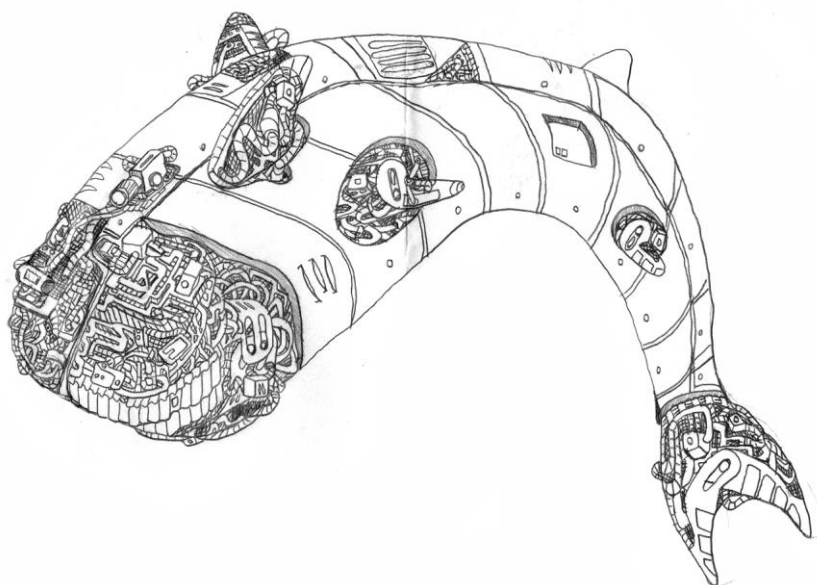


Fig.11. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data.

Mesmo havendo muitas diferenças visuais, tratamentos gráficos diversos e as mudanças decorrentes do desenvolvimento do traço e da representação nestas etapas, alguns elementos estão sempre presentes. Entre eles, as representações esquemáticas de máquinas e de invenções, e também de ciborgues. São criações que acompanham meu repertório visual desde a infância. Apesar de uma certa facilidade para realizar desenhos a partir de observações, desde cedo, meu grande interesse em desenhar estava na mera criação como exercício imaginativo.

Deste modo, desenhos de máquinas de guerra e heróis-ciborgues na infância, de andróides e máquinas com formas híbridas (entre o mecânico e o orgânico) na adolescência, e estudos de desenho técnico e anatomia na idade adulta formam uma grande linha que atravessa todo esse arquivo de desenhos.

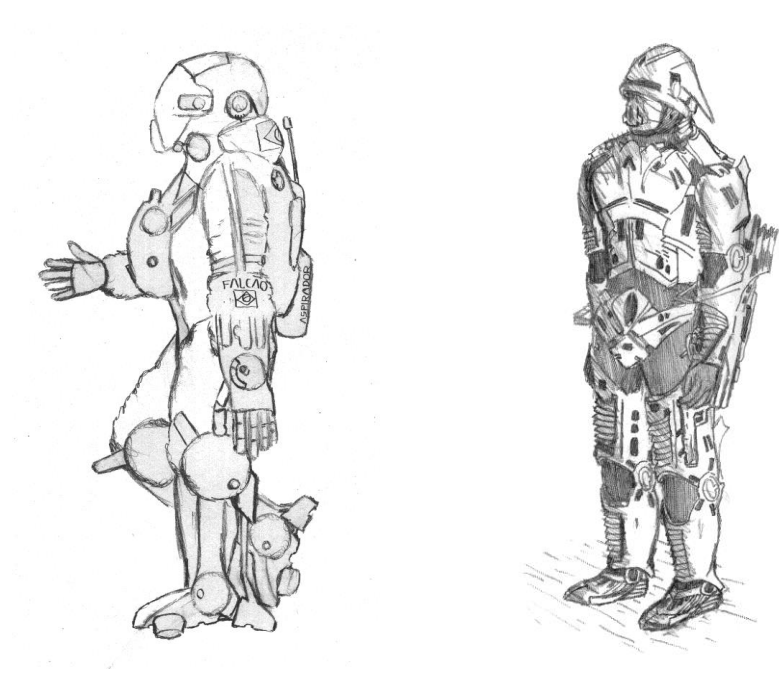


Fig.12 e Fig.13. Jander Rama. Registros de desenhos da adolescência. Sem data.

Ao observar este conjunto de desenhos, dei-me conta de sua utilidade, pois são registros remetentes a diversas referências que me influenciaram durante a vida. São referências visuais, como programas de televisão e filmes no cinema, ou mesmo reflexos da vida profissional. Neste último caso, há referências à minha vivência em áreas técnicas ligadas à informática – através do Técnico em Informática Industrial (SENAI<sup>20</sup>) e o trabalho com manutenção de computadores -, e

---

<sup>20</sup> Integrante do Sistema FIERGS, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) foi criado em 1942. É uma entidade de direito privado, que tem como objetivo promover o desenvolvimento e o aprimoramento da indústria nacional brasileira. Atua na capacitação de profissionais e no aperfeiçoamento de processos industriais, por meio de cursos e serviços técnicos e tecnológicos.

à engenharia (Engenharia Mecânica na UFRGS). Todas estas fontes de conhecimento acabaram bem presentes nos desenhos.

Neste âmbito, os desenhos tornam-se documentos. São registros de modos de pensar e de visões de mundo ao longo da vida. Mais ainda, são arquivos que auxiliam e indicam origens que, estudadas, enriquecem os trabalhos sendo desenvolvidos por mim. Há, também, o lado afetivo em redescobrir estes desenhos e perceber que o projeto plástico desenvolvido hoje está intimamente ligado a questões presentes na infância.

### 2.2.2 Desenhos recentes

O arquivo contendo desenhos realizados recentemente é material efervescente dentro de minha prática artística. Sua análise segue outra dinâmica, distinta da anterior. Analisar estes registros é, também, analisar um pouco do processo que utilizo para conceber um projeto.

Estas imagens apresentam-se de diversos modos, mas são essencialmente armazenadas de duas maneiras muito específicas. A primeira forma de armazenamento de imagens consiste no registro. Este registro nada mais é do que um diário onde anoto ideias fugidias que me tomam no cotidiano (ver página do diário na Fig.14). São desenhos rapidamente esboçados e anotações escritas. Há, ainda, esquemas e anotações de detalhes específicos de uma ideia. Muitas vezes, estas imagens mentais são apenas registradas quando recorrentes em minhas divagações. Algumas vezes, ideias desse tipo não chegam a ser registradas, simplesmente caindo no esquecimento. O diário foi adotado por mim justamente como artifício para vencer o esquecimento de ideias, *a priori*, importantes.

Desde cedo, tenho por prática registrar ideias em forma de anotações ou desenhos. Inicialmente, registrava em folhas separadamente, arquivadas em pastas, as quais poderia folhear posteriormente. Mais recentemente, este processo passou a existir em cadernos e em um diário, como citei. Esta prática é comum a diversos

artistas, desde Leonardo Da Vinci, com seus conhecidos e inúmeros desenhos contendo esquemas de máquinas e anotações de observações científicas, até artistas contemporâneos, como Theo Jansen<sup>21</sup> ou Abraham Palatnik. Este último mantinha cadernos onde registrava desenhos de peças mecânicas e motores para seus trabalhos de arte cinética. O diário traz uma certa noção de inventário do mundo, ou inventário de ideias.

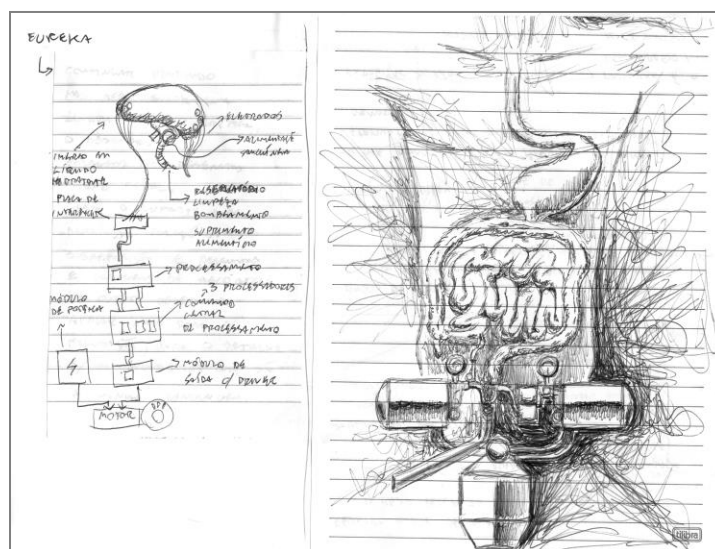


Fig.14. Jander Rama. Página do diário com anotações.

Além dos cadernos de desenho, a segunda forma que utilizo para armazenar imagens é digitalmente. Uma vez que uma ideia mostra-se viável, enquanto argumento para a construção de um desenho final utilizado em meus trabalhos, parto para a busca de imagens referenciais. Em inúmeras buscas na internet e livros, seleciono e copio para uma pasta chamada *Referências*, no computador. Muitas dessas imagens acabam ali como parte do processo de estudo da forma. São imagens de peças de máquinas, de anatomia ou de desenhos esquemáticos (ver exemplo na Fig.15).

Estes dois conjuntos de imagens (os arquivos digitais e o diário) passam a ser uma massa de informações que se cruzam e geram desdobramentos e modificações

<sup>21</sup> A sua obra é especialmente conhecida pelos trabalhos de grandes dimensões que se assemelham a estruturas orgânicas e que são capazes de caminhar utilizando a energia do vento. É possível afirmar que suas obras ocorrem entre arte e engenharia.

em ideias. Alguns desses cruzamentos, quando considero viáveis, são levados adiante; outros, simplesmente descartados. Deste modo, vejo o tempo como o elemento catalisador deste processo de formação de um banco de imagens e das operações de seleção, importantes para a elaboração dos desenhos que constituem minha pesquisa.

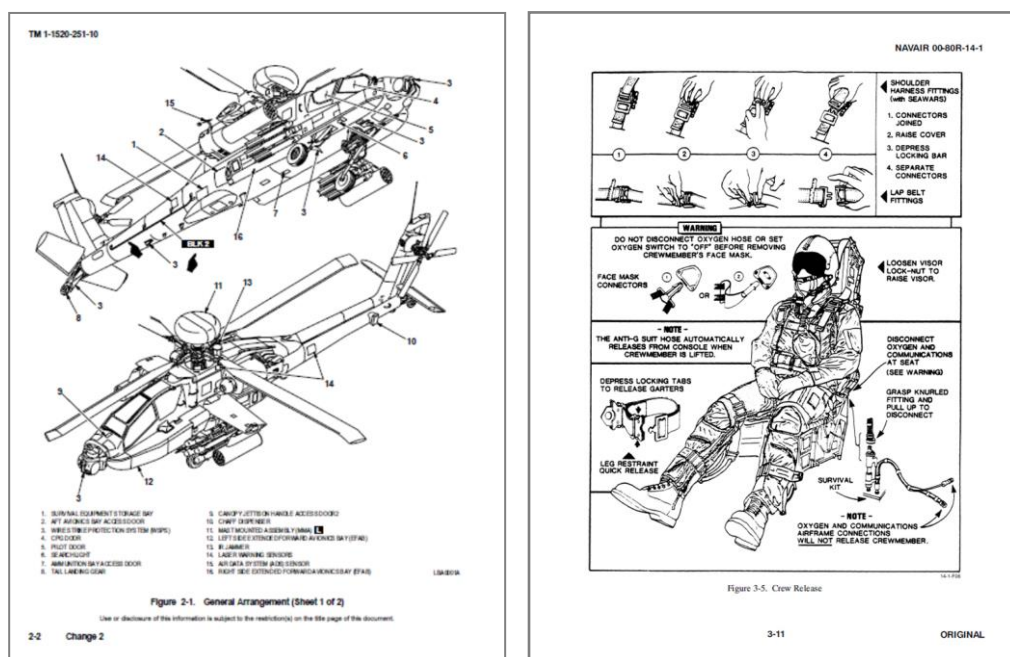


Fig. 15. Páginas de manuais de instruções para pilotos da aeronáutica estadunidense<sup>22</sup>.

O tempo, como elemento ligado à memória, constitui-se em um mecanismo presente em tudo que realizamos cotidianamente. Já afirmava Santo Agostinho que ele está ligado à atenção, à expectativa e à memória (AGOSTINHO, 2001). No dicionário Houaiss, encontramos uma das definições de tempo como “[...] duração relativa das coisas que cria no ser humano a ideia de presente, passado e futuro; período contínuo no qual os eventos se sucedem [...]” (HOUAISS, 2009<sup>23</sup>).

<sup>22</sup> Páginas extraídas do *Technical Manual Operator's for Helicopter, Attack, AH-64D Longbow Apache*, de 2002, e do *U.S. Navy Aircraft Emergency Rescue Information Manual*, de 2009.

<sup>23</sup> Documento eletrônico.



Aquilo que representa algum valor em nossas realizações cotidianas tende a permanecer vivo em nossa mente, enquanto que o excesso de informação, de pouco valor, cai no esquecimento.

Principalmente em nossos dias, bombardeados diariamente com um volume de informações que não conseguimos mais assimilar em sua totalidade, nossa mente, de certa forma, defende-se, elegendo e mantendo vivas lembranças estritamente necessárias. Com o tempo como propulsor deste processo de lembrança e esquecimento, guardamos aquilo que julgamos mais importante.

O fato é que algumas ideias ou lembranças não alcançam o tempo suficiente para atingirem um amadurecimento. Ficam incompletas. E aí está a função do diário: manter algumas ideias vivas o suficiente para que se possa tecer novas relações, estabelecer aprimoramentos e adicionar complementos, finalmente desenvolvendo seu potencial.

Determinadas ideias anotadas são revisitadas no ato de folhear o diário. Algumas ganham consistência, acrescidas de um novo olhar ou complemento em relação à ideia original. Outras são rejeitadas e descartadas. Não são arrancadas do diário, pois ainda o tempo pode resgatá-las ou algum fragmento pode ser reaproveitado. Como afirma Didi-Huberman, a memória não consiste simplesmente em um “fato lembrado”, mas sim em um processo dialético de “debate da lembrança” (2000, p. 111).

Algo semelhante ocorre com o banco de dados digital. As imagens que utilizo para afinar alguns projetos permanecem armazenadas. Revisitando-as pode-se ter novas ideias. Um novo olhar é possível, pois o sujeito enxerga de outro modo no tempo futuro, uma vez que ele já não é mais o mesmo.

### 2.2.3 Falha humana e o colapso das máquinas

Antes mesmo da caixa-preta de um avião acidentado ser aberta, já é possível perceber que alguma coisa muito grave ocorrera. As falhas que antecederam a queda do avião estão registradas na caixa-preta e podem ser constatadas em uma futura análise. Mas o que a falha tem a ver com a produção plástica aqui apresentada?

A falha faz parte do percurso humano e pode provocar desvios marcantes nele. Às vezes, elas abrangem mais de nossas vidas do que podemos admitir. Isso certamente tem a ver com a arte e com as escolhas de uma determinada produção plástica. Na introdução da publicação *Failure*, Lisa Le Feuvre aponta a falha e seus diversos aspectos na produção artística, não só contemporânea.

A falha apresenta-se de muitas formas na produção artística. Indesejável para as aspirações modernistas, ela e a imprecisão são o foco de muitas outras produções. O irrealizável, ou a experiência que suscita o erro, causa a reflexão sobre o mundo em que vivemos, repleto de falhas. O abismo que separa a intencionalidade da realização dá margem ao erro (FREUVE, 2010).

É verdade que o erro, como elemento inesperado, também ocorre em outras áreas do conhecimento como, por exemplo, na produção científica. Uma falha em uma experiência controlada pode gerar um resultado inesperado e, em alguns casos, a descoberta de uma nova fórmula ou invenção.

Le Feuvre cita uma frase de Samuel Beckett, que afirma ser o artista aquele que “ousa falhar como nenhum outro” (2010, p. 12). Esta afirmação parece razoável, visto que a produção artística é fruto de uma investigação, de uma pesquisa e, logo, suscetível ao erro.

A falha e o fracasso na arte não são privilégios da contemporaneidade. Já havia sinais de uma consciência do erro no século XIX com o estabelecimento do *Salon des Refusés* (Salão dos Recusados), na Paris de 1863. Obras de Manet e outros três mil artistas haviam sido rejeitadas em uma seleção realizada pela Academia de Belas Artes de Paris, que definiu quais artistas estariam aptos a participar do Salão de Paris. Os rejeitados decidiram realizar sua própria exposição.

Pode-se afirmar que foi uma exposição de falhas, erros e rejeições diante do sistema oficial (FREUVE, 2010).

Robert Rauschenberg propôs, em 1953, uma obra que tratava justamente do erro, ou da rasura, através do ato de apagar. A ideia inicial consistia em um desenho do próprio Rauschenberg sobre papel que seria apagado com borracha. Porém, ele percebeu que sua atitude teria mais força se uma obra de arte consolidada pelo sistema fosse apagada. Deste modo, o artista pediu um desenho a Willem de Kooning para realizar sua experimentação. Após o processo de apagamento, restou apenas a folha quase branca com alguns indícios de que ali houvera um desenho de Willem.

Já o artista David Critchley propôs, em 1979, uma vídeo-instalação, intitulada *Pieces I Never Did*, utilizando três monitores coloridos que geravam imagens simultâneas. Em um deles, era apresentada uma gravação do artista falando diretamente à câmera, percorrendo por cerca de trinta e cinco minutos sobre os trabalhos que havia concebido, mas nunca realizado. Simultaneamente, nos outros monitores eram apresentadas as obras realizadas em vídeo, numa tentativa de concretização daquelas ideias. Uma delas consistia em um ato performático do artista, onde ele gritaria “Shut Up!” até perder a voz e não ser possível pronunciar mais nenhuma palavra. Esta mesma ideia “não realizada” era mostrada simultaneamente em outro monitor, repetidas vezes (FREUVE, 2010).

Tratava-se de concepções realizadas pelo artista, mas que nunca haviam passado de anotações em um caderno. Esta informação traz algumas questões em relação ao trabalho que desenvolvo. Tenho o hábito de sempre anotar ideias soltas em cadernos de anotações ou em um diário, como comentei anteriormente. Porém, mesmo a obra pronta - projetos de implantes em forma de plantas baixas – não se desliga totalmente de uma mera indicação de algo concreto. Afinal, trata-se apenas de uma concepção, de um projeto a ser realizado, de um vir-a-ser.

Mas não foi sempre assim. Talvez o erro tenha tido mais participação nas obras que realizo do que pode transparecer em um primeiro momento. Principalmente na adolescência, adorava construir pequenas engenhocas e mecanismos. Inicialmente, eram construções muito mais intuitivas do que

planejadas. Em minha família, o “faça você mesmo” era uma filosofia de vida, evidente nos porões abarrotados de peças usadas de automóveis, de diversas máquinas que já não funcionavam mais (antigos rádios, motores de refrigerador), parafusos, tubos, conexões e ferramentas. Tudo era guardado, pois poderia ser útil no futuro, em eventuais consertos.

Com esse material, eu podia criar livremente. Não demorou muito a que procurasse um sentido para aquelas pequenas construções. Certa vez, construí um molinete de pesca utilizando latas, engrenagens, parafusos e outras sucatas que havia encontrado nos porões de casa. Cheguei a fisgar um peixe em um açude do interior, mas logo o frágil equipamento se desfez.

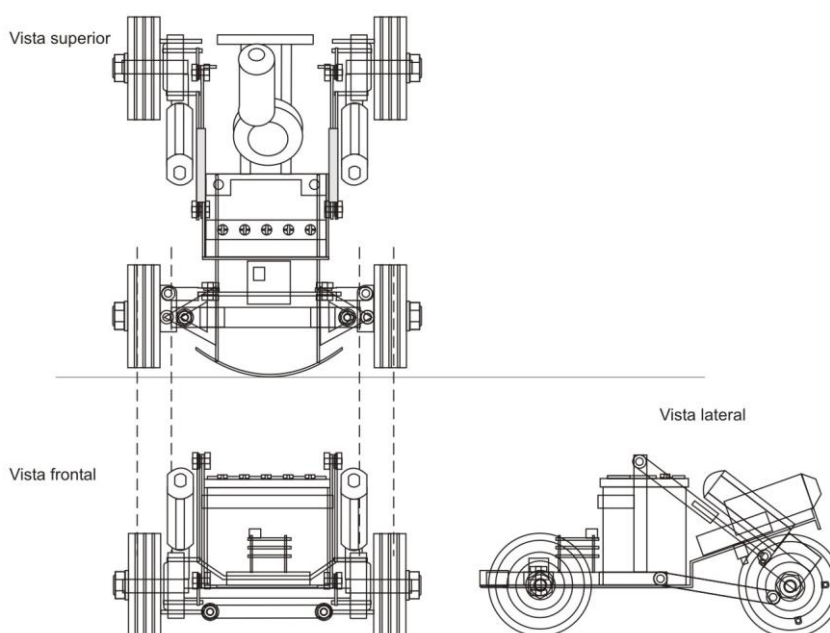


Fig.16. Jander Rama. Esquema do Autômato 1.

Lembro-me, ainda, de construir diversas minirrodas d'água, que acoplava nas torneiras de casa para gerar energia elétrica. Com um pouco mais de conhecimento, construí um pequeno motor elétrico movido a pilhas. Havia confeccionado todas as peças. Construí lanternas elétricas artesanais e um perigosíssimo lança-chamas,

seguindo um manual que encontrei em uma biblioteca pública (a Biblioteca Municipal Josué Guimarães, de Porto Alegre). Mas todos esses equipamentos tinham pouca duração, pois eram artesanais e, muitas vezes, construídos com materiais frágeis.

Foi nesta época, já com 17 anos de idade, que me interessei muito por mecânica e eletrônica e era absolutamente obcecado por autômatos. Com esta idade, comecei a elaborar um pequeno robô com os conhecimentos que havia obtido em manuais e na literatura especializada: chamá-lo-ei aqui de *Autômato 1*. Consegui elaborar a estrutura mecânica do robô, mas tinha dificuldades com seus elementos eletrônicos. Com o auxílio de um engenheiro, conseguimos fazer o robô funcionar. Na verdade, não passava de um robusto carro a controle remoto. O braço mecânico que havia concebido nunca chegou a ficar pronto. Mas o pequeno robô era munido de suspensão independente nas quatro rodas e era movido com uma bateria de 12V de motocicleta. Possuía três motores: dois para a tração e um para girar as rodas (ver esquema do *Autômato 1* na Fig.16).

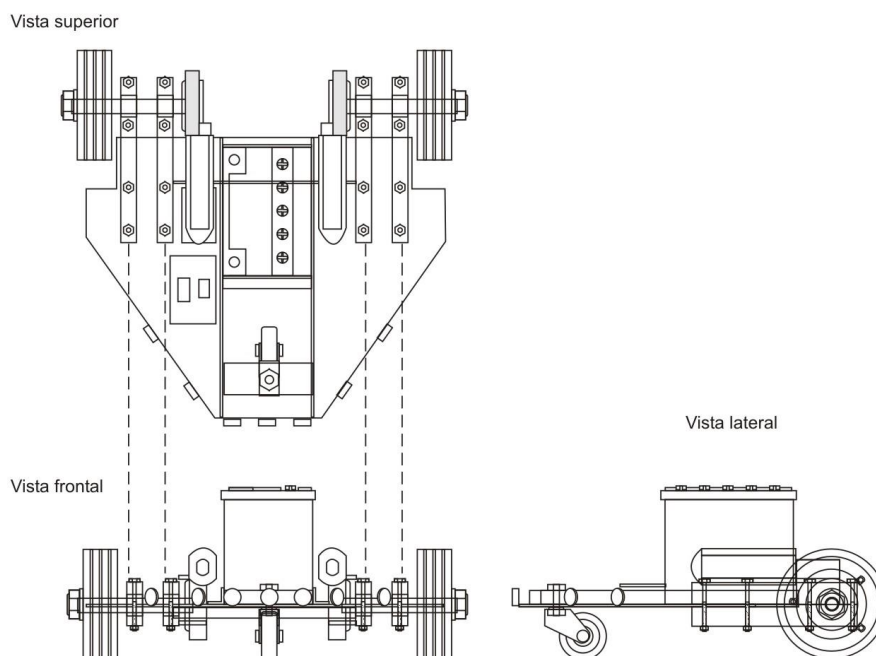


Fig.17. Jander Rama. Esquema do Autômato 2.

Aos 19 anos de idade, já cursava Informática Industrial (SENAI) e pude ampliar meus conhecimentos em eletrônica, mecânica e automação. Com esta base, pude conceber e construir um verdadeiro robô, um autômato (chamá-lo-ei aqui de *Autômato 2*). Esta nova criação tinha apenas três rodas e também era movida por uma bateria de motocicleta. Desta vez, não havia controle remoto, mas um chip, da família PIC<sup>24</sup>, que recebia uma programação específica e a executava. O robô deveria seguir um determinado trajeto pré-programado e desviar de um obstáculo, caso encontrasse algum. Logo após o desvio, deveria corrigir sua rota e voltar ao trajeto original. Sua percepção da presença de obstáculos era realizada por cinco sensores fotossensíveis na sua parte frontal (ver esquema do *Autômato 2* na Fig.17). Este autômato nunca chegou a funcionar como planejado, mas conseguiu seguir o trajeto pré-programado e parar diante de um obstáculo.

Com os conhecimentos expandidos, ainda construí outras engenhocas, como um placar eletrônico, com pequenas lâmpadas pisca-pisca, no qual podiam ser programadas três palavras que se alternavam, e um alarme antifurto de bicicletas, que, quando acionado, era disparado, simplesmente movendo a bicicleta. Mas todos estes projetos continuaram acumulando erros. O acúmulo de projetos fracassados já era visível nos porões de casa.

Este fato lembra-me a escultura realizada em 2010 pelo artista Michael Landy (citada por Le Feuvre): ele instalou um contêiner de lixo, com seiscentos metros cúbicos feito de aço e acrílico, na South London Gallery. Para preencher o contêiner, convocou diversos artistas da cidade para ali depositarem todos os trabalhos e experimentações que não deram certo enquanto obras de arte. Todas as obras foram anotadas e inventariadas para, posteriormente, serem descartadas como lixo. A escultura foi batizada como *Monument to creative failure*.

Em todos os objetos que criei, o projeto em si era muito mais significativo do que sua concretização. A falha, o mau funcionamento ou mesmo a constatação dos erros oriundos do próprio projeto ficavam evidentes durante a construção. Com o passar do tempo, inclinei-me muito mais para o desenho destas engenhocas do que

---

<sup>24</sup> A nomenclatura PIC (Peripheral Interface Controller) refere-se a um chip popular entre desenvolvedores industriais e amadores. Devido ao seu baixo custo, à grande base de usuários e à extensa aplicação, é largamente utilizado em pequenos projetos de automação em instituições de ensino. Sua memória flash *onboard* permite a reprogramação de suas instruções iniciais.

para a realização delas. O erro foi o fator de desvio nesta trajetória - ou melhor, os muitos erros.

Obviamente, falhas presentes em produtos tecnológicos - como um robô, um relógio de pulso ou mesmo uma lanterna - são indesejáveis, pois, se o mecanismo deixa de cumprir a função para a qual foi designado, torna-se um objeto sem utilidade, uma verdadeira sucata. Mas a frustração gerada pela discrepância presente entre o projeto original, supostamente infalível, e a sua realização falha pode estar na essência desta relação.

Honoré Balzac descreve em seu romance *A Obra-Prima Ignorada*, de 1831, a história do velho pintor Mestre Frenhofer, que guardava em segredo sua grande obra, na qual estava trabalhando havia dez anos. Tratava-se da pintura de uma figura feminina. A obra, para ele, deveria transcender a representação e encarnar a própria mulher. Sempre insatisfeito, Frenhofer era incansável em cumprir seu projeto. Ao finalmente revelar sua obra a dois jovens pintores, Poussin e Porbus, estes ficaram surpresos e reticentes ao constatar que havia na tela apenas uma massa de cores sobre uma figura pouco nítida de uma mulher. Balzac discute neste romance justamente esta separação entre a intenção inicial, como um ideal inalcançável, e a realização concreta da obra.

Martin Kippenberger trabalha no espaço entre a intenção e a realização de um projeto. Entre 1993 e 1997, ele concebeu e construiu uma série de entradas de acesso ao metrô a serem instaladas em locais onde sequer passavam trens (Metro-Net). Não passavam de entradas e saídas que levavam a lugar algum. Na Fig.18 está uma de suas anotações para o projeto. As ideias eram anotadas e planejadas, mas os imprevistos acabavam reorientando algumas destas obras. Uma das entradas, após concluída, precisou ser seriamente danificada para passar por uma porta até chegar ao local para o qual havia sido destinada. A obra foi instalada assim mesmo, danificada.

A falha, na maioria dos casos, não pode ser evitada e nem mesmo é possível criar a expectativa de que, de alguma forma, podemos escapar dela. Quando desisti de procurar o perfeito funcionamento na construção de uma máquina, ou de várias, não estava tentando fugir da falha, mas admitindo que ela acompanhava aquele tipo

de produção tridimensional. Observando alguns dos projetos que apresento como resultado desta pesquisa, é possível perceber que as falhas permanecem, mesmo se tratando apenas de desenhos bidimensionais. Quando estou produzindo estas obras, rapidamente identifico falhas de projeto, mas opto por deixá-las. Alguns observadores irão notar estas falhas, outros não, mas, indubitavelmente, as falhas estão presentes.

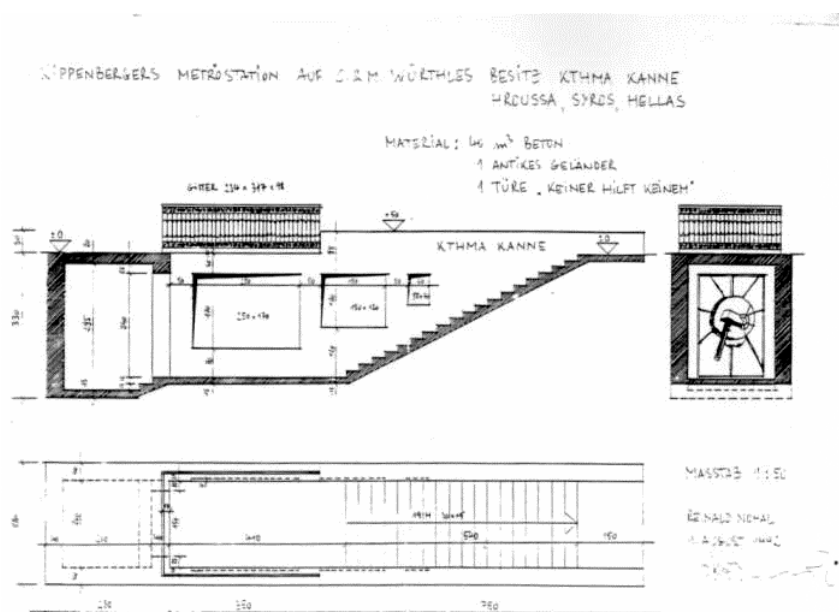


Fig.18. Projeto de Martin Kippenberger para a obra *Metrostation*.

Mesmo nos melhores projetos concebidos pela mente humana, há falhas. No ambiente industrial e corporativo, elas são geralmente identificadas e corrigidas. Às vezes, o erro é tão grave que é necessário criar um “remendo” no projeto original, para não descartá-lo definitivamente. Em alguns casos, o erro é notado somente após reclamações de mau funcionamento em eletrodomésticos ou de peças quebradas em automóveis. Na imprensa, observamos frequentemente avisos de



*recall* feitos por determinadas empresas de automóveis, dirigidos a proprietários de produtos de uma determinada faixa de números de série<sup>25</sup>.

Os projetos falham. No projeto de um tanque de guerra blindado concebido por Leonardo Da Vinci, foram encontradas falhas de projeto. Um documentário, realizado pela BBC de Londres e intitulado *Design to Fail*, de 2002, indica as falhas presentes nos projetos mecânicos de Da Vinci. O diretor do documentário, Michael Mosley, mostra que, em alguns projetos remanescentes do artista florentino, é possível ver poucos desenhos, ou mesmo desenhos únicos sobre uma máquina ou invenção (ver Fig.19). Mesmo assim, é possível saber muito sobre as ideias de Da Vinci a partir desses registros. É o caso do projeto de um tanque de guerra concebido para ser inserido contra as fileiras de soldados inimigos. Segundo os desenhos, a máquina de guerra estaria equipada com pequenos canhões apontados para todas as direções, supostamente permitindo deslocamentos que seriam fatais para o inimigo. Alguns soldados ficariam na parte interna do veículo, protegidos por uma carapaça semelhante a de uma tartaruga. A propulsão ocorreria com manivelas impulsionadas pelos ocupantes da máquina de guerra. O mérito deste documentário está na construção de uma réplica em tamanho real desta mortífera máquina, baseada em dois desenhos contidos em uma prancha de papel. Neste mesmo desenho, é possível observar a relação de engrenagens que propeliriam a máquina. Após a construção fiel da réplica, foi observado que a disposição das engrenagens faria com que as rodas girassem em sentidos opostos, inviabilizando a locomoção. Com uma pequena modificação, o erro foi corrigido e as rodas passaram a girar para o mesmo lado quando propelidas. Segundo especulações de Mosley, estas falhas de Da Vinci poderiam ter sido propositais. Seria a tentativa de proteger a invenção de uma possível espionagem industrial ou de algum outro inventor. Não é possível saber ao certo, pois somente restam os desenhos desta invenção e seus erros. Nem ao menos é possível saber se ela foi realmente construída. Pode ter sido apenas uma ideia registrada como estudo.

Uma afirmação de Mosley é bem pertinente para essa discussão: "It's one of those things you don't really discover until you do it [...]" (2002<sup>26</sup>). O diretor afirma,

---

<sup>25</sup> Sendo o *recall* uma tentativa de limitar a responsabilidade por negligência corporativa (a qual pode motivar severas punições legais) e aprimorar ou evitar danos à publicidade da empresa, é comum na indústria automobilística, onde um defeito pode causar acidentes graves e mortes no trânsito.

deste modo, que estes erros só puderam ser constatados a partir da construção de alguns inventos de Da Vinci - pois, até então, ninguém havia notado tais falhas apenas observando os desenhos ou maquetes construídas em escala reduzida.

As falhas sempre estarão presentes em projetos de máquinas, mesmo que mínimas, pois são construídas por homens. Felix Gonzalez-Torres propõe evidenciar este fato na obra *Untitled (Perfect Lovers)*. Dois relógios idênticos, movidos a pilha, são postos lado a lado e, com o tempo, deixam de apresentar a mesma hora. A imperfeição das criações humanas é exposta.

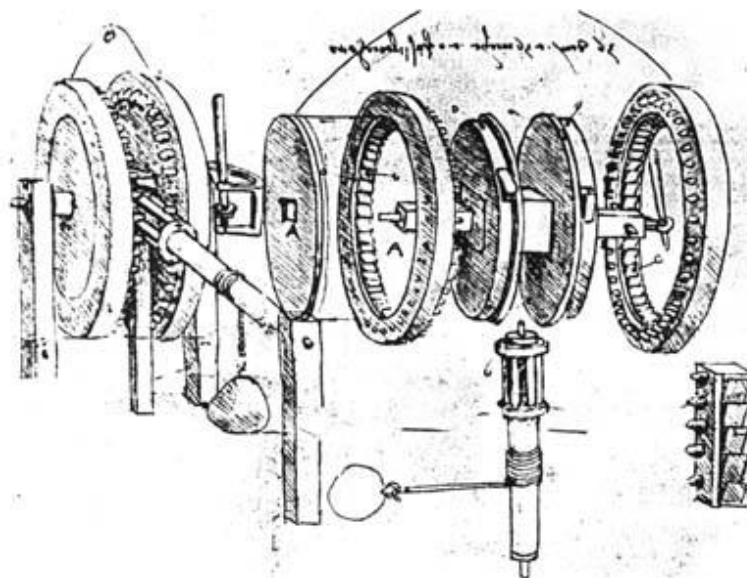


Fig.19. Adaptado de esquema para engrenagens de Leonardo Da Vinci.

Chris Burden dá sequência a esta linha de pensamento sobre a falha tecnológica, em sua obra *Robots Rule: The Two Minute Airplane Factory*. Tratava-se de uma minifábrica de aviões de brinquedo, movidos com elásticos (ver esquema de propulsão com elástico na Fig.20). A ideia era ativar uma linha de produção em série desses aviões dentro da Tate Britain's Duveen Galleries. Cada avião ficaria pronto em dois minutos e, segundo os esquemas, não haveria falhas. Após a montagem

<sup>26</sup> Documento eletrônico. Transcrição de trecho da entrevista de Michael Mosley para o jornalista Tom Leonard do jornal britânico *The Telegraph*.

de cada pequeno avião, a *Factory* automaticamente lançaria os pequenos aeroplanos no espaço da galeria, um a um. Porém, apenas um único aeroplano conseguiu alçar voo na galeria. O restante do tempo programado para o funcionamento da fábrica foi ocupado pelos técnicos, que tentavam fazer os ajustes na produção e resolver as falhas.

Apesar do projeto bem elaborado, a estrutura inteligente criada para fabricar os aeromodelos de brinquedo não foi capaz de se ajustar automaticamente às falhas da produção. A pequena fábrica não estava programada para isso. A máquina é concebida apenas para ampliar as capacidades humanas e seguir uma mera programação. Nos trabalhos de Chris Burden, estas limitações e falhas da máquina são potencializadas. São evidenciadas, também, as falhas e limitações encontradas na concepção de ideias e que, muitas vezes, passam despercebidas.

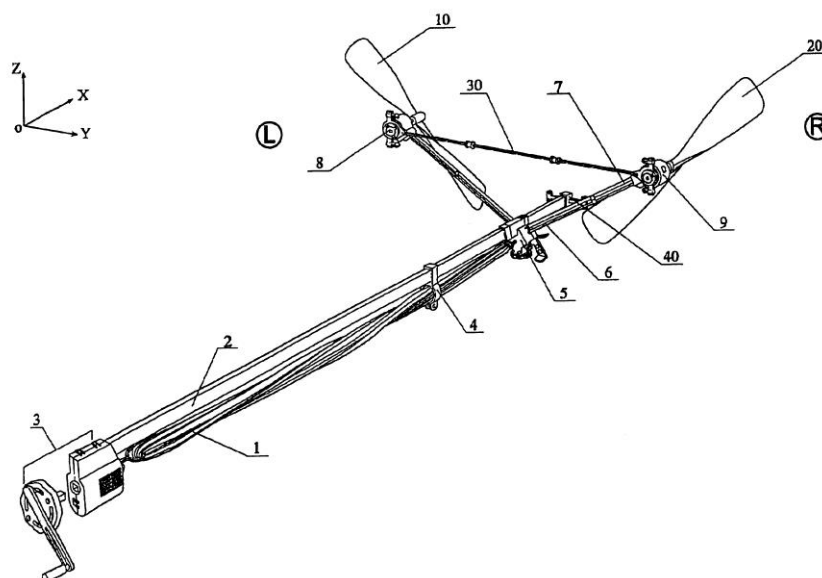


Fig.20. Extraído de esquema de propulsão de um aeroplano movido por elástico.

Outro experimento de Burden foi realizado em 1971, no Santa Bárbara Arsenal (EUA), em memória às vítimas dos bombardeios de Pearl Harbour. Consistia em um potente holofote, apontado para o teto da localidade onde havia a cerimônia,

para onde deveria impulsionar quarenta pequenos aviões. Quando retornassem, seriam relançados inúmeras vezes. A ideia era que houvesse um movimento constante dos pequenos aeroplanos no interior do arsenal. Porém, o projeto não funcionou como esperado e as pequenas aeronaves desviaram-se da rota programada e caíram em meio ao público, que os levava embora – acreditavam ser um *souvenir*. Burden ficou satisfeito, pois este empirismo e abertura para a falha é que realmente o interessava. Como afirmou: “I think it’s important to be in touch with your intuition, which is a very difficult thing to do because the whole process of education is really to pound that out of you” (BURDEN, 2010, p.128).

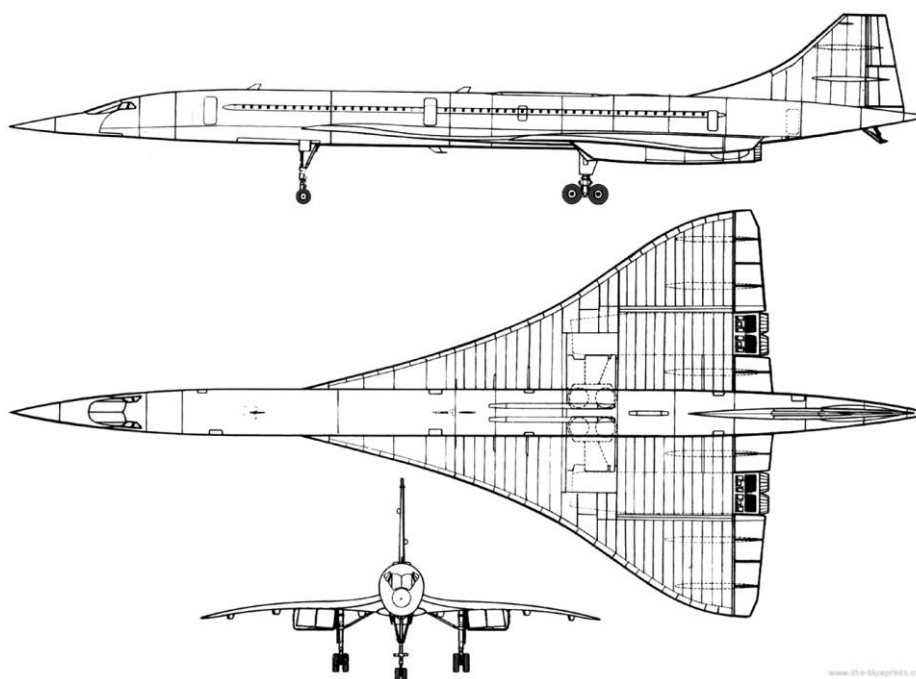


Fig.21. Desenho extraído de esquema com vistas explicativas do Concorde.

A infalibilidade pode também estar atrelada à ideia de progresso e de avanço tecnológico. Le Feuvre cita o exemplo do otimismo tecnológico ligado ao projeto do Concorde (ver Fig.21). Concebida na década de 1960, esta aeronave representava a chegada das viagens supersônicas de passageiros. Era um avanço considerável, pois se podiam fazer viagens intercontinentais em poucas horas (de Londres a Nova York em três horas), voando a duas vezes a velocidade do som. Particularmente,

sempre fui fascinado pelo desenho desta aeronave, por suas formas fluidas e pela maneira única como aterrissava, inclinando a cabine de comando como uma ave ao pousar. Mas este avanço tecnológico foi significativo para poucas pessoas, pois o serviço era extremamente caro. Neste ínterim, os demais mortais continuariam suas vidas sem os grandes avanços anunciados por esta revolução. Esta tecnologia falhou e foi encerrada devido aos altos custos de manutenção e ao acidente aéreo com um dos Concorde em 2000, que chocou a opinião pública francesa.

O Concorde e o ônibus espacial estadunidense tiveram algum êxito, mas findaram enquanto projetos e foram considerados fracassos, como pontes que levam a lugar algum. “[...] where the idea of the inventor (be it the artist, scientist, philosopher or explorer) is embedded in the desire for a progress-driven radical break in understanding” (FEUVRE, 2010, p. 18). Os projetos estão a serviço de visões de mundo e, quando estas se modificam com o tempo, eles podem se tornar obsoletos e falhos.

A falha pode constituir, juntamente com o sucesso, um espaço de experimentação dentro do campo das artes visuais. A incerteza pode ser mapeada e projetada. E estes projetos, mesmo que errôneos, podem chegar ao mundo e trazer consigo os acertos e as falhas humanas e das máquinas.

É apenas uma especulação, dentre outras, mas estes questionamentos sobre o fascínio por máquinas tridimensionais *versus* esquemas e desenhos de máquinas teve seu auge em minhas reflexões durante o curso de Engenharia Mecânica (UFRGS). O curso inicialmente compreendia disciplinas de cálculo, física básica, geometria descritiva e desenho técnico (ver exemplos de desenho técnico no ANEXO A). No início, tudo se apresentava fascinante. Porém, gradativamente, as disciplinas de cálculo tornaram-se enfadonhas, mas superáveis, enquanto que as disciplinas de geometria e de desenho técnico ficavam cada vez mais interessantes.

Talvez aqui tenha, novamente, surgido a falha e o fracasso. Máquinas que falharam e cálculos que não admitiam o erro geraram um colapso em relação ao meu interesse pela engenharia. Havia um ambiente que, de certa forma, restringia uma liberdade intuitiva - para parafrasear Chris Burden. Percebi este ambiente ao apresentar um projeto de um ônibus conversível, com descrição e esquemas, em

uma determinada disciplina introdutória da engenharia. O professor, naquele momento, atribuiu àquele trabalho uma nota baixa, pois não havia crido que era uma produção original minha (ver Fig.22). Compreendi, então, que um lugar que estimulasse a imaginação seria fundamental para seguir criando.

Após findadas as disciplinas de desenho técnico e de geometria na universidade, percebi que o que realmente me interessava não eram os cálculos e proposições da engenharia, mas simplesmente a forma empregada em máquinas e equipamentos. Foi neste momento que meu interesse voltou-se para as artes visuais e pôde, então, haver este cruzamento de questões ligadas à engenharia (desenho técnico e máquinas) com a construção gradual de uma poética.

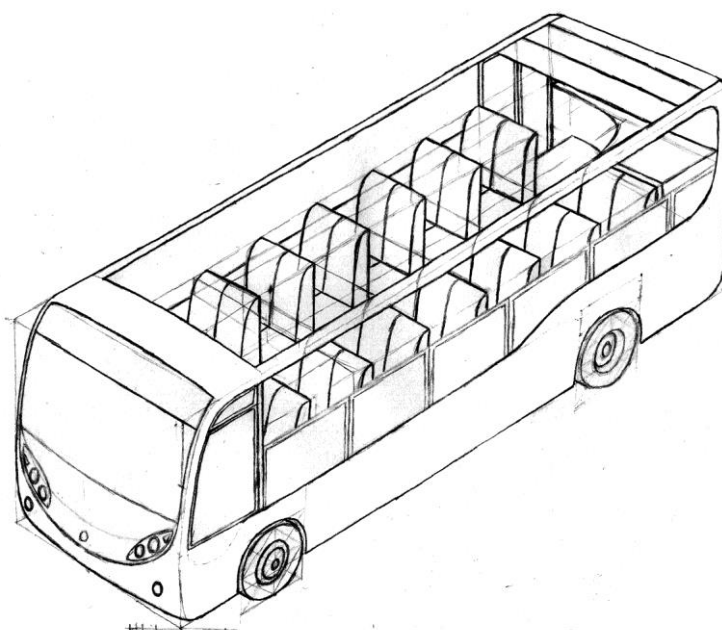


Fig.22. Jander Rama. Registro de desenho técnico de ônibus conversível.

É verdade que outras questões puderam ser exploradas nesta passagem da engenharia para o campo da arte. Não havendo mais o limite do “executável”, o desenho técnico pôde ser usado por mim de forma indiscriminada. A afirmação de Paul Klee corrobora com esta ideia: “A arte não reproduz o visível, torna visível” (2001, p. 34).

Tratando da impossibilidade ou simplesmente do improvável, através do desenho foi possível elaborar esquemas de engenhocas, máquinas, próteses e implantes sem a menor preocupação quanto à sua viabilidade operacional ou à existência física. Os desenhos que elaborei desde então não procuram ser representações do visível ou do viável, mas elaborações do imaginário. Ao mesmo tempo em que esta atitude expande as possibilidades de criação, convida abertamente a falha para que ali se instaure. Deste modo, ela se torna elemento presente na gênese de todo o processo de formulação dos aparatos que desenvolvo - ou melhor, que apenas desenho.

Porém, quando iniciei esta pesquisa, uma questão intrigava-me: onde haveria se originado este meu interesse pelas formas mecânicas e, mais especificamente, pelo desenho delas? Novamente debrucei-me sobre os muitos desenhos que guardara desde a infância, a fim de elucidar esta questão.

#### 2.2.4 Desenhos anteriores

Após visualizar os desenhos mais antigos do meu arquivo (como comentei, desenhos realizados durante a infância e adolescência), separei todos que tratavam de máquinas, ciborgues, invenções e veículos. Já havia percebido que representavam boa parte deste arquivo: averigui que totalizavam cerca de 50%.

Observando estes desenhos separadamente dos demais, intrigou-me que os primeiros, realizados por volta dos 6 ou 7 anos de idade, já apresentavam as chamadas vistas ortogonais no modo de representação. Há determinadas representações de veículos que ora são desenhados frontalmente, ora em suas vistas laterais. Na época, não conhecia a representação em perspectiva e utilizava régua para auxiliar o desenho.

Estas vistas ortogonais permaneceram na adolescência, mesmo tendo aprendido a representar razoavelmente a perspectiva, aos 10 anos de idade. E o que chamou minha atenção foi a semelhança destes modos de desenhar com a

linguagem do desenho técnico, sobre a qual discorrerei mais adiante. Como mostrarei, o desenho técnico serve-se destas representações esquemáticas a fim de mostrar com mais clareza certos detalhes ou partes de um objeto. Mas o que me intrigou foi que o primeiro contato que tive com o desenho técnico se deu apenas aos 19 anos de idade, durante o primeiro semestre do curso técnico. De onde teria obtido estas referências na infância?

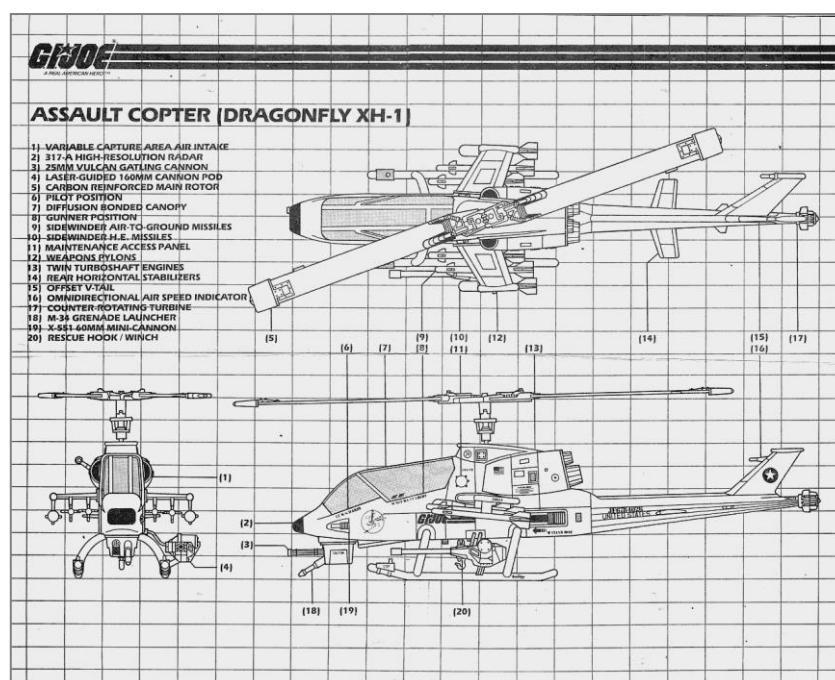


Fig.23. Adaptado de página de manual de instruções da série de brinquedos  
*GI-JOE*.

Meditando sobre este assunto e sobre a infância, lembrei de alguns brinquedos que gostava na época, como *G.I.Joe (Comandos em Ação)*, *LEGO* e *Playmobil*. Eram meus brinquedos favoritos e possuía alguns exemplares de cada tipo. Mas possuíam uma particularidade: todos vinham desmontados em suas caixas. Cabia à criança, ou a seus responsáveis, a montagem deles. Isso não era uma tarefa fácil, dependendo do número de peças e do tamanho de cada brinquedo. Alguns deles possuíam quase mil peças para montar (ex: *LEGO*). Para auxiliar na tarefa, manuais de instruções de montagem e esquemas enumerando todas as



peças acompanhavam o brinquedo (ver exemplo na Fig.23). Estes manuais eram ilustrados, demonstrando passo a passo a montagem e o manuseio destes quebra-cabeças de plástico (ver Fig.24 e Fig.25).

Buscando informações sobre estes manuais, tão presentes na infância, descobri a provável referência para os desenhos que produzia na época. Nestes manuais, estavam desenhos esquemáticos com representações utilizando vistas ortogonais com a finalidade de facilitar a montagem das peças.

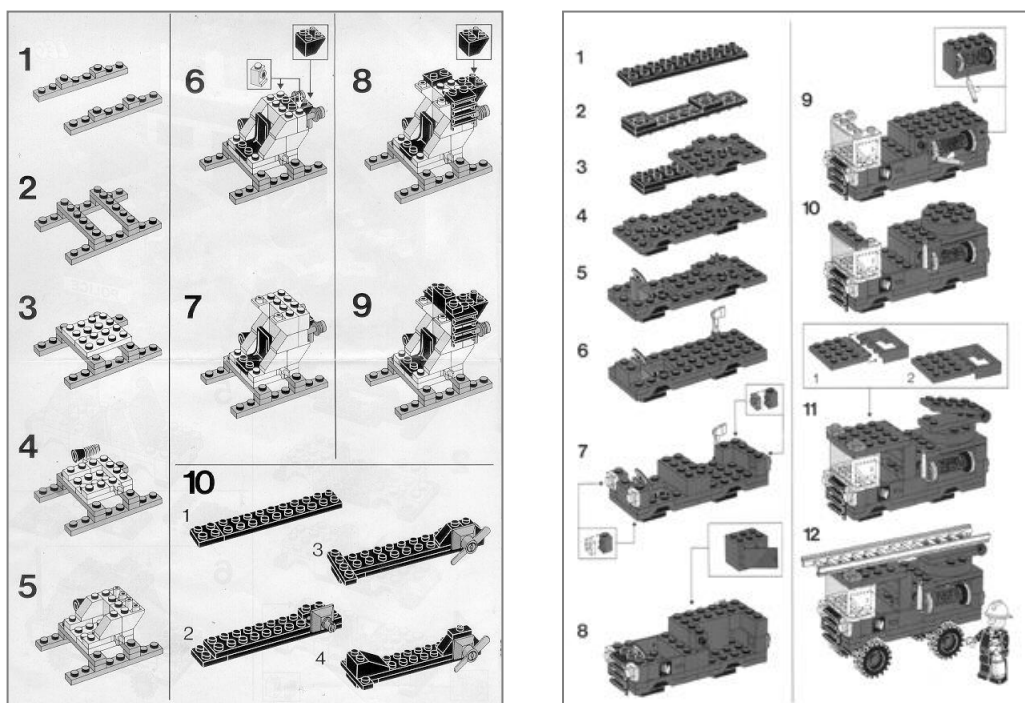


Fig.24 e Fig.25. Páginas de manuais de instruções de brinquedos *LEGO*.

É um exercício especulativo, mas provavelmente estes desenhos influenciaram a visualidade que desenvolvi. Como veremos mais adiante, manuais de instruções são um dos ramos de aplicação do desenho técnico. Certamente que os desenhos de manuais de instruções especializados apresentam suas próprias características, mas inegavelmente ainda estamos falando de desenho técnico. Nunca havia tido contato com projetos mecânicos expressos em plantas baixas. Posso, desta forma, afirmar que o princípio do meu interesse por este tipo de

desenho, com esquemas, originou-se nestes despreziosos manuais de montagem de brinquedos.

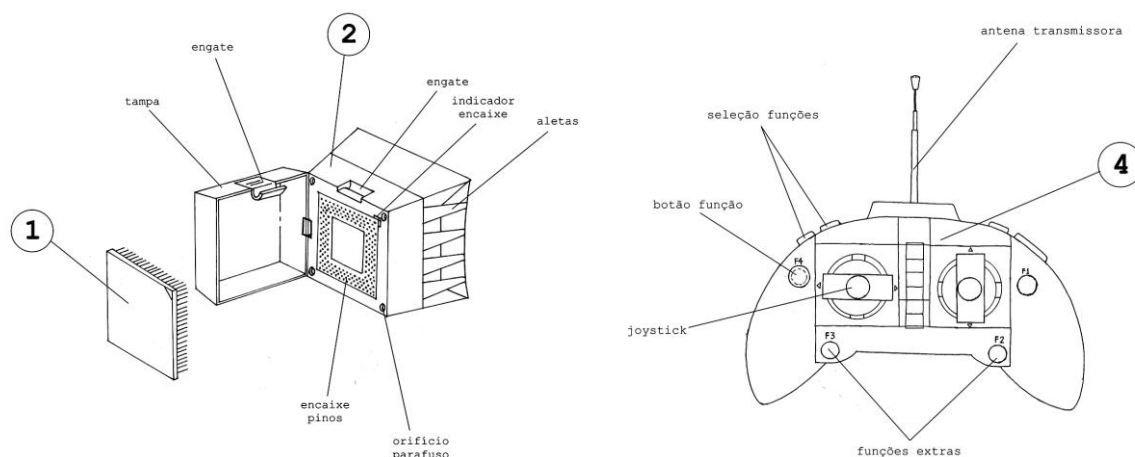


Fig.26. Jander Rama. Detalhes dos desenhos da obra *Kit relacionamento rádio-controlado*. Técnica mista. 40cm x 40cm. Edição:10. 2012.

Este fato foi importante durante esta pesquisa pois, além de indicar uma provável referência visual que influiria na produção que desenvolvo, abriu possibilidades poéticas. Durante a pesquisa, desenvolvi dois conjuntos de manuais de instruções. O primeiro, intitulei *Kit de relacionamento rádio-controlado* (ver detalhe na Fig.26). A primeira parte do manual contém desenhos com indicações das peças que compõem o *kit* e tem o título de *Conhecendo seu kit relacionamento rádio-controlado*. A segunda parte do manual contém um passo-a-passo do suposto kit, intitulado *Guia de instalação* (ver trabalho completo no APÊNDICE A).

Os manuais abordam, como tema, a memória que tenho de manuais de instalação de eletrodomésticos com os quais já me deparei. Obviamente, estes manuais são tratados de maneira irônica, pois recordo que, em muitos casos, aqueles manuais conseguiam confundir ainda mais a instalação do produto. Partindo desta memória, este trabalho contém desenhos de um suposto implante que daria a uma pessoa o total controle de um parceiro. Através de um *joystick* remoto, o implantado estaria habilitado a seguir os comandos dados a ele com funções pré-

determinadas ou seguindo controles direcionais (direita, esquerda, frente, atrás). O conjunto, com dois manuais contendo desenhos previamente realizados a nanquim, foi posteriormente tratado com procedimentos distintos. A primeira parte foi realizada em água-forte, com posterior tratamento e reimpressão digital, e a segunda parte foi realizada totalmente de forma digital, após a digitalização de desenhos a nanquim.

Novamente, a falha surge neste processo. Durante a gravação da matriz em uma chapa de *fenolite*<sup>27</sup>, houve diversas infiltrações de ácido por baixo da camada de verniz. Este fato interferiu diretamente no resultado visual do suposto manual. Porém, agradou-me, observando que estas interferências atribuem um aspecto anacrônico à imagem, pois não há a limpeza e precisão das imagens geradas, por exemplo, por um software CAD. Logo depois, digitalizei o resultado da impressão da matriz original, com suas falhas e interferências no desenho, e a inseri em um editor de imagens vetorizado. Para finalizar esta parte do manual, inseri o restante do desenho com os textos e numerações, reimprimindo o conjunto. Como contraponto, a segunda parte do manual foi totalmente realizada em software vetorial e impressa por meios convencionais de impressão a jato de tinta.

Quanto ao segundo conjunto de manuais, mencionado anteriormente, é parte do último trabalho plástico desenvolvido neste projeto, do qual tratarei mais adiante.

### 2.3 Remontando o mecanismo

Ainda tomando o princípio da engenharia reversa, como comentado inicialmente, lembro-me do hábito que tinha de desmontar tudo que via pela frente. Na infância, gostava de desmontar relógios-despertadores a corda. Intrigava-me aquela complexidade de engrenagens e molas. Meus brinquedos mais complexos, movidos a pilha, não tinham vida longa, pois logo os desmontava. Queria saber

---

<sup>27</sup> Fenolite é um laminado plástico industrial utilizado como isolante elétrico. Recoberto de uma fina camada de cobre metálico, usa-se como suporte mecânico e trilha condutora nos circuitos impressos.

“como era por dentro”. Já estava aí o princípio de desvendar a caixa-preta, um princípio de curiosidade e descoberta.

Mas apenas o ato de desmontar não me satisfazia. Deveria entender e adquirir a capacidade de montar novamente. Isso era importante para mim, pois demonstrava, de certa forma, a capacidade de compreensão de todas aquelas peças e de seu funcionamento.

Até aqui, indiquei algumas questões do percurso de vida desencadeadoras de reações e de tomadas de decisões que incrementaram a presença do desenho técnico e de um conteúdo tecnocientífico na minha produção plástica. A caixa-preta foi aberta e os vários dados ali contidos puderam esclarecer um pouco mais esta trajetória. A experiência e a falha foram definidoras nas direções desta poética. Talvez seja possível olhar as partes e compreender o todo.

Os cruzamentos obtidos através do trânsito entre áreas distintas do conhecimento pode ser a origem de uma construção poética. Talvez tenha sido mesmo o princípio operatório da poética que emerge em meus trabalhos, e isso é um caso particular. Mas acredito que o fascínio pela invenção, pela inovação e pela descoberta caminha junto com os anseios da humanidade. E este fascínio, somado às necessidades humanas, permite este trânsito entre áreas do conhecimento, artificialmente instauradas e delimitadas, como a engenharia, a biologia e a arte. O tempo inteiro leio e ouço sobre inovações tecnológicas - frutos destes cruzamentos, que parecem distantes em um primeiro momento, mas que amanhã poderão estar inseridas no cotidiano, parecendo banais.

Neste mundo tecnológico em que estamos inseridos, a complexidade dos aparatos que utilizamos cotidianamente aumentou muito. Na pré-história, eram apenas pedras lascadas, quando muito polidas. Hoje, se quisermos apenas espremer uma fruta e tomar seu suco, podemos recorrer a um objeto complexo, eletromecânico que, por sua vez, será ligado à rede elétrica e obterá sua energia de uma gigantesca usina de energia, provavelmente hidroelétrica. O espremedor de suco é uma caixa-preta, assim como a usina hidroelétrica, o microcomputador, o controle remoto e a tela de *led*. São milhares de milhares de caixas-pretas. Há,

inclusive, caixas-pretas dentro de outras, em cascatas sem fim. Assim são, por exemplo, os *microchips* de aparelhos eletrônicos.

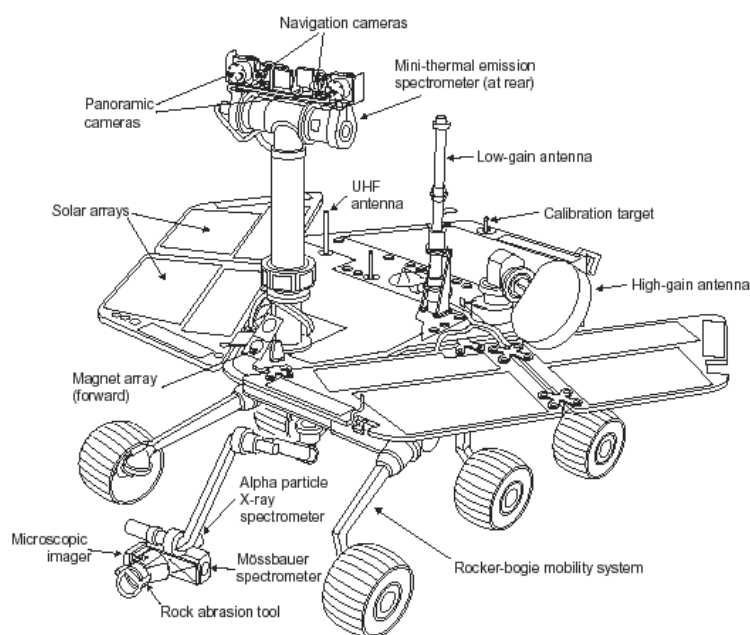


Fig.27. Extraído de esquema explicativo da sonda *MER Rover*, antecessora do *Curiosity Rover*<sup>28</sup>.

Mas há outras inovações e caixas-pretas espalhadas por aí. Como já comentei, talvez as mais fantásticas caixas-pretas já construídas tenham sido os autômatos, robôs e andróides. E alguns deles, quando foram construídos, tornaram-se verdadeiros pivôs de revoluções tecnológicas, como é o caso da sonda robô *Curiosity*, lançada pela NASA<sup>29</sup> para uma missão em Marte, em 2013. Os limites impostos pelas extremas adversidades do espaço sideral, como radiação e variações bruscas de temperatura, barram a tão almejada ida do ser humano ao planeta vermelho e a realização de subseqüentes pesquisas. A solução até o momento foi a realização de pesquisas naquele planeta através de sondas robóticas. Inicialmente, estas sondas tinham pouca vida útil e eram extremamente

<sup>28</sup> Esquema retirado do manual *Mars Exploration Rover Landings*, de 2004.

<sup>29</sup> Sigla da *National Aeronautics and Space Administration* dos EUA.

limitadas na questão de coleta e envio de dados, como no caso da Opportunity Rover, lançada a Marte em 2003 (ver esquema na Fig.27). Mas, com os progressos tecnológicos, isso mudou.

Com o tempo, estes robôs foram sendo construídos de forma cada vez mais complexa e robusta. O *Curiosity Rover* é uma das mais sofisticadas criações humanas para a exploração espacial, tendo o tamanho equivalente a de um automóvel popular. Trata-se de um robô movido a energia nuclear e que carrega consigo inúmeros recursos de exploração, como ferramentas, brocas, lasers e um laboratório portátil para a análise de rochas em tempo real. Possuindo um reator nuclear, sua autonomia é ilimitada, ao contrário dos seus antecessores, que funcionavam com baterias e energia solar. Pelo seu peso e extrema complexidade, seria necessário superar desafios tecnológicos sem precedentes para seu lançamento e pouso em Marte. Foi lançado em 2012 e, em apenas nove meses (2013), chegou ao seu destino.

A sonda percorreu a descida, na atmosfera marciana, em apenas sete minutos e pousou, com quase uma tonelada de equipamentos. O pouso foi totalmente automatizado e necessitou que o robô escolhesse o local e acionasse paraquedas e foguetes para amortecer sua descida. Em poucos minutos, já enviava dados e imagens para a Terra. Seguindo os comandos enviados pela equipe de controle, o *Curiosity Rover* iniciou sua longa caminhada pelo empoeirado planeta. As caixas-pretas produzidas pelo homem conseguem ser seus olhos, mãos e pés em locais onde jamais esteve.

Todos estes avanços passam, inevitavelmente, por projetos elaborados a partir do desenho técnico, seja para criar circuitos especializados, peças e mecanismos, ou para detalhar minúcias de sistemas automatizados complexos. Abordaremos agora este assunto.

### 3 O desenho técnico e os cruzamentos entre arte, ciência e ficção

Para esta pesquisa, o desenho técnico configura-se em um elemento-chave para o desenvolvimento da reflexão crítica sobre a associação de uma linguagem, *a priori* ligada à indústria, ao campo da gravura contemporânea, bem como sobre a utilização da figura mecânica associada à figura humana. Como afirmei antes, manuais de instruções e projetos mecânicos são aplicações do desenho técnico. Mas o que é, afinal, o desenho técnico e quais suas especificações?

De acordo com Hoelscher, Springer e Dobrovolny (1978), o desenho técnico define-se como um ramo especializado do desenho que, historicamente, permaneceu associado ao projeto de bens de consumo, máquinas e edificações. Tem por princípio a utilização de diversos sistemas de representação geométrica para a comunicação de especificidades técnicas sobre projetos de peças, circuitos e edificações.

O desenho técnico consiste em uma linguagem gráfica capaz de representar com precisão dimensões, posições e formas de um ou mais objetos. Estas representações vem ao encontro das necessidades específicas de áreas do conhecimento, como a arquitetura e a engenharia.

Seus recursos, enquanto linguagem gráfica, são estabelecidos através do uso de linhas, números, símbolos e indicações textuais a fim de determinar com precisão o objeto representado. Utiliza-se, ainda, de representações baseadas em sistemas de perspectivas, como isométrica<sup>30</sup> e cavaleira<sup>31</sup>, adequadas a diferentes necessidades. Para garantir sua compreensão adequada, estes recursos são normalizados por regras e símbolos compartilhados internacionalmente. Como sua imbricada relação de símbolos não é intuitiva, mas parte de convenções (assim

---

<sup>30</sup> A perspectiva do tipo isométrica é um caso particular de projeção cilíndrica ortogonal. Ela ocorre quando o observador está situado no infinito (e, portanto, as retas projetantes são paralelas entre si) e incide perpendicularmente ao plano do quadro. O sistema de eixos da situação a ser projetada ocorrerá na perspectiva, se visto no plano, em ângulos de 120°.

<sup>31</sup> Em uma perspectiva cavaleira, temos a figura apresentada com uma face frontal, sendo nesta face marcadas a largura e altura (eixos x e y), conservando suas formas e dimensões. Utiliza a projeção cilíndrica oblíqua, o que proporciona uma deformação na representação do objeto.

como ocorre com os símbolos da escrita), torna-se linguagem que necessita de aprendizado para leitura e uso.

Sua principal função é fazer com que um técnico do meio industrial ou da construção civil, com treinamento específico, possa compreender de forma inequívoca, por meio de simbologia, as especificações elaboradas pelo engenheiro. A essência do desenho técnico é fazer visível um objeto tridimensional a partir de projeções bidimensionais.

A base do desenho técnico é a geometria descritiva<sup>32</sup> e o uso de projeções ortogonais (ver Fig.28). A projeção ortográfica tem por princípio a representação de formas em verdadeira grandeza<sup>33</sup>, apresentando uma visão clara e precisa do comprimento, largura e altura destas formas tridimensionais.

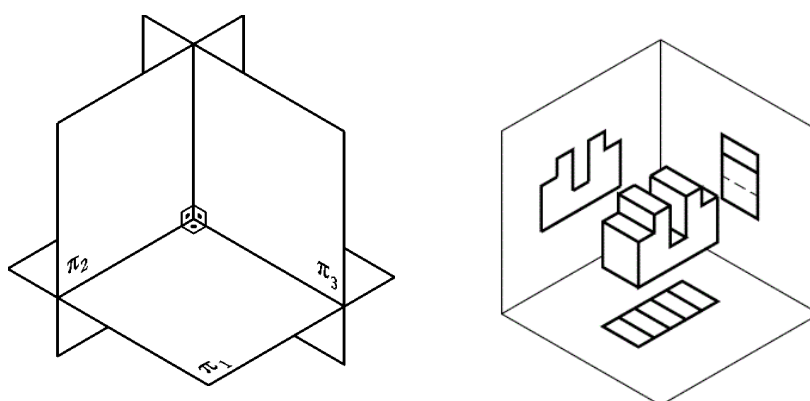


Fig.28. Esquemas com planos de projeção no 1º diedro<sup>34</sup>.

Segundo Harold Belofsky (1991), a representação gráfica, através de projeções ortográficas, é vital e inatingível por outro método. Isso se deve à possibilidade de múltiplas representações de um mesmo objeto, impossível para um desenho comum ou para uma ilustração em perspectiva que não se utiliza de

<sup>32</sup> A Geometria Descritiva (também chamada de geometria mongeana) é um ramo da geometria que tem como objetivo representar objetos tridimensionais em um plano bidimensional.

<sup>33</sup> A verdadeira grandeza é um termo utilizado em geometria descritiva para representar a dimensão real de uma determinada forma geométrica.

<sup>34</sup> Baseado em ilustrações do livro *Noções de geometria descritiva: teoria e exercícios*, 1990.



projeções. Com múltiplas vistas, não há necessidade de se obter medidas a partir de desenhos em perspectiva ou escorço (no caso das ilustrações) que, inevitavelmente, deformariam a imagem. Medidas exatas só podem ser extraídas com precisão a partir de projeções planas.

O desenho a partir de projeções permite ver cortes internos de peças e de máquinas complexas, detalhes ampliados, vistas simultâneas, cotação de medidas e instruções sobre o modo de fabricação. A parte e o todo podem ser contemplados. Segundo a necessidade de esclarecimento de uma determinada forma ou detalhe interno, utilizam-se vistas auxiliares. São relações que não poderiam ser estabelecidas com clareza de forma simplesmente textual.

Como afirma Ferguson (1981 apud Belofsky, 1991, p. 23):

Muito do pensamento criativo dos designers de nosso mundo tecnológico é não-verbal, que não é facilmente redutível a palavras, a sua língua é um objeto ou uma imagem ou imagens visuais na mente [...] Este componente intelectual da tecnologia, que é não-literário e não-científico, tem sido geralmente despercebido porque suas origens se encontram na arte e não na ciência.

Outra característica do desenho técnico, pelo fato de utilizar vistas ortográficas, está na possibilidade de se obter qualquer vista de um determinado objeto simplesmente por suas relações geométricas em regras de transferência entre planos ortogonais (ver Fig.29). Através de regras dadas pela geometria descritiva, é possível prever uma determinada secção ou vista de um objeto sem que ele exista fisicamente.

A construção desta linguagem universal não foi instantânea, mas gradativa, principalmente quanto ao uso de projeções ortográficas (HOELSCHER; SPRINGER; DOBROVOLNY, 1978). Segundo os autores, o desafio de construir representações bidimensionais a partir de referências tridimensionais acompanha a história da humanidade, iniciando de forma rudimentar, passando por elaborações altamente artísticas, até encontrar sua forma organizada no desenho industrial. Entre diversas

contribuições pontuais, podemos elencar algumas das mais significativas, que demonstram sua forte relação com expoentes da arte e da ciência.

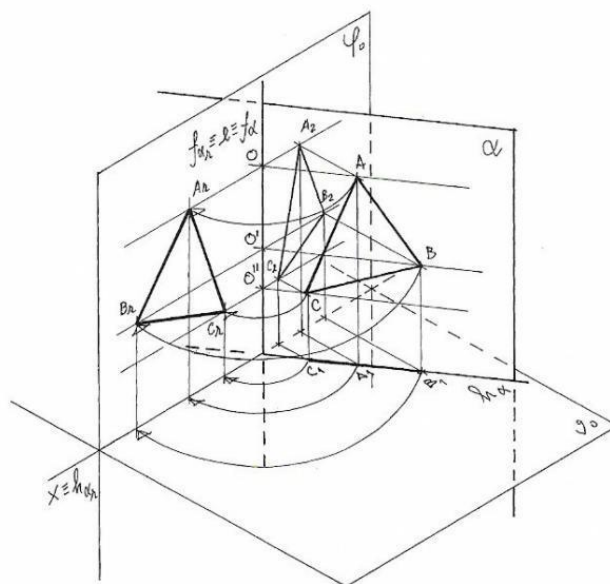


Fig.29. Esquema com transferência entre planos na geometria descritiva<sup>35</sup>.

Albrecht Dürer teria contribuído com o sistema de projeções ortogonais, ao elaborar diversos esquemas planos para a construção de vistas da anatomia humana. Estes esquemas estão presentes em quatro publicações, dentre elas *De Symmetria Partium in Rectis Formis Humanorum Corporum* e *Underweysung der Messung* (publicados após sua morte). Neste último volume, estão presentes 150 xilogravuras, apresentando esquemas com vistas frontais, laterais e posteriores em um mesmo plano, mantendo proporções corretas e apresentando enumerações de partes (ver esquema na Fig.30). Através da constituição de manuais para pintores, Dürer buscava, através deste método, a precisa representação das proporções humanas, voltando-se para o campo artístico, e não para transmitir conhecimentos a engenheiros e arquitetos. Veremos mais adiante esta relação entre a figura humana e o desenho técnico.

<sup>35</sup> Baseado em ilustrações do livro *Noções de geometria descritiva: teoria e exercícios*, 1990.

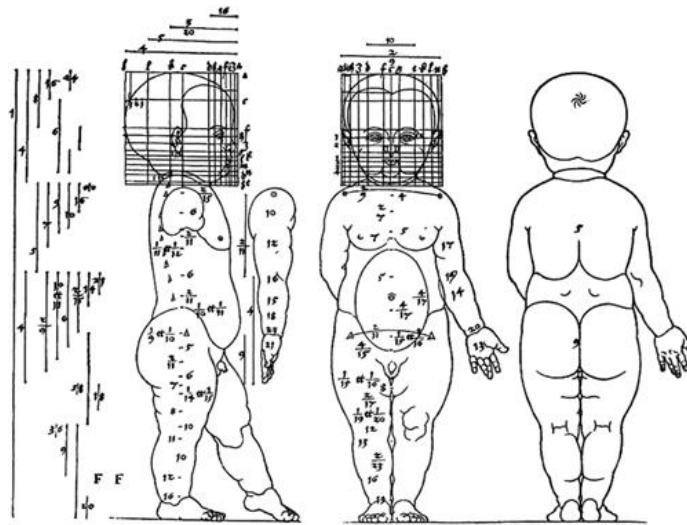


Fig.30. Esquema com as proporções de um bebê, de Albrecht Dürer<sup>36</sup>.

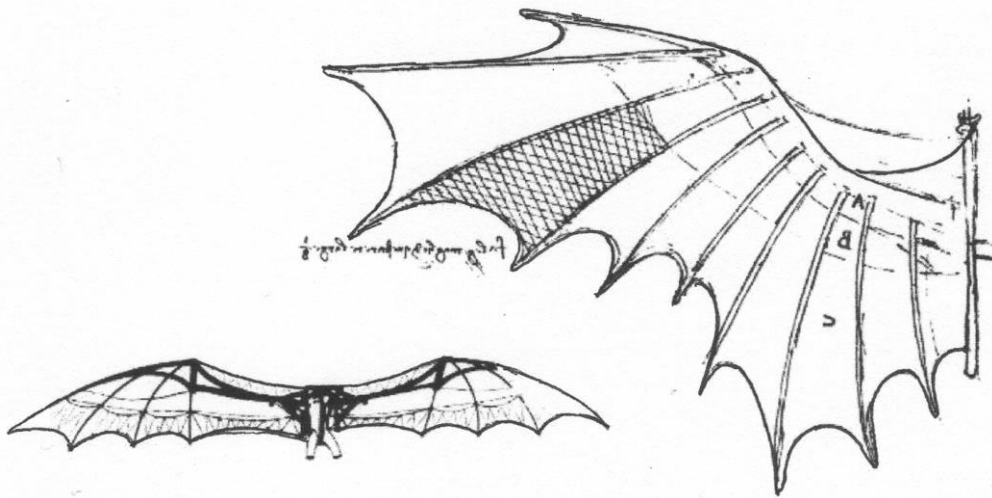


Fig.31. Adaptado do esquema de asa projetada por Da Vinci.

Leonardo Da Vinci, devido às suas incursões no campo da engenharia e da arte, tinha conhecimentos profundos de geometria. Porém, Belofsky afirma que Da Vinci, apesar de seus conhecimentos, nunca representou em seus desenhos mais do que duas vistas simultâneas de um mesmo objeto para projetos mecânicos e

<sup>36</sup> Adaptado de *De Symmetria Partium in Rectis Formis Humanorum Corporum*, de Dürer, presente no acervo do The P.I. Nixon Library, em San Antonio, EUA.

arquitetônicos. É o que pode ser observado nos desenhos esquemáticos de uma asa artificial projetada por ele (ver Fig.31). Geralmente, havia a presença de uma vista frontal (ou lateral) e uma vista superior. Este sistema de representação foi muito utilizado posteriormente, principalmente no campo da arquitetura, com representações simples de fachadas e plantas baixas de edificações.

René Descartes estabeleceu uma das estruturas básicas que contribuiriam para a formulação do desenho técnico como conhecemos hoje: a Geometria Analítica, formulada no século XVII. Descartes determinou o sistema de coordenadas cartesianas, proporcionando noções de um espaço preciso para formulações geométricas em planos distintos.

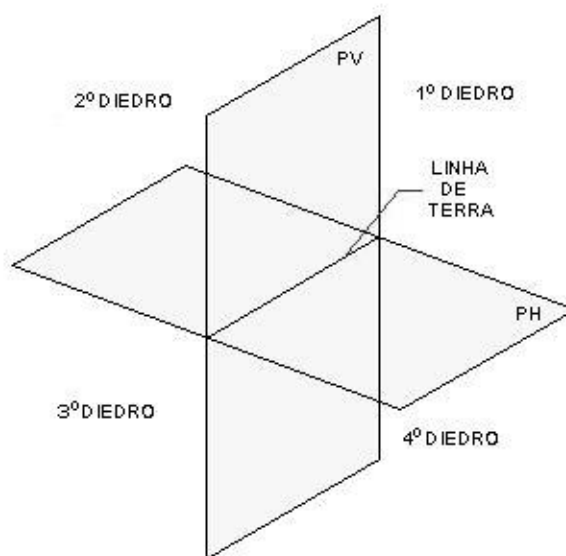


Fig.32. Sistema de planos<sup>37</sup>.

Mas a elaboração mais clara de uma teoria de planos e projeções ortográficas surgiria posteriormente, atribuída a Gaspar Monge, entre 1767 e 1795. O método mongeano, ou Geometria Descritiva, estabeleceu-se sobre os alicerces da

<sup>37</sup> Baseado em ilustrações do livro *Noções de geometria descritiva: teoria e exercícios*, 1990.

Geometria Analítica, fundando-se sobre o primeiro diedro<sup>38</sup> do sistema de planos, tal qual havia sido convencionado por Descartes no sistema cartesiano (ver Fig.32). Com exceção dos EUA e de alguns poucos países, que utilizam o terceiro diedro, os demais convencionaram utilizar o primeiro diedro até a atualidade, alinhando-se aos parâmetros estabelecidos por Monge e pelos físicos e matemáticos a partir de Descartes.

Gaspard Monge elaborou os fundamentos da Geometria Descritiva devido à falta de praticidade que encontrou na árdua tarefa de calcular a altura de diversas muralhas, para proteger a parte interna de uma fortaleza contra ataques de canhões, em Mézieres, França. Enquanto trabalhava no setor de engenharia militar de Mézieres, elaborou um sistema gráfico como substituição aos cálculos, facilitando sua tarefa. Em 1795, publicou seu trabalho, tornando-se, deste modo, o método mais adequado e preciso para a elaboração de vistas gráficas desconhecidas e problemas envolvendo curvas (BELOFSKY, 1991).

No século XIX, engenheiros e arquitetos uniram a Geometria Descritiva de Monge ao já conhecido desenho a partir de vistas simultâneas, dando origem ao método mais utilizado para projetos de engenharia. Apesar de as bases do desenho técnico terem sido estabelecidas, muitas questões ainda não estavam normalizadas. Neste período, os projetos eram rudimentares, apresentando poucas vistas explicativas e, por vezes, havia excesso de informações gráficas em uma mesma vista, dificultando sua leitura. Havia, também, problemas de escala do desenho, muitas vezes representado de forma muito diminuta ou simplesmente seguindo dimensões em escala real (gabarito<sup>39</sup>). Para a sua correta interpretação, estes desenhos eram frequentemente acompanhados de informações adicionais escritas ou através de instruções orais, estabelecidas entre engenheiros e técnicos no local de trabalho (BELOFSKY, 1991).

Deste modo, o desenho técnico ainda não era tido como uma referência segura e exata para um construtor de peças, pois os projetos continham muitas

---

<sup>38</sup> Diedro é uma expansão do conceito de ângulo a um espaço tridimensional. É definido como o espaço contido entre dois semi-planos com origem numa aresta comum.

<sup>39</sup> Gabarito é o modelo que serve para traçar, verificar ou controlar o perfil ou as dimensões que devem ter certos objetos.

imprecisões. O desenho possuía uma função de noção geral. Seria impossível produzir peças semelhantes a partir daqueles projetos imprecisos.

Belofsky cita o exemplo dos mosquetes de Eli Whitney, nos EUA, que possuíam cinquenta peças intercambiáveis (supostamente poderiam ser usadas em outros mosquetes do mesmo modelo). Whitney, nos primórdios da indústria mecânica (1801), teria se comprometido a entregar dez mil mosquetes para o exército estadunidense, sob encomenda. Conseguiu realizá-lo, mas levou mais de dez anos para concluir seu trabalho, pois cada uma das cinquenta peças era única, devido à imprecisão de suas medidas. As peças não eram fabricadas com precisão e, portanto, além da demora na montagem, não permitiriam o intercâmbio entre elas, como originalmente prometido.

De modo geral, no século XIX, o desenho de uma máquina e de suas peças tinha uma função muito mais atrelada ao registro de um projeto, garantindo propriedade intelectual, e à apresentação de uma ideia para futuros investidores do que à normalização precisa para a produção de peças em série. Os desenhos de máquinas, ao longo do século XIX, gradativamente receberam aprimoramentos e maior precisão.

Exemplos deste tipo de representação gráfica podem ser conferidos em registros de patentes britânicos, publicações especializadas do ramo e na *Appleton's Cyclopaedia of Drawing* (1857). Este último propunha-se a sistematizar parâmetros para desenhos de arquitetura e engenharia, apresentando desenhos com representações esquemáticas de edificações e máquinas.

Já a publicação britânica *The Mechanics' Magazine*, com tiragem semanal de 1823 a 1872, trazia em seus volumes diversos registros de patentes e inovações tecnológicas da época. Como até hoje, o registro de patente era constituído de textos e de desenhos esquemáticos para elucidar dúvidas ou simplesmente apresentar a viabilidade funcional da invenção. A Fig.33 demonstra o nível de aprimoramento técnico atrelado ao desenho, respectivamente, de uma locomotiva e de uma máquina de fabricação de tipos móveis, com destaque para o sombreamento e efeitos volumétricos (CRABBE, 2012, p. 40-59).

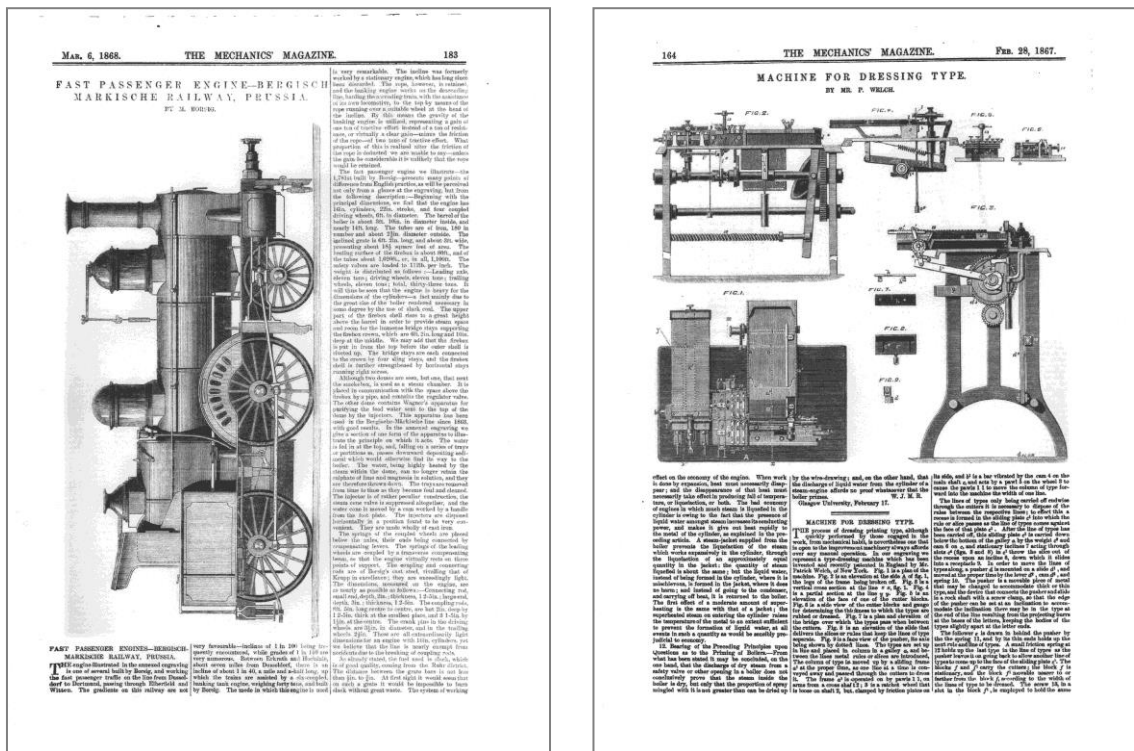


Fig.33. Páginas do periódico *The Mechanics' Magazine*, respectivamente de 1868 e 1867.

Estes aprimoramentos gráficos exigiam boa parte do tempo dos engenheiros ingleses, tamanho o nível de refinamento. Porém, esta lógica mudou com a invenção de modos reprodutivos de imagens mais ágeis, amplamente utilizados a partir de 1880. Se, por um lado, a reprodução de imagens ganhou agilidade, por outro, inviabilizava a presença de desenhos refinados contendo técnicas de sombreamento. Deste modo, era necessário que os projetos apresentassem desenhos mais limpos e lineares, garantindo clareza do desenho após a cópia. Outro fator que contribuiu para a simplificação dos desenhos esquemáticos, segundo Belofsky, foram os fatores econômicos movidos pela maior demanda de projetos industriais na virada do século XIX para o XX. Os projetos de máquinas e edificações deveriam conter desenhos mais objetivos e informações gráficas estritamente necessárias. Estes dois fatores foram decisivos para a constituição do tipo de representação gráfica, de esquemas técnicos de máquinas e estruturas, empregados na indústria a partir de então.

### 3.1 Plantas e cópias de projetos mecânicos

A partir do século XX, a indústria aprimorou-se e o nível de precisão exigido na construção de peças foi ampliado significativamente, obtido com novas técnicas e maquinários. Informações milimétricas passaram a ser necessárias para o perfeito encaixe de peças mecânicas. Desde então, os projetos de máquinas passaram a ser documentos fundamentais para a fabricação de peças e máquinas no ambiente industrial. Sem eles, a transmissão de especificações e detalhes de uma peça dificilmente poderia ser realizada. A linguagem oral e escrita seriam insuficientes para abranger a complexidade de informações contidas nestes documentos gráficos (HOELSCHER; SPRINGER; DOBROVOLNY, 1978).

Na atualidade, a complexidade exigida por projetos de máquinas alcançou seu auge. Quando se trata de máquinas muito complexas, são elaboradas diversas plantas em conjuntos separados com o intuito de abordar de forma mais detalhada cada parte da máquina ou estrutura. Determinadas estruturas - como as contidas em um navio ou submarino, por exemplo - necessitam de milhares de desenhos a fim de especificar as dimensões e detalhes de todas as peças. Um submarino pode ter até 40 mil desenhos de peças, sistemas e engrenagens (HOELSCHER; SPRINGER; DOBROVOLNY, 1978). Além disso, frequentemente são necessários desenhos em corte para uma melhor visualização de um detalhe interno mais complexo.

Máquinas demandam diversos cálculos e conhecimentos científicos específicos. Porém, todas estas formulações irão culminar inevitavelmente em uma planta contendo desenhos das estruturas resultantes destes cálculos.

Inicialmente, nos primórdios da elaboração de plantas industriais, não havia consenso quanto à simbologia e termos comuns empregados nelas. A fim de eliminar erros de interpretação quanto aos elementos contidos em um projeto e, conseqüentemente, erros de projetos e gastos desnecessários com peças defeituosas, os engenheiros do século XIX foram gradualmente elaborando normas. As primeiras que estabeleciam padrões para os projetos e plantas industriais visavam um entendimento comum entre técnicos e engenheiros de uma mesma



indústria. Com o tempo, associações de classe de engenheiros adotaram normas comuns, em diversas indústrias. Finalmente, as associações de classe uniram-se para elaborar regras comuns que compartilhassem normas com abrangência internacional. Assim, foram elaboradas normas internacionais estipuladas pela *International Organization for Standardization* (ISO). Atualmente, estas normas representam parâmetros para a elaboração de normas regionais, como ocorre no caso brasileiro. No Brasil, a *Associação Brasileira de Normas Técnicas* (ABNT) define os parâmetros para todos os elementos presentes em plantas industriais e desenhos técnicos. Por exemplo, a norma *NBR 10647* trata da terminologia empregada no desenho técnico e algumas noções sobre ele. Há ainda a *NBR 8993*, que define os parâmetros de representação de partes roscadas, e a *NBR 13142*, que trata especificamente sobre o dobramento de uma cópia em papel. Deste modo, inúmeras normas específicas tratam dos mais diversos aspectos da representação gráfica no desenho técnico. Na Fig.34 segue uma folha de projeto mecânico normalizada.

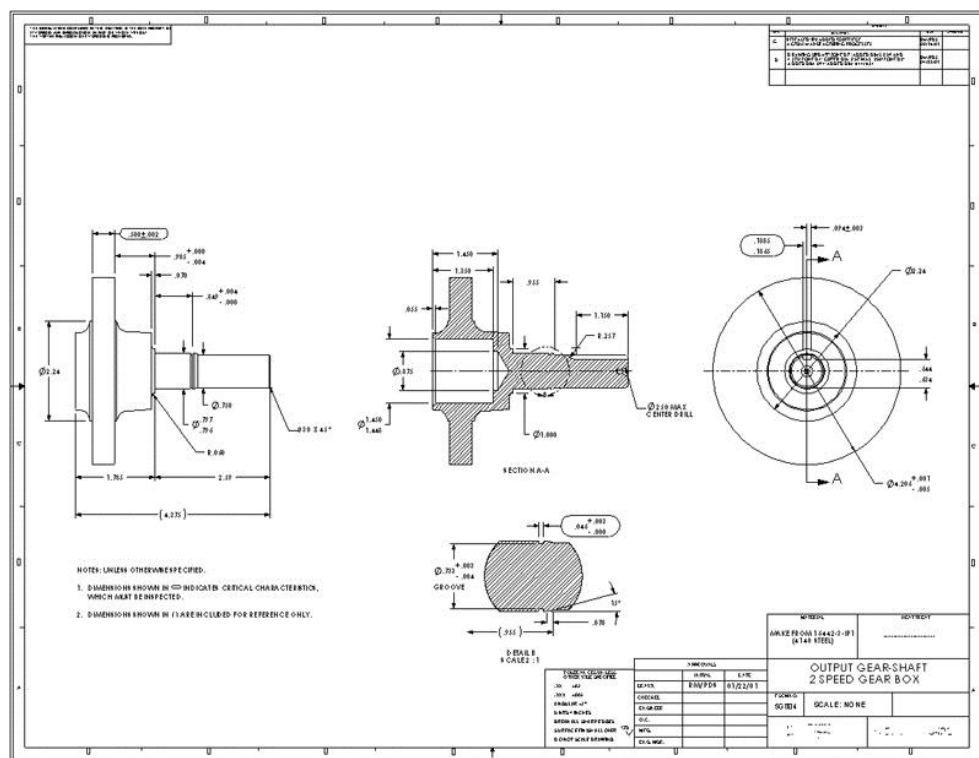


Fig.34. Projeto mecânico em folha normalizada. Padrão ISO.

A representação gráfica das folhas contendo projetos e desenhos técnicos sofreu modificações significativas nos últimos 150 anos. Este fato deve-se a mudanças e ao estabelecimento de normas específicas para estas folhas, bem como às tecnologias de reprodução destas imagens.

Por volta de 1850, concomitante a diversas experimentações com recursos fotográficos, a cianotipia surgiria como meio inovador na reprodução de imagens. Ware (2003 apud Carvalho, 2011, p. 82) salienta que a cianotipia foi inventada em 1842, fruto das pesquisas do cientista inglês John Herschel. O aspecto das cópias, provenientes desse processo, apresentavam desenhos através de linhas brancas sobre uma superfície com coloração azulada.

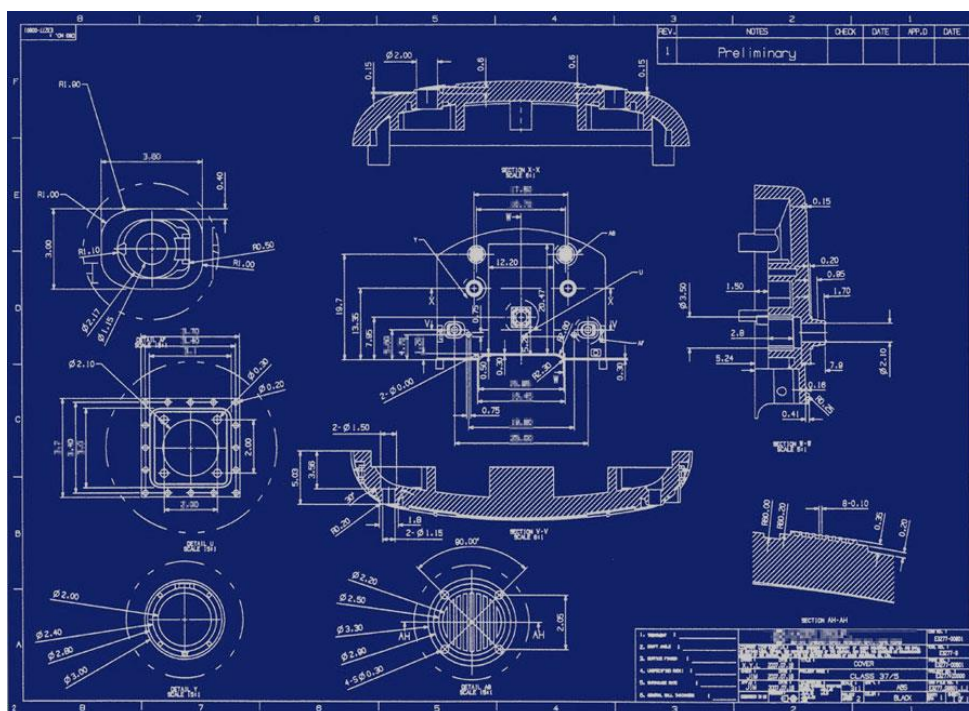


Fig.35. Prancha com resultado do processo de impressão Blueprint.

Este invento foi elaborado a partir do desenvolvimento do azul da Prússia, como ficou conhecido o primeiro pigmento da cor produzido de forma sintética no século XVIII. Devido à produção de custo acessível, este logo se tornou o pigmento azul mais popular do século XIX. Herschel utilizou-o no processo fotográfico,

viabilizando a concretização de um processo de baixo custo. A cianotipia consistia em um papel sensibilizado<sup>40</sup> através de processos químicos, sobre o qual permaneceria um desenho realizado em superfície transparente (ex: papel vegetal). O conjunto, então, era exposto à luz solar, gerando uma cópia, a partir do desenho original, sobre o papel sensibilizado. Após a transferência do desenho para a cópia, esta recebia um banho para a retirada dos resíduos químicos fotossensíveis (CARVALHO, 2011).

Kissel (1994 apud Carvalho, 2011, p. 88) afirma que, por volta de 1870, este processo (cianotipia) foi aperfeiçoado e muito difundido entre engenheiros e arquitetos. Nesta época, foram criadas empresas especializadas em realizar cópias de projetos com esta técnica. Basicamente, tais cópias eram reproduzidas em dois modos distintos. O primeiro era conhecido como processo *Blueprint*, e consistia em um processo negativo de impressão, ou seja, apresentava uma imagem a partir de linhas brancas sobre um fundo azul (ver Fig.35). O segundo seria o processo *Pellet*, processo positivo, onde as linhas do desenho eram azuis, sobre um fundo branco.

Mesmo não tendo tido contato direto com cópias realizadas pelo processo *Blueprint*, este tipo de imagem com linhas brancas sobre fundo azul remete a um imaginário ligado à invenção e, no meu caso, possui referências a animações que assistia na infância. Lembro-me que estas plantas ao modo *Blueprint* eram recorrentes em desenhos animados dos anos 1980, que tratavam de invenções para solucionar um dado problema - ou, ainda, utilizadas como uma forma de conhecimento de um determinado espaço, através das plantas-baixas de um prédio ou edificação. De certa forma, este tipo de esquema inseriu-se em meu imaginário, como se este tipo de representação fosse o elemento-chave para que uma invenção obtivesse êxito, ou como se através destes esquemas poderia conhecer melhor determinada máquina ou construção.

Durante experimentações com desenhos mais lineares sobre madeira e linóleo, desenvolvidas em uma disciplina de xilogravura na UFRGS (Xilogravura I - ART02842), obtive alguns resultados que, automaticamente, trouxeram à memória

---

<sup>40</sup> Os papéis utilizados para a impressão de desenhos de plantas geralmente eram comercializados em rolos de 10 a 20 metros, tendo entre 75 e 100 cm de largura. Um de seus lados já vinha preparado com uma camada sensível para impressão (RIVAS; BARBACHANO, 1987 apud CARVALHO, 2011).

aqueles esquemas das animações. Em um primeiro momento, trabalhava com tinta tipográfica preta, mas, na mesma oportunidade, fiz algumas experiências com tinta tipográfica vermelha e azul.

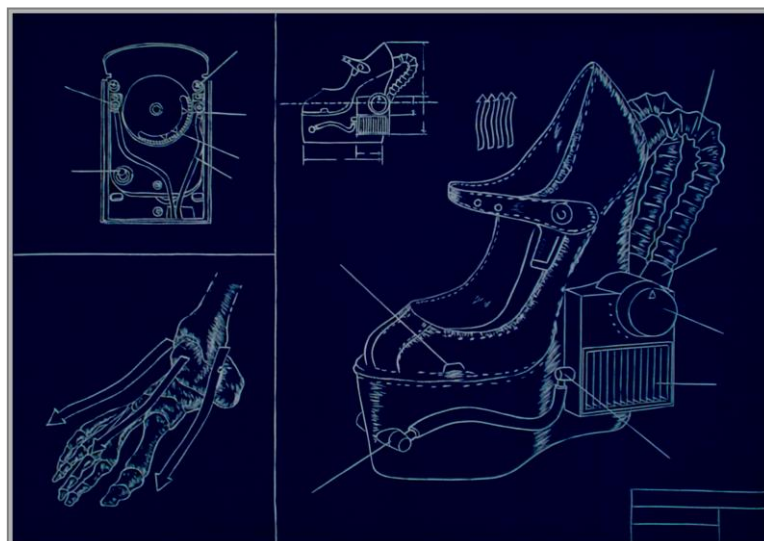


Fig.36. Jander Rama. *Sapato para pés frios*. Linoleogravura. 60cm x 40cm.  
Edição:10. 2009.

No momento da impressão em azul, percebi a semelhança com aqueles esquemas presentes em meu imaginário. Posteriormente, identifiquei a semelhança com cópias do tipo Blueprint. Um dos primeiros resultados que obtive, a obra *Sapato para pés frios* (ver Fig.36), realizada em 2009, apresentava esquemas de um suposto sapato feminino com aquecedor, para mulheres de pés frios, justamente buscando aquela visualidade Blueprint. As partes constituintes do sapato remontam a um passado movido por máquinas a vapor, com mangueiras e dutos arcaicos, além de instalações elétricas analógicas. A ideia inicial não era a construção de um imaginário *retrô*, mas a busca de uma paródia atrelada a uma invenção improvável, a exemplo daquelas referências em animações.

No âmbito das animações, esta visualidade permanece até a atualidade. Porém, o processo Blueprint não perdurou tanto. A partir de 1895, as máquinas de cianotipia passaram a utilizar iluminação artificial para realizar as cópias, e em 1930 elas foram aprimoradas e passaram a realizar o ciclo completo de produção da

cópia, com exposição à luz artificial, processamento e secagem. Este processo foi largamente utilizado até a década de 1960, substituído pela heliografia à base de gases de amônia.

A heliografia à base de amônia, bem como o processo anterior baseado no processo Blueprint, foram muito populares na reprodução de cópias de plantas para a engenharia. Porém, o baixo custo estava atrelado, também, à baixa qualidade da cópia e, mais ainda, à sua baixa durabilidade. Por serem produzidas por processos envolvendo fotossensibilidade, mesmo após o banho, estas cópias perdiam a cor e o contraste quando expostas muito tempo à luz ambiente.

Particularmente, conheci apenas o processo de heliografia para a impressão de plantas baixas para a engenharia. No início dos anos 2000, este processo já era utilizado unicamente como método didático em disciplinas de desenho técnico em cursos de engenharia, há muito distante da prática profissional. Na UFRGS, pude produzir algumas cópias deste tipo a partir de desenhos a nanquim, produzidos sobre papel vegetal. O resultado final deste tipo de cópia assemelhava-se ao obtido no *Processo Pellet*, mencionado anteriormente: linhas azuis sobre fundo claro. Devido aos químicos envolvidos no processo, o fundo da impressão também se tornava levemente azulado e com tonalidades irregulares. Recentemente, encontrei uma destas cópias que produzi em 2002 e, mesmo guardada em local fechado, perdeu muito de sua nitidez devido à ação do tempo.

Atualmente, o processo de criação e reprodução de plantas para engenharia e arquitetura é realizada através de meio digital. Os projetistas não utilizam mais desenhos prévios a nanquim sobre papel para realizarem plantas de edificações ou peças mecânicas, como ocorria anteriormente. A utilização de softwares CAD para a engenharia passou a ser largamente difundida no final dos anos 1970, com a popularização do microcomputador em escritórios de arquitetura e engenharia, conferindo mais agilidade ao processo de desenho técnico aplicado a projetos. Com

desenhos vetoriais<sup>41</sup>, esta mudança refletiu diretamente nos modos reprodutivos de plantas baixas.

A partir do projeto completamente digital, vetorizado, foi possível gerar cópias com impressoras específicas, com saídas para papéis de grandes dimensões. Gradualmente, com a queda do custo de produção destas cópias digitais, realizadas em impressoras do tipo Plotter, as cópias heliográficas foram substituídas. Devido às características das cópias em Plotter, coloridas, o aspecto das plantas industriais também se modificou. Não necessitando mais de papéis preparados com químicos, e podendo ser impressos em cores em equipamentos a jato de tinta, ocorre atualmente impressões de linhas negras ou com destaques coloridos sobre fundo branco. Há, também, impressões de imagens coloridas, com simulações de peças em 3D, como informação complementar ao projeto.

### 3.2 O corpo no desenho técnico

O desenho técnico visa a comunicação de esquemas de construção detalhados e precisos de peças e instalações em ambientes industriais, ou ainda em canteiros de obras, como já mencionei. A maior preocupação dos engenheiros é a representação fidedigna de peças e de seus detalhes, essencial para sua boa produção. Baseadas em esquemas projetivos, as plantas resultantes destas formulações tratam exclusivamente destas peças.

Desse modo, a figura humana passa a ser um elemento completamente estranho a esta linguagem, dentro dos parâmetros atuais para projetos e plantas. Durante este estudo, interessei-me em pesquisar sobre a representação da figura humana em projetos de próteses e relações da figura humana com o desenho técnico. A partir da análise de alguns estudos científicos detalhados sobre o desenvolvimento de próteses, deparei-me com uma tese de doutorado que versava

---

<sup>41</sup> Um desenho vetorial normalmente é composto a partir de descrições geométricas como curvas, elipses, polígonos, texto, entre outros elementos paramétricos, isto é, que utilizam vetores matemáticos para sua descrição.



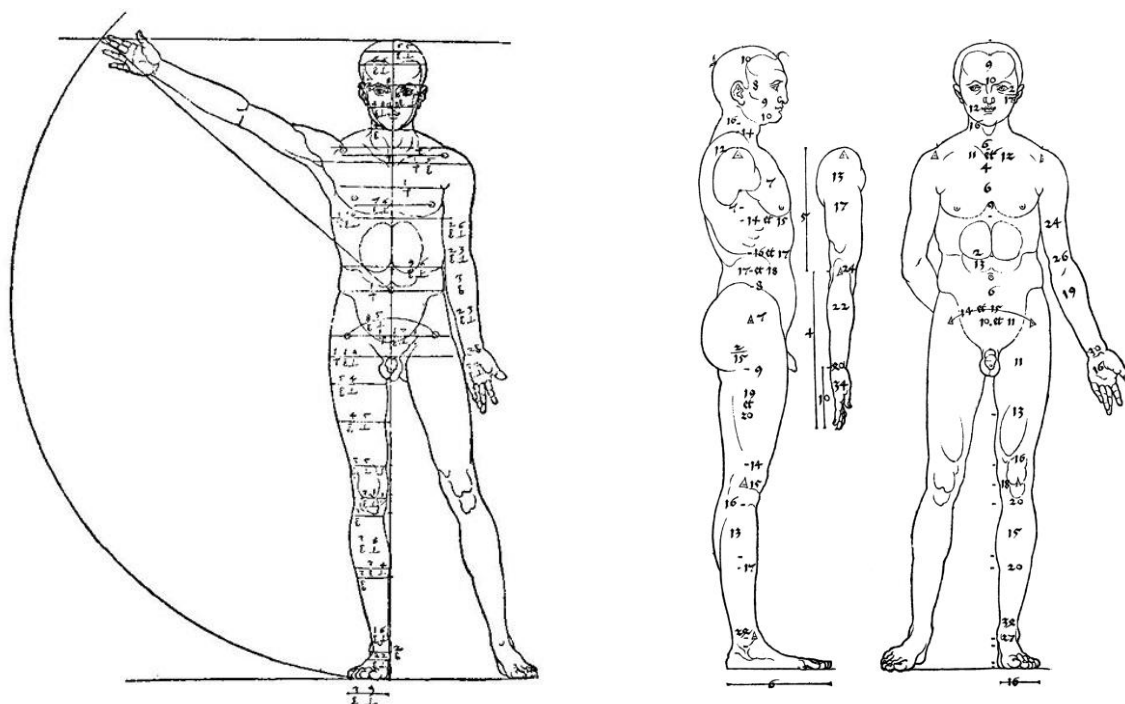


Fig.38. Adaptado de esquemas com proporções da figura humana de Albrecht Dürer<sup>42</sup>.

As contribuições de Albrecht Dürer para a representação gráfica a partir de planos ortogonais, como citado no subcapítulo anterior, atestam esta possibilidade de união entre a figura humana e o desenho esquemático (ver Fig.38). No momento em que Dürer racionalizou o desenho da anatomia humana, acabou por transportar as proporções, dimensões e formas do ser humano para um plano preciso e matemático, problematizado através da geometria.

Mas a não distinção entre a figura humana e a geometria fica mais evidente nos registros gráficos de Leonardo Da Vinci. Eduardo Kichhöfel afirma que ele realizou uma série de desenhos e estudos de anatomia entre 1485 e 1515. Durante esse período, Da Vinci momentaneamente deixava estes estudos e partia para outros de naturezas diversas. Uma boa parte de seu tempo foi utilizada para elaborar desenhos mecânicos. A coletânea dos estudos remanescentes de peças de máquinas e outros mecanismos foi agrupada posteriormente no que ficou conhecido

<sup>42</sup> Desenhos adaptados de *De Symmetria Partium in Rectis Formis Humanorum Corporum*.



como *Códice Madrid I*. Também há desenhos de máquinas reunidos em outra coletânea, chamada *Códice Atlântico* (KICKHÖFEL, 2011).

Kickhofel observou que estes estudos intercalados entre anatomia e máquinas geraram semelhanças gráficas entre desenhos desses sistemas distintos. A anatomia é representada por Da Vinci como partes e peças de uma máquina. O artista italiano procurava representar, de forma didática, vistas em corte para aquilo que observara em dissecações de cadáveres. E mais: diversos desenhos eram representações daquilo que não era observável, mas apenas constatado através de textos de outros anatomistas ou, ainda, a partir de constatações observadas pelo próprio artista.

[...] o desenho dos órgãos internos apontam para a formação de Leonardo e suas primeiras dissecações anatômicas, possivelmente de partes do corpo humano, assim como para o fato de que ele dava formas sensíveis a matérias da tradição textual, explorando-as não com palavras, mas com desenhos (KICKHÖFEL, 2011, p. 17).

Claramente, não havia distinção formal entre os desenhos da natureza humana e aqueles sobre movimentos de máquinas, de fenômenos físicos ou da arte. Mas havia, sim, a exemplo do conhecimento presente na época, distinção entre natureza e cultura. Kickhöfel salienta esta distinção entre os princípios das ciências modernas e a arte.

Um artista utilizava seus conhecimentos empíricos – eventualmente formalizados sob a forma de desenhos, mas raramente sob a forma de um discurso sistemático – para realizar sua arte específica, como a pintura ou a escultura, entre diversas outras. Um filósofo natural formalizava sob a forma de discurso seus conhecimentos teóricos relacionados ao mundo físico. Entre ambos, existiram diferenças de objetivos, métodos e formas de realização de seus respectivos conhecimentos (KICKHÖFEL, 2011, p. 7).

O que ocorria na época, segundo Kickhöfel, era uma busca por mudança de *status* do artista. Os princípios da física e da matemática, como conhecimento ligado

à mecânica dos fenômenos físicos, passavam a fazer parte da compreensão do mundo e, conseqüentemente, necessários à representação da natureza. Os artistas da época buscavam o reconhecimento de seu ofício para além de uma atividade manual, mas que necessitava de conhecimentos múltiplos sobre as ciências. Da Vinci estava imbuído deste posicionamento filosófico, bem como Brunelleschi, Alberti e muitos outros. Deste modo, o estudo do movimento e da anatomia humana passava a ser conhecimento desejável ao ofício da representação.

Esta união de procedimentos na representação de desenhos anatômicos e de máquinas partia de uma construção de conhecimentos baseada em um processo visual. Ao mesmo tempo em que mapeava o mundo natural, o corpo humano e as máquinas, Da Vinci utilizava-se destas referências posteriormente, criando e reinventando máquinas e a própria anatomia.

Os fólios do período são fólios feitos distante das dissecações e apresentam desenhos idealizados, como na simetria exagerada dos vasos [...] e no viés mecânico de suas formas, elementos que vinham de seus estudos de máquinas [...] (KICKHÖFEL, 2011, p. 21).

Sendo o único registro remanescente de desenhos de máquinas e peças mecânicas da época, Kickhöfel afirma que Da Vinci provavelmente foi o primeiro artista a sistematizar a representação de desenhos mecânicos em vistas explicativas e a relação entre partes de uma máquina. Apesar de muitos desenhos apresentarem não mais do que dois pontos de vista de uma peça ou máquina (como já comentado), o caráter didático das representações indicam o que seria posteriormente o desenho mecânico empregado na indústria, no século XIX.

Mais importante do que isso, os fólios mostram que o desenho era o instrumento principal de exploração e elaboração do conhecimento adquirido em leituras e em dissecações, como sugerem os inúmeros desenhos circundados por textos (KICKHÖFEL, 2011, p. 23).

Vários séculos após as incursões de Da Vinci em estudos que pareciam unir formas anatômicas e representações de engrenagens de maquinários, atualmente o desenho técnico empregado em projetos não contempla a figura humana, como mencionado. Veremos mais adiante, porém, que outros empregos do desenho técnico a contemplam.

Em um exercício especulativo, pode-se afirmar que, na década de 1970, o desenho com representações de figuras humanas unira-se novamente a diagramas esquemáticos. A clareza de diagramas técnicos foi a opção definida para representar a humanidade nas sondas espaciais *Pioneer 10* e *Pioneer 11*. E a figura humana foi imprescindível para este projeto. O programa *Pioneer* foi desenvolvido na década de 1970 e previa o lançamento de uma série de sondas interplanetárias em busca de contato com vida extraterrestre. O programa espacial da NASA ainda definira que, durante a passagem das sondas pelo sistema solar, estas realizariam uma série de análises de campos magnéticos, de radiação e envio de imagens, envolvendo Júpiter, Saturno, Urano e Plutão. O fato é que a *Pioneer 10*, lançada em 1972, e a *Pioneer 11*, lançada em 1973, foram as primeiras máquinas que o homem construiu a se aproximarem dos limites do sistema solar. Em 1983, a sonda *Pioneer 10* passou pela órbita de Plutão e, em 2003, enviou à Terra sua última transmissão, a 15 bilhões de quilômetros do Sol. Apesar de não mais detectável, a sonda segue seu curso para fora do sistema solar, levando consigo uma placa com desenhos gravados (ver Fig.39), rumo ao desconhecido.

A placa de alumínio anodizado, recoberta por ouro e medindo 15cm x 22cm, foi gravada com desenhos representando uma série de coordenadas e grafismos que pudessem expressar a origem da sonda e a localização do sistema solar e da Terra. Para ser visível, foi afixada do lado externo da sonda, protegida pela área da antena transmissora, evitando, assim, a erosão por poeira espacial. O desenho gravado mostra figuras de um casal de humanos. O homem foi representado com a mão levantada, simbolizando uma saudação. Logo atrás das figuras humanas foi representado um esquema simples da sonda *Pioneer*. A relação entre estas figuras foi gerada para dar noções de proporção e escala da figura humana em relação à sonda, caso encontrada. Juntamente com estes desenhos, havia, ainda, esquemas com a posição do sistema solar na galáxia, a posição da Terra no sistema solar e a

rota adotada pela sonda ao sair do sistema. Na parte superior esquerda da figura, havia a representação de uma unidade de medida como referência para os outros desenhos.

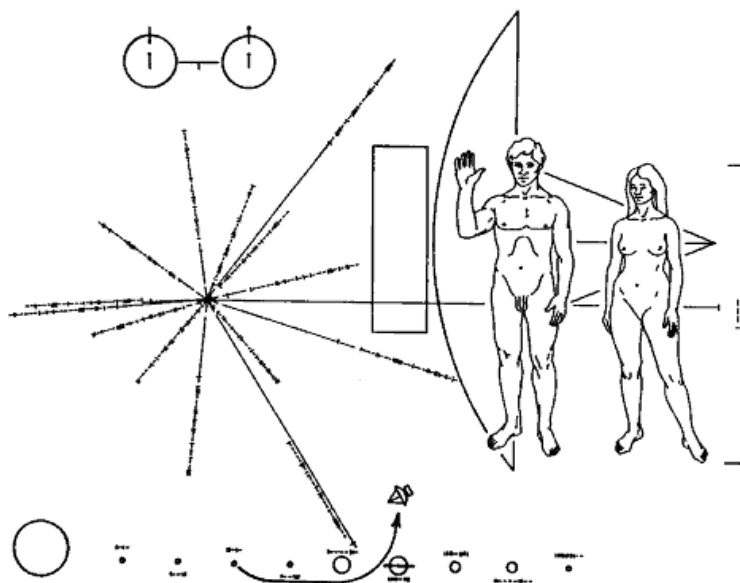


Fig.39. Adaptado da representação gráfica inserida na sonda *Pioneer 10*.

Apesar da qualidade das figuras humanas deixar a desejar e das críticas recebidas, que questionavam determinadas simbologias empregadas na mensagem, é importante ressaltar a importância dada a este tipo de integração entre figura humana e esquemas técnicos - principalmente por ter sido adotada como representação oficial da linguagem humana, considerada clara o suficiente para uma suposta comunicação extraterrestre.

Esta representação, entre figura humana e esquemas técnicos, é uma exceção - improvável dentro do escopo de desenhos técnicos empregados em projetos industriais na atualidade. Porém, outras utilizações do desenho projetivo continuam a adotar a figura humana.

### 3.3 O desenho em manuais de instruções, registros de patentes e ficções

Os manuais de instruções são um ramo específico do desenho técnico. Visam explicar procedimentos necessários à montagem ou manuseio de equipamentos ou fornecer distintas instruções para algum procedimento específico (ver Fig.40).

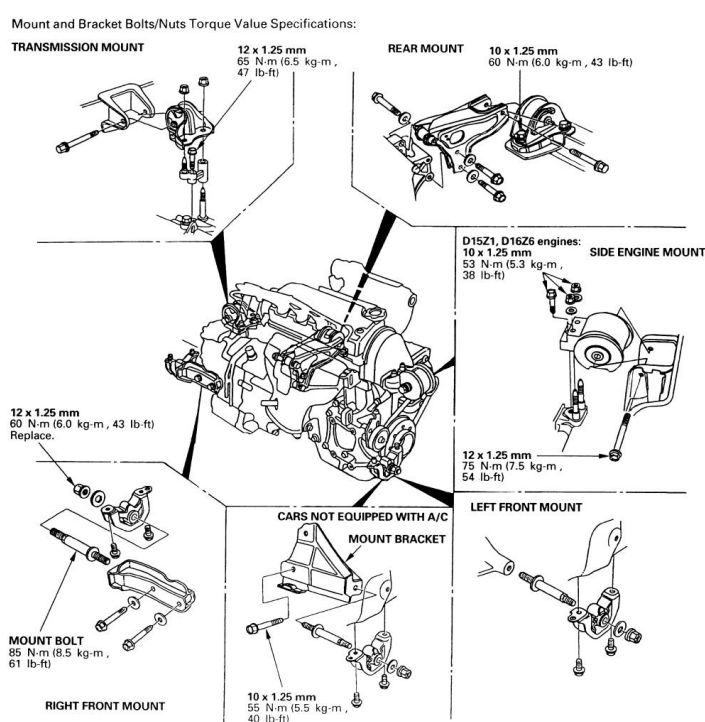


Fig.40. Extraído de esquemas com representações de montagem em guia de instalação<sup>43</sup>.

Na maioria dos casos, os manuais de instruções não apresentam desenhos com o rigor necessário aos projetos e plantas industriais. Porém, os desenhos e ilustrações empregados nos manuais seguem o mesmo princípio construtivo, ou seja, baseados na geometria descritiva contida em desenhos projetivos. Para uma maior compreensão global de determinados equipamentos, geralmente desenhos explicativos são empregados em manuais. Segundo Hoelscher, Springer e

<sup>43</sup> Documento eletrônico. Desenhos presentes no *Repair Guide Honda Civic/CRX/del Sol*, para modelos de 1984 a 1995.

Dobrovolny (1978), desenhos utilizados em apresentações de propostas comerciais e em manuais geralmente contêm ilustrações com três vistas simultâneas e, assim, desenhos em perspectiva.

Para uma melhor compreensão de determinados procedimentos, os manuais, em especial sobre esquemas de montagem, geralmente vêm acompanhados de figuras humanas em ações bem claras, com o intuito de facilitar a compreensão global das partes a serem encaixadas. Podem, ainda, servir de referência para a utilização de determinada ferramenta para executar tarefas (ver Fig.41).

Historicamente, manuais envolvendo desenhos da figura humana associados a esquemas técnicos também têm outra função. Os registros de patentes realizados para documentar invenções como propriedade intelectual também utilizam esquemas. Da mesma maneira que a figura humana é incorporada aos desenhos de guias e manuais de instruções para facilitar a compreensão, os registros de patentes utilizam-se desta técnica até hoje.

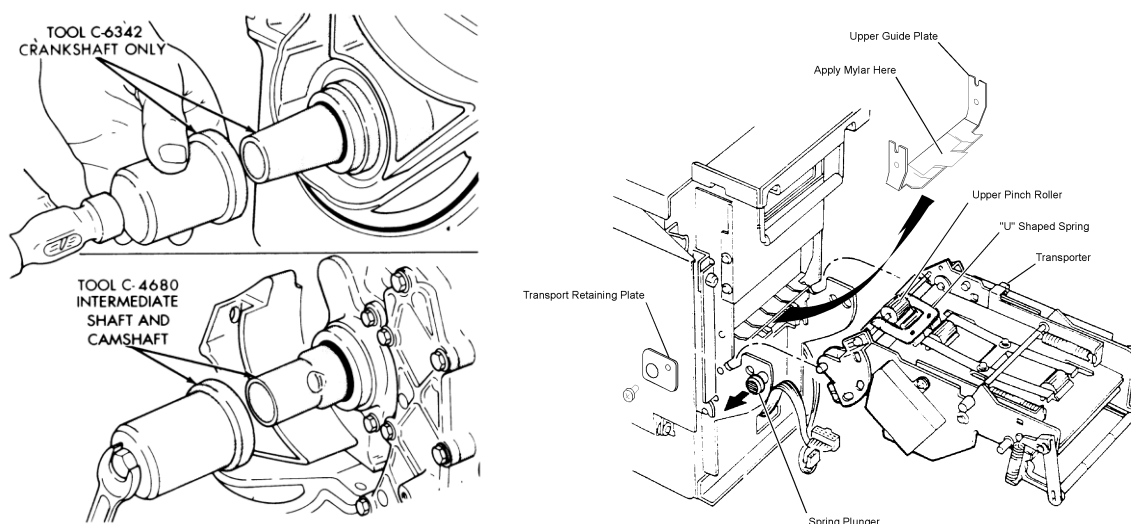


Fig.41. Detalhes de esquemas explicativos de instalação<sup>44</sup>.

<sup>44</sup> Documento eletrônico. Respectivamente, desenhos presentes no: *Repair Guide Chrysler Full-Size Trucks*, para os modelos de 1989 a 1996; e no *Repair Information Product Library* da copiadora NCR 56XX SDC 40, de 2000.

A presença da figura humana é importante também, neste tipo de registro, como uma referência de escala e posicionamento anatômico de uma pessoa. Este é o caso, por exemplo, de um registro de patente concedido a W. F. Quinby que, em 1872, apresentava desenhos de como uma pessoa posicionar-se-ia em sua mais nova máquina voadora (ver alguns esquemas na Fig.42). Estes esquemas, muitas vezes, cumpriam apenas o papel de registrar uma ideia, não garantindo o seu êxito enquanto projeto.

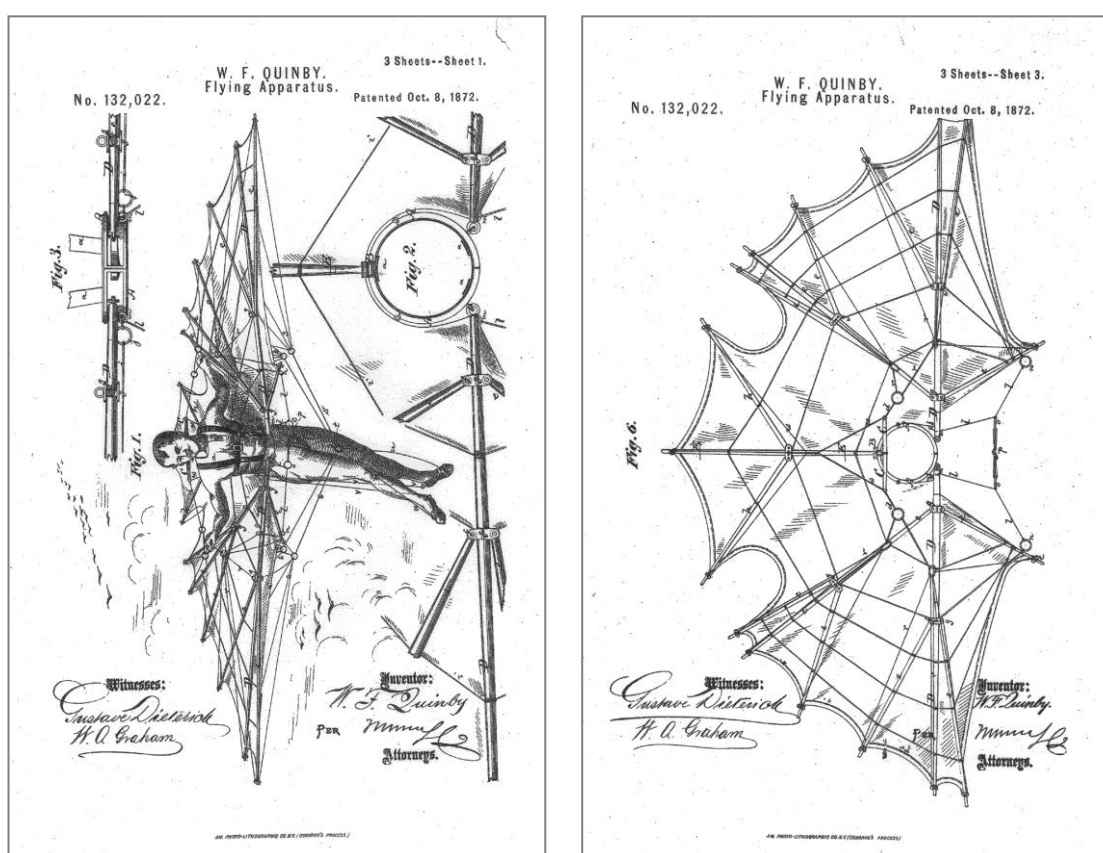


Fig.42. Esquemas da máquina voadora de Quinby, de 1872<sup>45</sup>.

Durante o século XIX, inúmeros registros de patentes foram documentados sobre máquinas voadoras, próteses e mecanismos diversos. A inventividade efervescente da época deu origem a projetos muito curiosos que jamais saíram do papel, tornando-se registros de verdadeiras ficções, como foi o caso da máquina

<sup>45</sup> Registrado sob a patente de número US132022.

voadora citada. Seriam necessários mais de trinta anos de experimentações, projetos aerodinâmicos e avanços tecnológicos, com motores à combustão, até a proeza do voo se concretizar. No século XV, já havia desenhos de máquinas voadoras, realizados por Da Vinci. Porém, foi somente após a Revolução Industrial e o surgimento de novas técnicas metalúrgicas e de conhecimentos científicos ligados à aeronáutica que houve uma multiplicação dos esforços de inventores e pioneiros em busca da realização do antigo sonho do voo humano.

Como afirma Flusser, “Imaginação é a capacidade de fazer e decifrar imagens” (2002, p. 13). Talvez este caráter imaginativo que o desenho se permite (o de fazer imagens) abra um campo ficcional que transita entre a fantasia e a realidade, em um âmbito quase mágico. Observando estes desenhos de patentes do século XIX, este fato torna-se evidente. A máquina voadora de Quinby era ficção, pois não possuía tecnologia para se concretizar. A ideia do inventor não foi a da utilização de um motor para propulsão, mas a da propulsão humana. Consistia em movimentar asas mecânicas, batendo-as como um pássaro. Segundo o inventor, com seu mecanismo e um pouco de força, um homem conseguiria a sustentação aerodinâmica necessária para o voo.

Santos Dumont, já nos primeiros anos do século XX, também elaborou desenhos de suas máquinas voadoras, em especial do *14-BIS* e da aeronave *Demoiselle*<sup>46</sup>. Diferentemente de Quinby, as invenções de Dumont utilizavam os recursos tecnológicos provenientes de motores a combustão, os mais leves e potentes da época. Tanto o projeto do *Demoiselle* (ver esquema na Fig.43) como a máquina voadora de W. F. Quinby apresentavam desenhos detalhados e descrições das partes mecânicas empregadas. Como é sabido, somente as máquinas voadoras de Dumont alçaram voo, com o *14-BIS* em 1906 e o *Demoiselle* em 1908.

---

<sup>46</sup> Santos Dumont nunca registrou suas invenções, distribuindo os desenhos e projetos livremente. “Nunca pretendeu produzir aviões com vistas ao comércio, como tantos outros contemporâneos. Divulgou as plantas dos aparelhos e alegrava-se em ver que sucessivas versões do seu *Demoiselle*, fabricadas em vários países a partir de suas especificações, iam incorporando melhoramentos e refinamentos dos construtores [...]” (BARROS, 2006, p. 44).



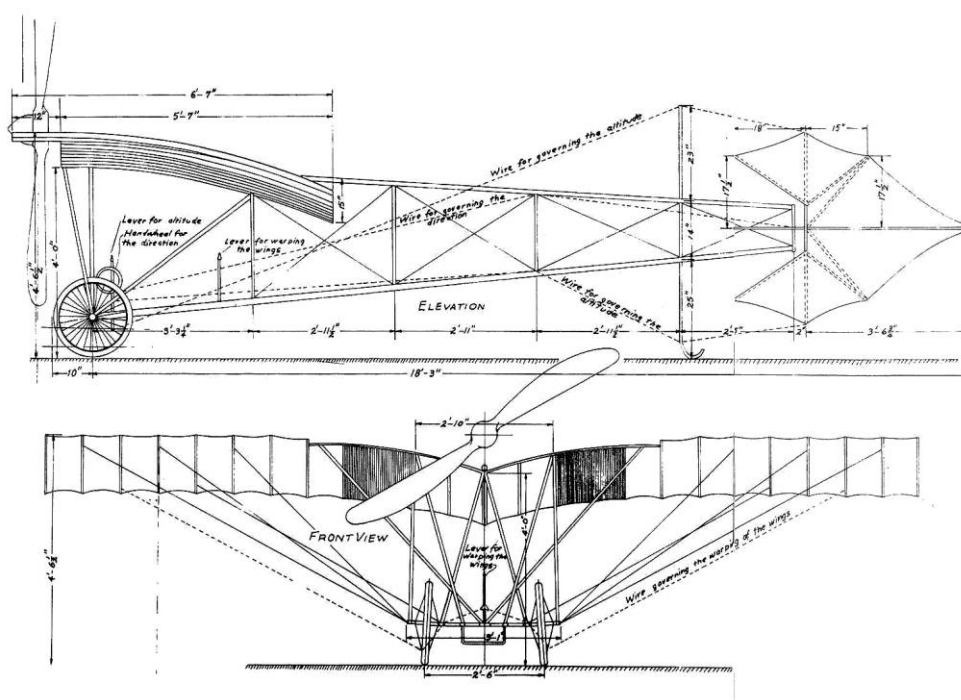


Fig.43. Esquema com vista lateral e frontal do *Demoiselle* de Santos Dumont<sup>47</sup>.

Entre realidade e ficção, os avanços tecnológicos fazem-nos divagar e até sonhar. Esta relação torna-se mais complexa quando avanços permitem a humanos terem partes de seus corpos substituídos por próteses e órgãos artificiais inteligentes. A ficção passa a ser confrontada com os desdobramentos contemporâneos da tecnologia. Novamente, o desenho pode ser o registro da ficção, ou pelo menos da realidade que aparenta ser ficcional. Miguel Nicoletis é um dos pesquisadores brasileiros que investiga as interações entre homens e máquinas. Uma de suas pesquisas trata da recuperação artificial de movimentos em tetraplégicos. Através de implantes de chips no cérebro, um *exoesqueleto*<sup>48</sup> receberia os comandos de seu portador, dando movimento ao corpo outrora inerte. Suas pesquisas já apresentam resultados práticos. Os registros de patentes de exoesqueletos, como mostrados nas Fig.44 e Fig.45, não pertencem ao mundo dos

<sup>47</sup> Esquema baseado no plano original de Santos Dumont, publicado na *Popular Mechanics Magazine* de 1910, em Chicago.

<sup>48</sup> Em Zoologia, o exoesqueleto refere-se à camada resistente, mas flexível, que cobre o corpo de muitos animais e insetos, fornecendo proteção para os órgãos internos e suporte para os músculos. Porém, também denomina mecanismos biônicos, externos, que dão sustentação artificial aos movimentos do corpo humano.

sonhos: são funcionais. Seus portadores são verdadeiros ciborgues, saídos dos desenhos de registros de patentes direto para o cotidiano (NICOLELIS, 2012).

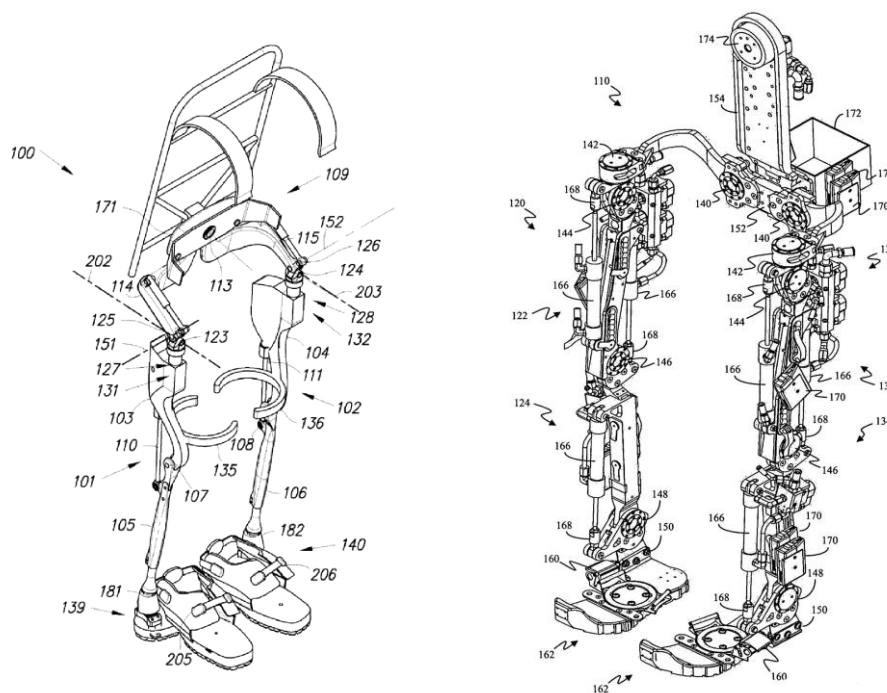


Fig.44 e Fig.45. Detalhes de registros de patentes de dois modelos de exoesqueletos<sup>49</sup>.

Nos registros de patentes, as imagens são complemento essencial e indispensável da informação escrita sobre um determinado invento. É uma relação semelhante a que se estabelece nos projetos industriais, comentada anteriormente. Flusser afirma sobre esta relação: “Embora textos expliquem imagens a fim de rasgá-las, imagens são capazes de ilustrar textos, a fim de remagicizá-los [...]” (2012, p. 16). Ou seja, a imagem possui este caráter mágico em si, ou ainda é capaz de atribuir sua magia a um texto ou discurso, mesmo que científico.

Segundo Flusser, a imagem tem este caráter de mediação entre o homem e o mundo, bem como entre o homem e o texto científico (2002, p. 14). De certo modo,

<sup>49</sup> Respectivamente, desenho retirado da patente US8057410 B2, de Russdon Angold, Nathan H. Harding e Homayoon Kazerooni, e da patente US7628766 B1, de Andrew Chu, Homayoon Kazerooni, Jean-Louis Racine e Adam Zoss.

esta mediação entre o mundo e o homem através da imagem - o desenho, neste caso específico - tem especial significado para mim, principalmente o desenho técnico e suas características explicativas e didáticas. A enumeração gráfica do mundo não é suficiente àquilo que compreendo como mediação através do desenho, mas sim o processo criativo que é desencadeado a partir de uma descrição gráfica do mundo e das questões cotidianas. O potencial ficcional deste tipo de desenho interessa-me muito.

Arlindo Machado, em seu texto *A Ciência Fictícia*<sup>50</sup>, expõe argumentos que demonstram a ficção originada a partir de códigos utilizados na ciência.

[...] a ciência fictícia (*fiction science*) é um trabalho de um rigor absoluto, estritamente baseado em modelos lógicos ou matemáticos, mas que, em lugar de buscar uma pretensa verdade sobre o mundo, coloca-se a serviço do delírio, faz emergir o impossível e, acima de tudo, parodia a própria ciência (MACHADO, 2011, p. 85).

O autor cita o exemplo do escritor contemporâneo Georges Perec e seu *Cantatrix Sopránica L.*, de 1991. A obra consiste em uma coletânea de artigos científicos muito precisos, contendo todos os elementos necessários a uma afirmação científica, como equações matemáticas e gráficos. Utilizando as convenções científicas, Perec exprime o delírio em temas abordados nos artigos, como o cálculo preciso sobre a trajetória de um tomate lançado por um indivíduo de uma platéia, não muito contente com uma determinada apresentação (MACHADO, 2011).

No âmbito desta pesquisa, talvez esta proximidade científica que permeia os códigos do desenho técnico possibilite o que Machado chama de “paródia à própria a ciência” (2011, p. 85). O desenho técnico pode ser o meio que me permite uma reflexão natural sobre preocupações ligadas justamente com o âmbito tecnológico e das relações do homem com a tecnologia no cotidiano. São questões que permeiam meu processo criativo ligado ao desenho, a experiências de vida, a vivências profissionais e a ideias pós-humanas.

---

<sup>50</sup> Texto elaborado para o livro *Regina Silveira*, publicado em 2011.

## 4 Homem-máquina

Na atualidade, a problematização do homem-máquina surge através da presença de um corpo pós-humano. A expressão *pós-humano* surgiu a partir de um contexto presente na cultura e reflexões teóricas estabelecidas nos anos 1980, envolvendo a cultura *cyberpunk*<sup>51</sup>, inovações tecnológicas, literatura e visões distópicas sobre o futuro. De acordo com Lucia Santaella:

Foi justamente no terreno sedimentado por esse tipo de ficção e pelas inquietações e indagações nela presentes que a expressão “pós-humano” gradativamente tomou corpo. [...] expressões similares, tais como “autômata bioinformático”, “biomaquinal”, “pós-biológico”, foram aparecendo cada vez mais assiduamente em publicações de arte e cultura cibernéticas até que, em meados dos anos 1990, todas elas consolidaram-se no caldo da cibercultura emergente. O tema comum que as une encontra-se no hibridismo do humano com algo maquinico-informático, que estende o humano para além de si. Assim, a condição pós-humana diz respeito à natureza da virtualidade, genética, vida inorgânica, ciborgues, inteligência distribuída, incorporando biologia, engenharia e sistemas de informação. Por isso mesmo, os significados mais evidentes, que são costumeiramente associados à expressão “pós-humano”, unem-se às inquietações acerca do destino biônico do corpo humano (2007, p. 129).

Na atualidade, este corpo tornou-se uma realidade devido às necessidades da medicina e da indústria, como mostrei em alguns exemplos. Autômatos e ciborgues, muito além de portarem inovações tecnológicas, instigam reflexões e trazem consigo uma carga cultural muito relevante, indispensável para sua compreensão. São criaturas carregadas de mistérios. E, como parte da temática da produção plástica aqui empregada, serão agora comentadas.

---

<sup>51</sup> Sendo o *cyberpunk* um subgênero da ficção científica, conhecido por seu enfoque de "Alta tecnologia e baixo nível de vida" ("High tech, Low life"), toma seu nome da combinação de "cibernética" e "punk". Mescla ciência avançada, como as tecnologias de informação e a cibernética, com algum grau de desintegração ou mudança radical na ordem social.

Antes de tudo, é preciso diferenciar dois termos ligados à definição de um corpo pós-humano: o androide e o ciborgue. Estes seres distintos, que serão tratados aqui, muitas vezes são confundidos.

O termo ciborgue é uma adaptação, para a literatura científica especializada, da palavra inglesa *cyborg*, que não possui tradução para o português. No dicionário há apenas uma indicação de que se trata de um homem biônico. Ou seja, um ser humano possuindo implantes sintéticos que aumentariam seu desempenho físico e mental (HOUAISS, 2009<sup>52</sup>).

Já o termo androide traz consigo a significação de um ser completamente tecnológico, fruto da indústria da robótica, que apresentaria formas, movimentos e comportamentos semelhantes a um ser humano (HOUAISS, 2009<sup>53</sup>).

O conceito *cyborg* foi apresentado pela primeira vez em um artigo científico publicado em 1960, pelos cientistas Manfred E. Clynes e Nathan S. Kline, fazendo alusão a um organismo regulado através de sistemas elétricos e mecânicos. Naquela década em que a URSS enviara sua primeira sonda para a órbita da Terra, o *Sputnik*, a humanidade vislumbrava a real possibilidade de viajar ao espaço sideral. Já era sabido que o ambiente espacial era extremamente hostil à natureza biológica do homem. Devido a isso, surgiu a preocupação da comunidade científica em solucionar esta questão através de inovações tecnológicas. Como afirmaram os cientistas: “Altering man’s bodily functions to meet the requirements of extraterrestrial environments would be more logical than providing an earthly environment for him in space [...]” (CLYNES; KLINE, 1960, p. 27).

Clynes e Kline definiram os elementos básicos daquilo que chamariam de organismo cibernético. Tratava-se de mecanismos espalhados por um organismo vivo que injetariam, de forma automática, substâncias específicas em cada órgão vital. Seria uma malha de injetores inteligentes que, introduzidos em diversos órgãos, alterariam a dosagem de substâncias conforme a necessidade do organismo ou as variações ambientais (radiação, temperatura, pressão, etc.). A ideia era nutrir e suprir estes órgãos sem a necessidade de este organismo respirar ou se alimentar

---

<sup>52</sup> Documento eletrônico.

<sup>53</sup> Documento eletrônico.

no espaço. Seria uma adaptação forçada ao inóspito ambiente espacial (CLYNES; KLINE, 1960).

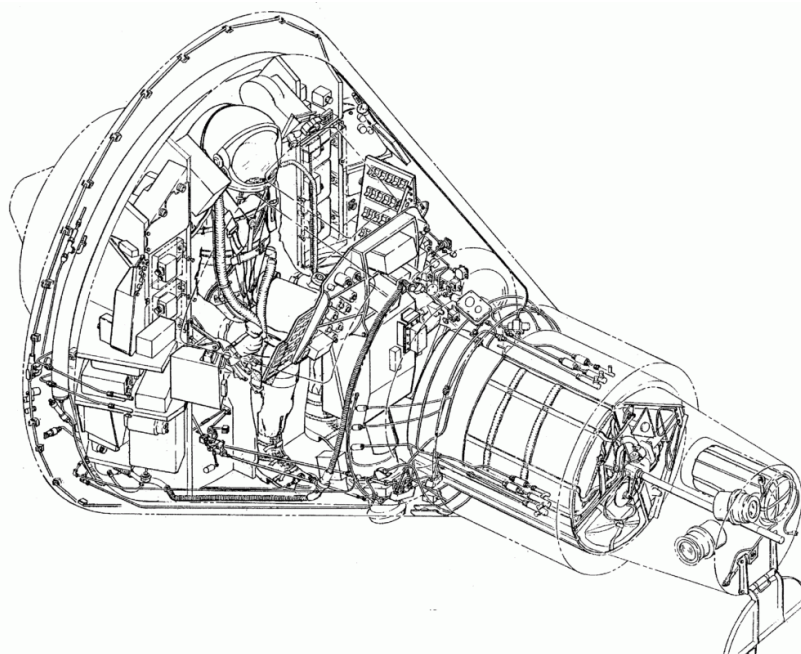


Fig.46. Extraído de esquema da cápsula Mercury com astronauta<sup>54</sup>.

Quando o artigo foi publicado, a ficção já havia sido superada, pois as experiências com seres vivos já estavam em um estágio avançado. Ratos, coelhos e cães já haviam sido submetidos a estes sistemas automáticos. Em um dos experimentos, um rato foi submetido a injeções automáticas durante duzentos dias, nutrindo seus órgãos vitais. As experiências ainda previam formas de manter o organismo em vigília forçada - útil para a pilotagem de naves espaciais por um longo período - ou, ainda, a injeção gradual de energéticos e substâncias psicotrópicas para controlar a ansiedade. Os efeitos da radiação e da hipotermia também seriam controlados com drogas injetadas. Ainda estava previsto o controle do sistema de consumo energético do organismo, trazendo economia através de um estado de hibernação induzido. Os cientistas concebiam que o homem, ao viajar pelo espaço

---

<sup>54</sup> Esquema presente no *Project Mercury Familiarization Manual*, de 1959.

em uma nave, comparar-se-ia a um peixe dentro de um pequeno aquário, muito limitado e suscetível à escassez de suprimentos e a imprevistos que poderiam ser catastróficos (ver esquema da cápsula *Mercury* na Fig.46). O homem necessitava ser modificado. Clynes e Kline estavam convictos de que o homem deveria superar suas limitações biológicas. Atestavam que suas conclusões, obtidas a partir de experimentos com animais, deveriam ser aplicadas em humanos: astronautas-ciborgues. Como indicado em um dos subtítulos do referido artigo, “Cyborg - frees man to explore” (CLYNES; KLINE, 1960, p. 27).

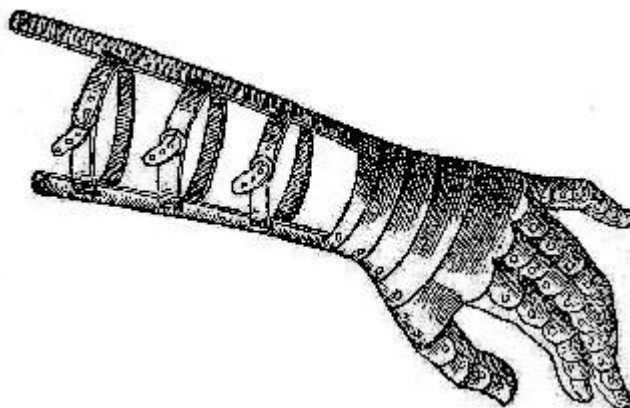


Fig.47. Ilustração de uma prótese para mão concebida por Ambroise Paré<sup>55</sup>.

Porém, antes mesmo da era espacial, a ideia de próteses e substitutos para órgãos e membros humanos já havia sido introduzida através dos avanços da medicina e da engenharia. Ambroise Paré foi um cirurgião, pioneiro na sua área, que elaborou e produziu diversas próteses no século XVI. Em 1575, publicou uma coletânea de todos os seus estudos de anatomia e soluções para diversas enfermidades, principalmente as decorrentes de amputações e ferimentos por armas de fogo. A obra intitulada *Les Oeuvres de M. Ambroise Paré, avec les figures et les portraits de l'Anatomie que des instruments de chirurgie et de plusieurs monstres* apresenta elaborações de diversas próteses para membros amputados (ver Fig.47).

<sup>55</sup> Referência em artigo de Miguel Nicoletis, de 2012.

A partir da Renascença, gradativamente o homem mudou a maneira como percebia o mundo, a natureza e si próprio. O corpo humano passou a ser vislumbrado como uma máquina, como apresentado em *De Humani Corporis Fabrica* (1543), de Andreas Vesalius, que concebeu a anatomia humana como um sistema mecânico complexo (KICKHÖFEL, 2003). Na Revolução Industrial, esta mentalidade intensificou-se com a introdução de meios lógicos e racionais para a produção de bens de consumo e a máquina a vapor. A partir do século XIX, diversos inventos ligados a próteses foram registrados em órgãos oficiais de patentes e, com eles, o pensamento de uma época otimista em relação ao progresso da ciência e da tecnologia (ver Fig.48 e Fig.49). Constituíram, assim, noções do que definiria um ciborgue no futuro.

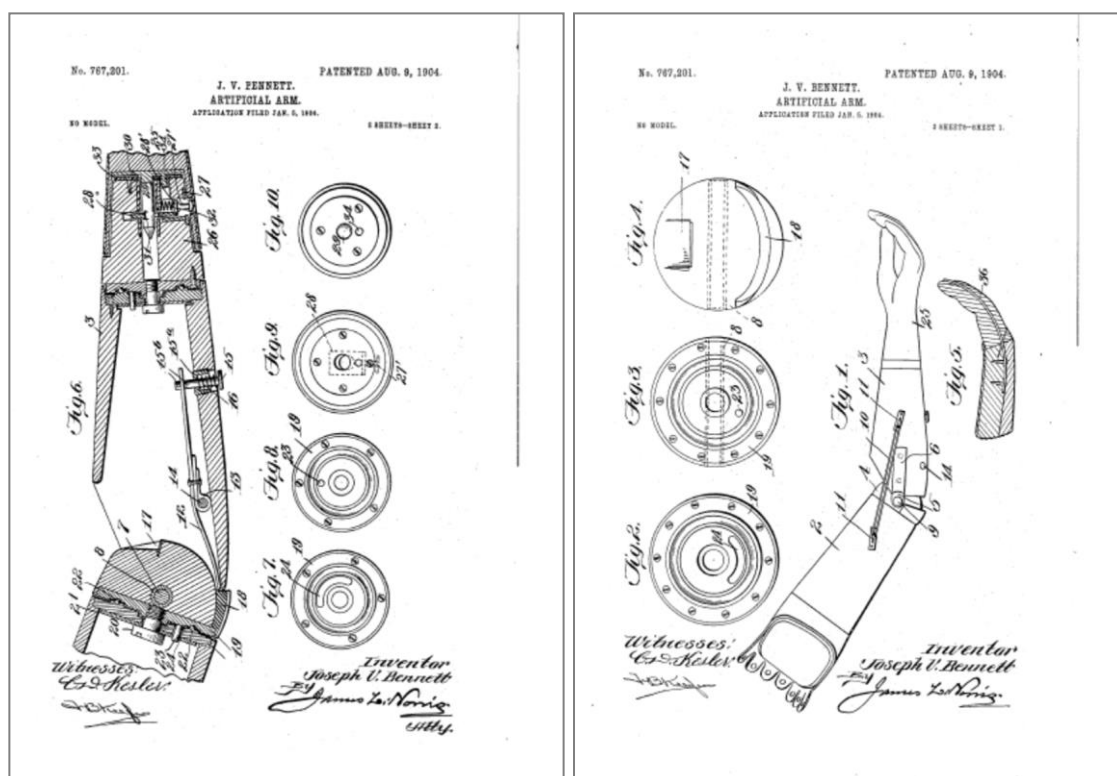


Fig. 48 e Fig. 49. Partes do registro de patente da prótese de braço elaborada por J. V. Bennett, em 1904<sup>56</sup>.

Já o androide tem seu desenvolvimento atrelado ao progresso dos autômatos. Estas máquinas antropomorfos surgem no século XVIII. Como exemplo citado por

<sup>56</sup> Extraído do registro de patente US767201.



Hari Kunzru, em *Antropologia do ciborgue* (2000), Wolfgang von Kempelen teria produzido, em 1769, um autômato que jogava xadrez. Este autômato teria a aparência de um homem com trajes turcos, sentado de frente a uma mesa com tabuleiro de xadrez, e possuiria dimensões em tamanho real. Com uma programação feita através de engrenagens, produziria movimentos com as peças do jogo. Kempelen teria apresentado sua criação em shows, como um número de mágica. Mesmo havendo controvérsias em relação ao automatismo do Turco (muitos, na época, afirmavam que havia um homem dentro da mesa controlando o jogo), a incrível máquina de Kempelen foi muito popular na Europa e motivo de muitos artigos e cogitações (GLAESER; STROUHAL, 1999).

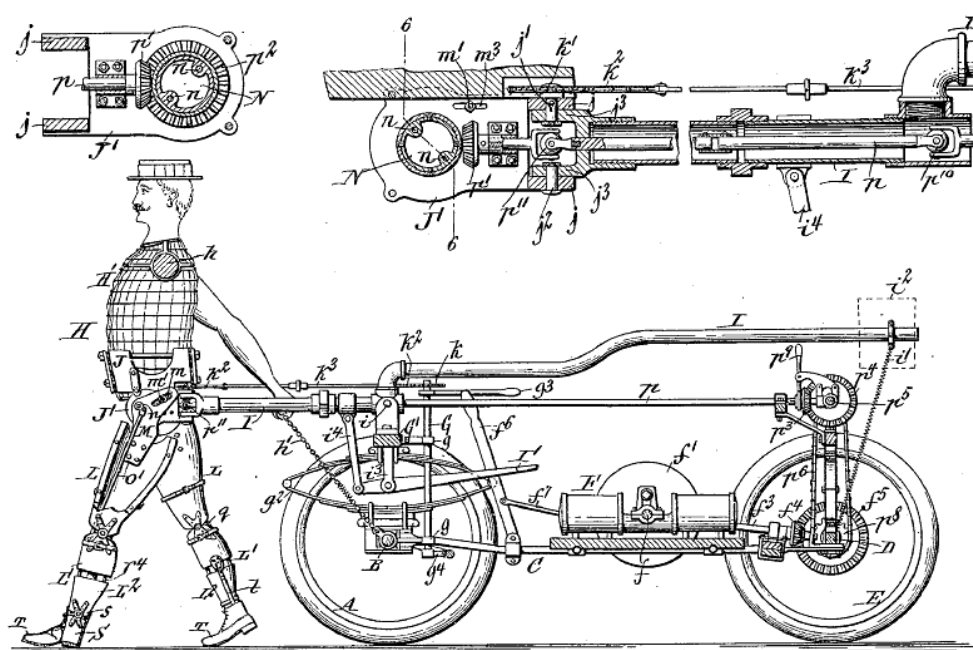


Fig.50. Extraído do registro de patente do autômato movido a vapor projetado por L. P. Perew e J. A. Dischinger, em 1910<sup>57</sup>.

Seguindo o exemplo das próteses e de outras invenções, como já mostrei, autômatos projetados com base em distintas tecnologias passaram a ser construídos e registrados em escritórios de patentes (ver exemplo da Fig.50). O androide

<sup>57</sup> Adaptado do registro de patente US949287.

elaborado por Perew e Dischinger, de 1910, de fato era um artefato mecânico, movido a vapor. Consistia em uma figura humana de metal e madeira que, ao se movimentar, tracionaria uma charrete com passageiros. Porém, apesar desta criatura mecanizada ter realizado movimentos automáticos, a charrete é que impulsionaria todo o conjunto (charrete e homem mecânico) com um motor a vapor acoplado às suas rodas. Sua utilidade seria apenas ilusória.

Mesmo não sendo totalmente funcionais até o início do século XX, andróides e ciborgues estabeleceram-se a partir de um fascínio tecnológico e de uma admiração pelo automatismo das máquinas - automatismo que, até então, era eficaz apenas nos mecanismos de relojoaria e nas máquinas a vapor empregadas em locomotivas e equipamentos industriais.

Mas, antes da sua verídica fisicalidade/funcionalidade, a ocorrência destas criaturas tecnológicas deu-se, primeiramente, na ficção científica, tanto na literatura como no cinema. As figuras de seres tecnológicos impregnam o imaginário da humanidade desde a Revolução Industrial, transitando entre o conhecimento científico e a construção do mito. No campo das artes visuais, sua presença também transita entre ficção e ciência. E ela não é neutra, mas acompanhada, desde seus primórdios, pela desconfiança. O andróide e o ciborgue, como corporificações deste corpo, trazem esta suspeita de uma insurgência da máquina contra a humanidade. Remontam, de certa forma, à própria suspeita do homem em relação à introdução da máquina no ambiente de trabalho e nas atividades cotidianas.

Deste modo, tratarei aqui da reflexão sobre a construção imaginária destas criaturas tecnológicas e a reconstituição desta suspeita que as acompanha, perseguindo estes duplos tecnológicos do homem.

#### 4.1 A construção do homem-máquina

Uma das primeiras obras tratando da construção de uma criatura tecnológica foi *Frankenstein* (1819), de Mary Shelley. Nesta obra, surgem diversas questões

ligadas ao conflito entre o homem e a criatura, além do fascínio pelos poderes do uso da ciência e da tecnologia na construção de um novo ser.

Segundo a trama, utilizando conhecimentos disponíveis em sua época - como operações inovadoras através da química e o conhecimento profundo dos mecanismos da anatomia -, o jovem e brilhante cientista Dr. Frankenstein teria erigido uma estrutura de ossos, órgãos e músculos. Após os últimos ajustes entre as partes de diversos corpos que encontrara no cemitério, teria ativado sua criatura através de uma descarga elétrica.

A máquina construída de carne do Dr. Frankenstein não seria apenas um autômato desajeitado. Não se tratava de um robô construído de peças e parafusos, com movimentos mecânicos e desengonçados. Pelo contrário, a criatura seria ágil e astuta, superando muito as próprias habilidades humanas. É possível afirmar aqui, em um exercício imaginativo, que as operações do Dr. Frankenstein seriam bem atuais. Poderiam basear-se em um desenvolvimento dentro da biotecnologia, ou até da engenharia genética, muito à frente de seu tempo. No decorrer da trama, a admiração inicial do jovem cientista transmutar-se-ia em terror ao saber que aquele quem havia criado agora o perseguiria.

É curioso perceber que, desde os primórdios da ficção científica, já é presente a desconfiança em relação a um outro ser, ao outro tecnológico, recorrente em muitas produções posteriores. Há aí, também, o desejo de construir algo à imagem e semelhança do homem. Em *Frankenstein*, Shelley explora a ambígua admiração pela criatura científica, que se desloca do fascínio contemplativo ao puro assombro.

Após a obra de Mary Shelley, uma série infindável de outras publicações explorou o tema da relação conflituosa entre criador e criatura. Mas, tratando-se do tema dentro da ficção científica, é impossível não mencionar a abordagem de Isaac Asimov<sup>58</sup> a este respeito. Este autor, que publicou mais de quinhentas obras, mudou a concepção sobre estes seres tecnológicos, atribuindo-lhes características humanas.

---

<sup>58</sup> Isaac Asimov (Isaak Yudovich Ozimov; Petrovichi, 1920 — Nova Iorque, 1992), foi escritor e bioquímico, nascido na Rússia, autor de obras de ficção científica e divulgação científica.

Em *O Homem Bicentenário* (1976), Asimov trataria das mudanças que um androide sofre na busca pela humanização. A humanização aqui é tida como uma condição biológica, envolvida com o corpo orgânico do ser humano. Deste modo, o enredo trata do androide doméstico, Andrew, que seria uma novidade tecnológica no âmbito da utilidade doméstica. No convívio com a família que o adquiriu, Andrew desenvolveria características humanas como inteligência, criatividade e emoções. Seu dono, ao perceber suas características únicas, apoiaria suas decisões em direção à sua autoconstrução enquanto sujeito. Através do desenvolvimento tecnológico, o androide buscaria a modificação de seu corpo, até que este fosse completamente convertido em uma unidade orgânica. Neste processo de transformação, o lugar que o androide assumiria na sociedade humana é deslocado. Andrew apaixonar-se-ia, ainda, por uma mulher da família e unir-se-ia a ela. Mas seu processo ainda não estava completo. O androide, quase humano, sentiria a perda das pessoas desta família, que acabariam envelhecendo e morrendo. Sua existência como máquina imutável, que permaneceria através dos tempos pela substituição de peças, tornar-se-ia indesejada. Sua humanização completa-se quando adquire a capacidade de ser finito como todos os homens.

Em *Eu, Robô* (1950), o autor cria nove contos que giram em torno das três leis fundamentais da robótica. Estas três leis, que surgem primeiramente nesta coletânea de histórias, apareceriam muitas outras vezes na literatura e no cinema. As leis fariam parte da programação básica de todo robô, a fim de organizar as relações entre homem e máquina. São elas:

1ª lei: Um robô não pode ferir um ser humano ou, por omissão, permitir que um ser humano sofra algum mal.

2ª lei: Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens contrariem a Primeira Lei.

3ª lei: Um robô deve proteger sua própria existência desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira ou a Segunda Lei (ASIMOV, 2004, p. 31).

Aqui, a desconfiança em relação à máquina inteligente surgiria com mais força, fundamentando regras para assegurar o *lócus* do homem no universo. As

próprias histórias transitam, inicialmente, do surgimento fantástico de máquinas inteligentes, em sua relação amistosa com os humanos, ao futuro dominado pelas máquinas, em sua expansão tecnológica.

Apesar da presença quase humana que Asimov imprimiu a seus andróides, como Andrew ou Robbie de *Eu, Robô*, a desconfiança frente às reações e motivações das máquinas permaneceria, sendo retomada na ficção - não só na literatura, mas também no cinema.

#### 4.2 Andróides e ciborgues sob suspeita

No cinema, as primeiras películas a tratar de seres tecnológicos foram a adaptação do romance de Mary Shelley<sup>59</sup>, *Frankenstein* (1931), e o filme de Fritz Lang<sup>60</sup>, *Metrópolis* (1926).

Em *Metrópolis*, Fritz Lang e Thea von Harbou, sua esposa, idealizaram um enredo baseado na ideia de uma cidade tecnológica. Esta cidade gigantesca, automatizada e altamente mecanizada, possuiria uma sociedade dividida em três camadas. A camada superior da cidade constituiria a superfície, onde a elite viveria em grandes arranha-céus e locomover-se-ia em carros voadores e trens de alta velocidade. A segunda camada, logo abaixo do solo, seria constituída por um sufocante ambiente industrial, com máquinas que sustentariam o dinamismo da cidade logo acima. A última camada, abaixo das máquinas, seria onde habitariam os humanos de segunda linha, que viveriam em uma quase simbiose com as máquinas. Estes humanos operários, segundo o enredo, comportar-se-iam como as máquinas, com os sentimentos anestesiados pela dura rotina de trabalho que lhes era imposta.

---

<sup>59</sup> Mary Wollstonecraft Shelley (Londres, 1797 — Londres, 1851) foi autora de contos, dramaturga, ensaísta, biógrafa e escritora de literatura de viagens, mais conhecida por sua novela gótica *Frankenstein* ou *O Moderno Prometeu* (1818). Ela também editou e promoveu os trabalhos de seu marido, o poeta romântico e filósofo Percy Bysshe Shelley.

<sup>60</sup> Friedrich Anton Christian Lang (Viena, 1890 – Los Angeles, 1976) foi um cineasta, realizador, argumentista e produtor nascido na Áustria, mas que dividiu sua carreira entre a Alemanha e Hollywood. É considerado um dos mais famosos nomes da escola do expressionismo alemão no cinema.

Homens desumanizados e máquinas que se passariam por homens. Com a invenção do androide como o operário perfeito, no decorrer da trama, a elite vê a oportunidade de se livrar dos operários humanos que sempre eram vistos com suspeita. O desfecho dá-se na aniquilação das máquinas opressivas e de seu inventor pela massa enfurecida de operários explorados. Logo depois, viria a reconciliação dos operários com o patriarca da elite. A suspeita recairia sobre a máquina, e não sobre aqueles que dela fizeram mau uso. Aqui, as máquinas industriais e os andróides seriam vistos como fazendo parte de uma mesma massa, sem distinção. Simondon afirma que esta postura imaginária é uma distorção da cultura:

Por outro lado, supõe que esses objetos são também robôs e que estão animados por intenções hostis para com o homem, o que representa para ele um perigo permanente de agressão, de insurreição (SIMONDON, 2007, p. 32-33, tradução nossa).

O androide é percebido como consequência natural do desenvolvimento tecnológico da máquina industrial. E estas máquinas seriam vistas como uma população de seres que concorrem com o homem no domínio da existência. Portanto, seriam máquinas que carregariam consigo o potencial de destituir a humanidade do seu lugar no trabalho, de seu lugar na sociedade e, finalmente, de seu lugar no mundo. Seria um constante temor de ser substituído em todas as atividades para as quais forem inventados robôs.

No filme *THX 1138* (1971), George Lucas idealizou uma outra cidade. Uma cidade pós-apocalíptica, onde humanos viveriam no subsolo, em uma tecnocultura controlada pelas máquinas. Os andróides assumiriam um papel fundamental neste sistema, pois funcionariam como uma força policial instituída pela própria sociedade. Estes humanoides fiscalizariam, controlariam e puniriam os indivíduos daquela sociedade que burlassem regras bem estabelecidas, voltadas para a eficiência da metrópole. As individualidades, como os sentimentos, seriam anuladas com o consentimento de todos. Notadamente, a máquina é percebida no enredo como entidade opressora. Mas haveria o consentimento da maioria da sociedade, que

teria implementado o uso dado a estas máquinas controladoras. Estas dividiriam sua responsabilidade com a humanidade na inglória tarefa de punir.

Após a grande quantidade de publicações apresentando as *Space Operas*<sup>61</sup> ao público, nos anos 1950, o cinema pôde conhecer outras criaturas tecnológicas - como autômatos, androides e, posteriormente, ciborgues. O conflito entre criador e criatura seria levado para o cenário do espaço-sideral.

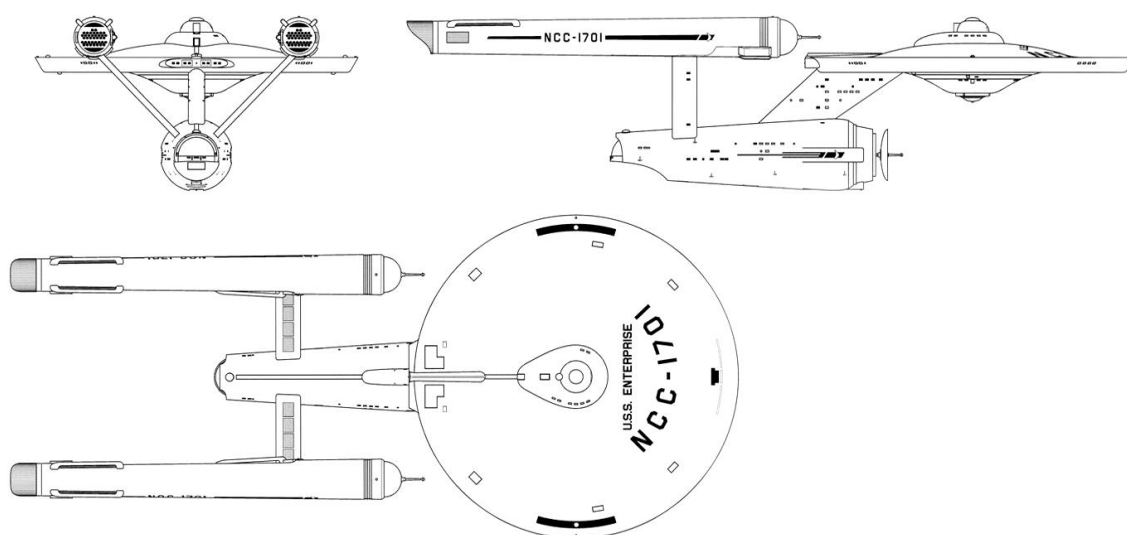


Fig.51. Esquema baseado no modelo original com vistas da nave ficcional *Enterprise*<sup>62</sup>.

Um destes exemplos é o primeiro episódio para o cinema da série *Star Trek*<sup>63</sup>. Em *Star Trek I* (1979), a relação entre a humanidade e seres tecnológicos ganharia novas dimensões. O personagem principal não é humano, mas sim uma nave

<sup>61</sup> *Space Opera* é um subgênero da ficção científica que enfatiza a aventura romântica, com cenários exóticos e personagens épicos em contextos futuristas em meio a viagens espaciais.

<sup>62</sup> Esquemas elaborados pelo designer Charles Casimiro, New York, 2013.

<sup>63</sup> Sendo *Star Trek* uma franquia estadunidense do gênero da ficção científica, foi inicialmente criada para a televisão e para o cinema. O *Star Trek* original seguia as aventuras interestelares do Capitão James T. Kirk e sua tripulação em uma nave de exploração, *USS Enterprise*, ambientado em viagens espaciais no século XXIII.

espacial: a *Vgir*. No enredo, a gigantesca espaçonave, uma entidade tecnológica com vida própria, aproximar-se-ia da Terra em busca de seu criador. Sua sede de conhecimento permitira-lhe, ao longo de seu trânsito pelo universo, assimilar tecnologias extraterrestres que auxiliariam na sua própria construção. Porém, até então, não conhecera quem a criou. Necessitava saber sua origem. A relação tensa entre os homens e a máquina é carregada de mistério. Mas uma descoberta surpreendente assombraria os tripulantes da *Enterprise* (ver Fig.51): a grande máquina seria, na verdade, uma estrutura construída sobre uma minúscula sonda espacial, a *Voyager 1*<sup>64</sup> (ver esquema na Fig.52), que teria sido lançada da Terra três séculos antes. Como podemos ver pelos esquemas, novamente a dupla possibilidade do desenho: realidade (*Voyager 1*) e ficção (*Enterprise*).

Aqui, a trama baseia-se em um fato verídico para dar sustentação à história: a *Voyager 1* foi lançada em 1977, ou seja, poucos anos antes da estréia do filme no cinema. No enredo, a *Vgir*, uma máquina esplêndida, perceberia que seu criador, na verdade, teria sido o homem, este ser constituído de carbono, frágil, débil e finito. Aqui, novamente, manifesta-se a admiração e o temor de que a máquina supere o projeto original, supere o conhecimento humano e, finalmente, supere o próprio homem. Ao homem, indefeso, caberia apenas lembrar à máquina que ele a criou.

Mas, tratando-se destas criaturas mecanizadas, outras questões surgiriam e a desconfiança permaneceria. Nas produções cinematográficas mais atuais, ainda surgiriam máquinas exterminadoras vindas do futuro, exércitos de andróides subjugando os humanos, e autômatos perseguindo humanos em seu refúgio subterrâneo.

Muitos destes universos ficcionais parecem se unir na ideia apocalíptica de uma grande revolta de máquinas inteligentes, mais fortes e mais ágeis que o próprio homem e que subjugariam seus idealizadores. De um lado, as máquinas, com a capacidade de construir seus próprios conhecimentos; de outro, o homem, ainda preocupado em subsistir, procurando formas de nutrir seu corpo orgânico. No universo da ficção, os humanos, em suas débeis limitações físicas, estariam fadados à extinção.

---

<sup>64</sup> *Voyager 1* é uma sonda espacial estadunidense lançada ao espaço em 1977 para estudar o Sistema Solar exterior e, posteriormente, o espaço interestelar. Está em operação até a atualidade.



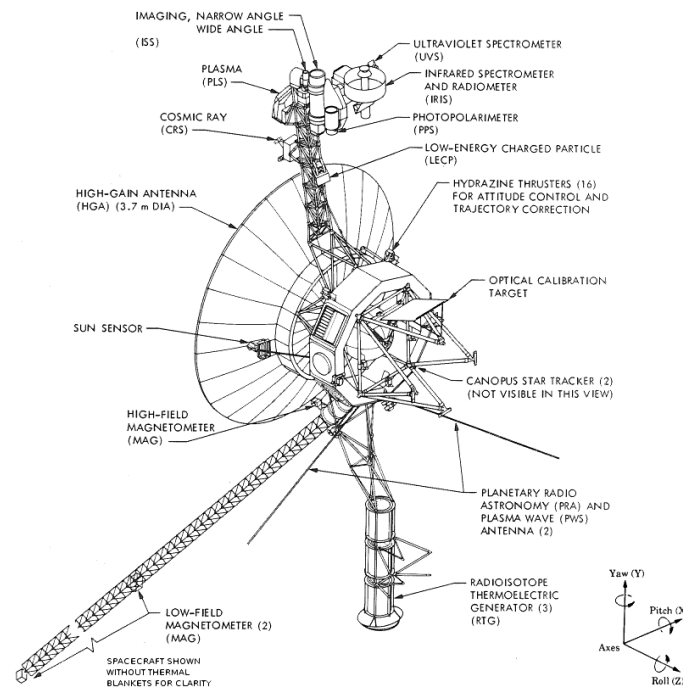


Fig.52. Esquema explicativo da sonda *Voyager 1*.

Em 2012, propus um trabalho que consistia em parodiar esta ideia de desconfiança atrelada à figura do androide, repetidamente visitada pelas produções cinematográficas. Valendo-me de supostas teorias de conspiração, segundo as quais androides já estariam entre nós disfarçados de meros humanos, elaborei um trabalho intitulado *Silvio Santos é um androide* (ver Fig.53). O trabalho consistia em três projetos fictícios de um androide, com seus esquemas e partes. Seria uma espécie de esqueleto mecânico dotado de autonomia e que assumiria a capacidade de permanecer oculto debaixo de uma pele artificial. Como figura de referência, busquei imagens do apresentador de televisão Silvio Santos, prefigurando um ícone imutável da mídia. Seria um apresentador icônico ou um androide dissimulado em uma posição de poder? O projeto foi pensado a partir da imagem do microfone do apresentador, pois não haveria mais motivos para a sua utilização, tão obsoleto. Dentro desta ficção, o microfone seria, supostamente, uma carga de plutônio que

geraria, em uma miniusina nuclear, a energia necessária para o funcionamento complexo deste persuasivo humanoide mecanizado.

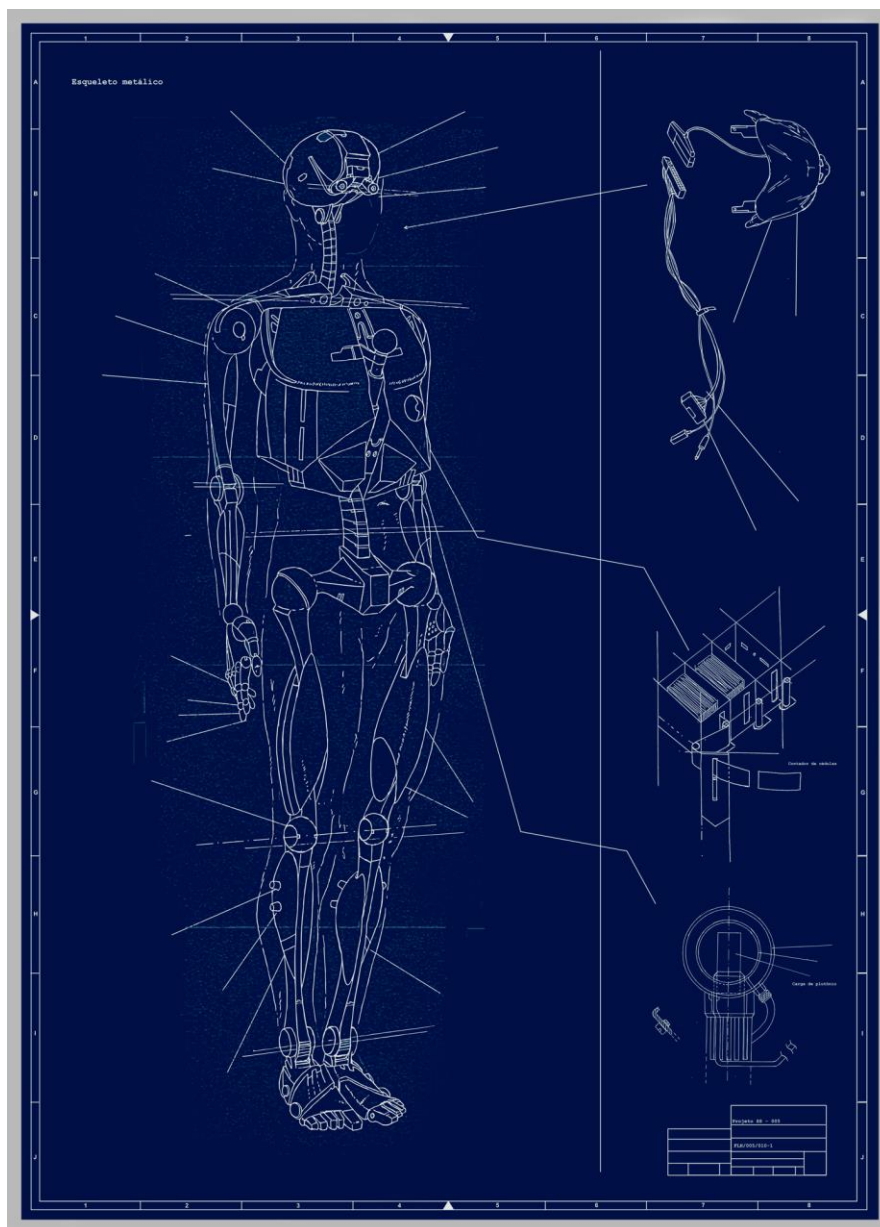


Fig. 53. Jander Rama. Silvio Santos é um androide (parte 1). Desenho a nanquim digitalizado e plotado. 110cm x 65cm. Edição:10. 2012<sup>65</sup>.

<sup>65</sup> Trabalho exibido na exposição individual *De androide e ciborgue todo mundo tem um pouco*, no *Goethe-Institut* (Porto Alegre/RS), em 2012.

E se os andróides foram vítimas da suspeita humana, com o surgimento da figura do ciborgue as questões ficariam mais complexas. Este ser híbrido entre homem e máquina já não tem sua natureza facilmente identificada. Não seria possível saber se é homem ou se é mais uma máquina. Onde estaria sua consciência e quais seriam suas intenções?

No filme *cult Robocop* (1986), a história baseia-se em um homem que tem parte de seu corpo reconstruído com o auxílio da tecnologia, tendo implantes robóticos e cibernéticos substituindo membros e parte do cérebro. A empresa que o criara necessitava precaver-se de suas reações. Sob suspeita, na sua programação seriam inseridas as três leis da robótica de Asimov. O ciborgue atravessaria o enredo buscando compreender sua natureza. Em choque, descobriria que era humano. Recuperando as lembranças da vida em família, ao acessar a memória residual de parte do que restou de seu cérebro orgânico, tomaria a consciência do mundo e passaria a agir de forma análoga à programação que recebera. Descobriria, também, que seus idealizadores teriam sido homens corruptos, envolvidos na morte de seu corpo natural. Ao final, desenvolveria meios de contornar as leis da robótica, fazendo justiça por conta própria e punindo seus mentores.

Como afirma Tomaz Tadeu da Silva:

Aquilo que caracteriza a máquina nos faz questionar aquilo que caracteriza o humano: a matéria de que somos feitos. A imagem do ciborgue nos estimula a repensar a subjetividade humana; sua realidade nos obriga a deslocá-la [...] (2000, p. 15).

O ciborgue, de certo modo, possibilita que pensemos sobre nossa interioridade e existência mestiça em relação às máquinas cotidianas. Possibilita que pensemos sobre nossa conexão com as máquinas e computadores que já se tornaram extensões do nosso corpo. Ligados em redes com estes equipamentos tecnológicos, quase não distinguimos onde termina o corpo e onde começa a máquina. Apesar do estranhamento, e da conseqüente suspeita, este hibridismo do ciborgue já está em nossa mente.

Mas a temática do ciborgue é levada ao extremo em outro filme da série *Star Trek*. Na obra lançada em 1992, *Star Trek First Contact*, a humanidade deparar-se-ia com um sistema cibernético transformador de criaturas que atravessam seu caminho em *borgs*. Seriam a versão alienígena de ciborgues. Através de implantes sintéticos, criaturas orgânicas, humanas ou não, seriam forçosamente assimiladas por esta grande e assustadora coletividade. Uma coletividade que se expandiria e absorveria as civilizações do universo. Estes *borgs* constituiriam um sistema que compartilha todas as informações biológicas e tecnológicas adquiridas em sua jornada pelo desconhecido, anulando as individualidades em prol de uma coletividade. O conceito de *cibernética*<sup>66</sup> é apresentado em sua visão mais sombria, como uma rede de unidades semelhantes que visariam seu autodesenvolvimento enquanto grupo, anulando outros microssistemas.

Na ficção, o ciborgue torna-se, então, suspeito de outras artimanhas da máquina. Como a testemunha viva de uma assimilação iniciada pela máquina, o ciborgue passaria a significar a tentativa da máquina em absorver o corpo humano. Anulando a humanidade enquanto sistema, unindo corpos e peças, a máquina é suspeita de conspirar e absorver a humanidade em favor de um sistema coletivo entre homens e máquinas.

De certa forma, a desconfiança em relação ao ciborgue pode ser uma metáfora da desconfiança das mudanças bruscas que a tecnologia pode gerar na vida humana. Como afirma Donna Haraway no célebre *Manifesto Cyborg* (1985), a partir da era digital, todos somos, de alguma maneira, atravessados pela tecnologia, nas atividades cotidianas, no trabalho e no lazer. Exemplos disso ocorrem quando pensamos em produzir um texto ou uma imagem. Automaticamente, pensamos no computador e na impressora, como se estas máquinas fossem extensões de nosso corpo. A autora afirma, deste modo, que somos todos ciborgues, mesmo que apenas na maneira de pensar (HARAWAY, 2000).

---

<sup>66</sup> Cibernética é uma tentativa de compreender a comunicação e o controle de máquinas, seres vivos e grupos sociais através de analogias com máquinas controladas (homeostatos, servomecanismos, etc.). Lida com o estudo do tratamento da informação no interior de processos informacionais como codificação e decodificação, retroação ou realimentação (feedback), aprendizagem e etc.

Na atualidade, as mudanças provocadas pela tecnologia ficam cada vez mais evidentes, alterando gradativamente rotinas e comportamentos. Os avanços tecnológicos multiplicam estas mudanças e projetam um futuro radicalmente alterado em relação ao que conhecemos hoje. Santaella descreve um pouco sobre estas expectativas futuras delineadas por especialistas em tecnologia:

Os prognósticos atuais, no campo emergente da computação “pervasiva” ou onipresente, indicam com alguma segurança que nossos estilos de vida serão fatalmente alterados quando os microchips se tornarem tão abundantes que sistemas inteligentes serão espalhados aos milhões em todo canto de nosso ambiente, incorporados às paredes, aos móveis, aos nossos aparelhos, nossa casa, nosso carro, penetrando na estrutura de nossas vidas. Os ambientes irão se tornar inteligentes, transformando tudo à nossa volta, inclusive a natureza do comércio, a riqueza das nações e o modo como nos comunicamos, trabalhamos, nos divertimos e vivemos (2007, p. 128).

Neste contexto, o mito *ciborgue* abarca os limites de um corpo em transformação que transita entre a ciência e a ficção, constituindo um espaço de cruzamento entre a máquina e o ser biológico. O ciborgue, como projeção de um corpo pós-humano, torna-se metáfora das relações do homem com o trabalho (ferramentas, automação, eficiência), com o deslocamento nas grandes cidades (meios de transporte) e com a medicina (implantes, próteses, órgãos artificiais).

E estas mudanças não ocorrem exatamente como fruto da máquina, mas de políticas atreladas ao consumo e à industrialização massificada, que alteram radicalmente a qualidade de vida do cidadão comum. Este acaba trabalhando mais para consumir mais, em um círculo vicioso. São políticas públicas que não levam em conta a qualidade de vida do cidadãos, mas apenas a eficiência produtiva. O operário passa a ser uma máquina em função de outras máquinas, tipificando o corpo do ciborgue (HARAWAY, 2000).

Justamente pensando nestas questões, muitas vezes trazidas pelas ficções cinematográficas, realizei dois trabalhos, um em 2011 e outro em 2012, que tinham como intuito pensar estas alterações no cotidiano do trabalhador comum. O primeiro,

de 2011, intitulado *Implante para construção civil* (ver detalhe na Fig.54), trata de um paradoxo. Por um lado, a construção civil no Brasil, neste período de 2011 a 2013, passava por um de seus momentos áureos, pois nunca se viram tantos prédios sendo erguidos ao mesmo tempo, símbolo da economia emergente brasileira. Por outro lado, isso significava que os trabalhadores da construção estavam sendo submetidos a condições extremas de trabalho, com maior carga e constante exposição a situações de risco de acidentes. Seria a época em que o operário, para sobreviver, teria de se transformar em máquina?

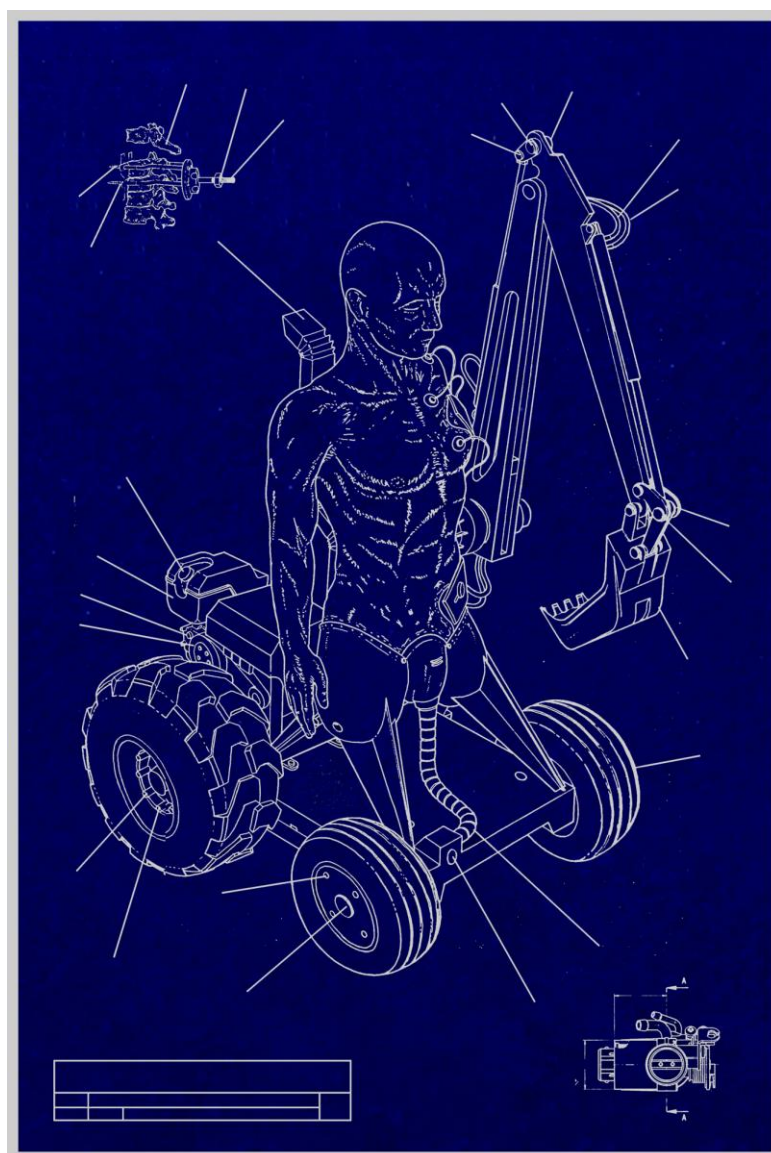


Fig.54. Jander Rama. *Implante para construção civil* (parte 1).  
Linoleogravura. 110cm x 65cm. Edição:10. 2011.

De modo irônico, pensei em criar algo que talvez fosse a alegria de todo empresário da construção civil: uma espécie de funcionário modelo, mais eficiente e mais forte. A solução, pouco provável, poderia estar em um ser híbrido, entre homem e máquina. Um ser que não dormisse e tivesse mais força e meios para realizar seu árduo trabalho - poderia ser, quem sabe, o funcionário do mês. Destas reflexões, surgiu esta figura híbrida, peculiar, entre uma escavadeira, movida a diesel, e um operário.

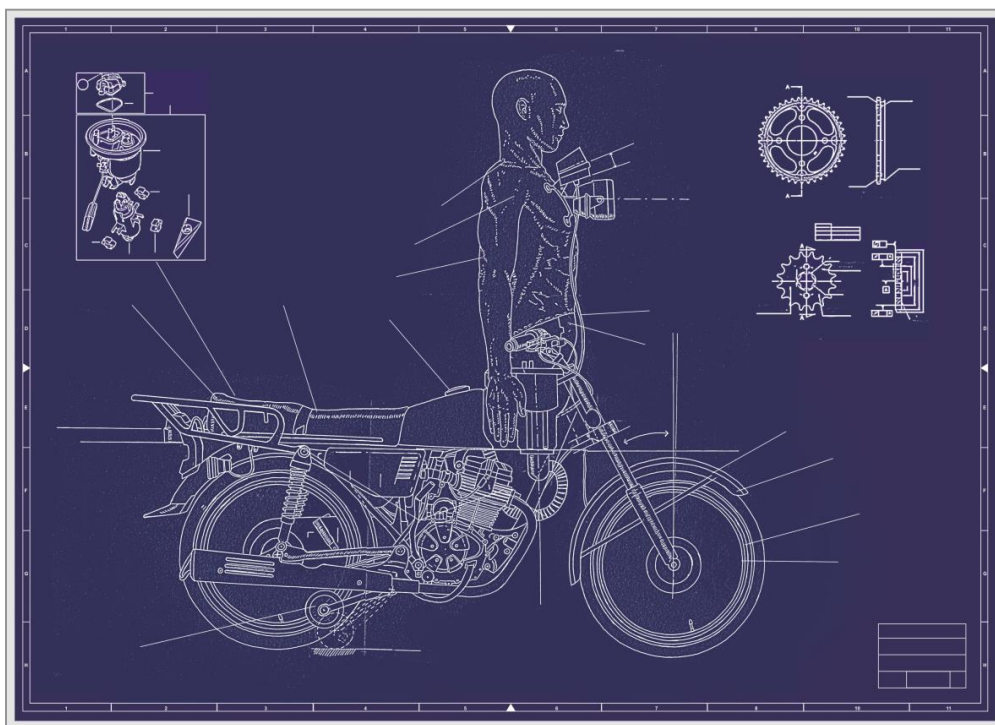


Fig.55. Jander Rama. *Implante para motoboys*. Linoleogravura. 110cm x 80cm. Edição:10. 2012.

Do mesmo modo, observei o árduo trabalho dos motoboys, aumentando o lucro dos estabelecimentos para os quais trabalham e das indústrias de motocicletas, fazendo as estatísticas de acidentes de trânsito dispararem a números alarmantes. O motoboy ideal seria aquele que entrega sua encomenda de forma rápida e eficiente. Pensando nisso, a exemplo do caso da construção civil, elaborei

em 2012 o trabalho intitulado *Implante para motoboys* (ver Fig.55). Uma espécie de centauro mecanizado poderia ser a improvável solução, não para dar-lhe melhores condições de trabalho, mas para que sua eficiência aumentasse.

Nestes dois casos, concebi implantes mais radicais, irreversíveis, onde a simbiose entre homem e máquina fosse permanente, dia e noite. Não seriam implantes que pudessem ser removidos à noite para dormir, mas fariam parte integrante do indivíduo, de sua condição de vida.

### 4.3 Ativando o homem-máquina nas artes visuais

Foi pelo viés das animações, do cinema e da literatura que inicialmente meu interesse por ciborgues e andróides manifestou-se. Durante a infância, lembro-me de assistir a filmes de ficção científica, alguns dos quais já mencionei. Mas, em sua maior parte, estas influências ocorriam através de animações exibidas na televisão. A década de 1980 foi inundada por produções deste gênero, contendo todo tipo de seres tecnológicos.

A indústria nacional de brinquedos estava no seu auge nesta década, e a televisão era, na maioria dos casos, o veículo de comunicação de massa mais influente sobre o público infanto-juvenil. Como forma de despertar o consumo de inúmeros brinquedos, estes eram associados ao lançamento de animações criadas especificamente com este intuito. Isso me levou a fazer um pequeno levantamento dessas animações, exibidas na televisão brasileira de 1980 até o início dos anos 1990.

Mutantes, alienígenas, andróides e ciborgues povoaram a televisão nesta época, em animações criadas por estúdios estadunidenses em parceria com estúdios japoneses. Inicialmente, recordava-me de poucas animações, como *SilverHawks* ou *Galaxy Rangers*, que abordavam estes temas mais especificamente. Porém, através de um levantamento em sites especializados, recuperei os nomes de vinte e uma dessas animações, que tratavam quase exclusivamente sobre temas



ligados a homens-máquina. Percebi, então, que a abrangência destas produções foi muito maior do que lembrava. Elas seguiam a mesma receita mercadológica, com uma série infindável de episódios, compreendidos em várias temporadas, associadas ao lançamento de brinquedos dos personagens e veículos presentes neles. Seria impossível sair imune a estas influências.

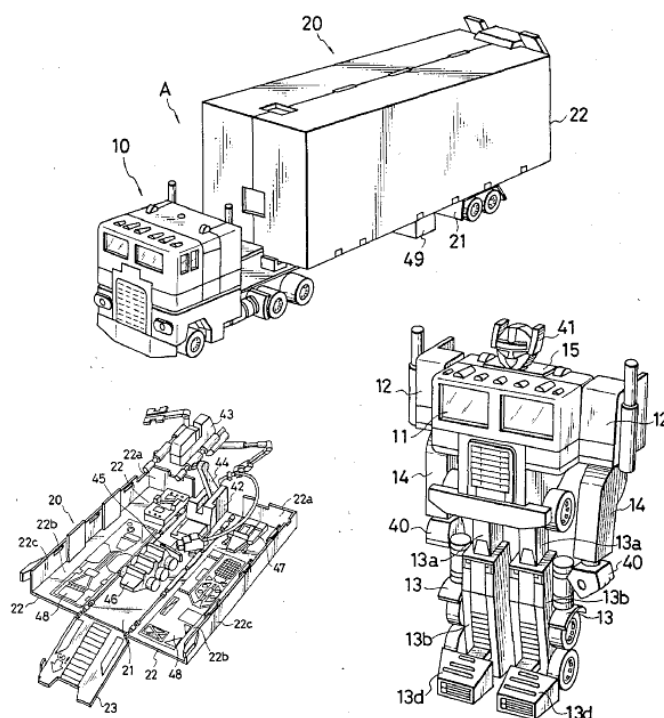


Fig.56. Registro de patente de brinquedo robô dos anos 1980, registrado por Hiroyuki Obara, em 1985<sup>67</sup>.

Como assíduo telespectador mirim, consumia diariamente estes produtos televisivos e seus duplos de plástico injetado (bonecos e veículos). Atualmente, é possível encontrar os registros de patentes de alguns destes brinquedos disponíveis na internet (ver exemplo na Fig.56). Certamente, fazem parte do despertar de um repertório visual atrelado a estes seres tecnológicos. Estas influências imagéticas não ficariam isoladas no tempo, mas participariam da produção que realizo em consonância com as referências que disponho atualmente, ainda no cinema, na

<sup>67</sup> Registrado sob patente número US4516948 A.

literatura e também na arte. E é justamente pela arte que estas questões tão presentes em meios ficcionais, como a literatura e o cinema, podem adquirir outras formas, igualmente suspeitas.

Nas artes visuais, há situações em que a fronteira entre arte e ciência é ultrapassada. A ficção é superada e a desconfiança soma-se ao estranhamento.

Um bom exemplo disso é o do cineasta canadense Rob Spence. Ele se considera um *Eyeborg*. Spence perdeu seu olho direito em um acidente sofrido quando criança. Mais tarde, desenvolveu, com a ajuda de engenheiros, uma prótese a ser colocada na órbita ocular, substituindo o olho perdido. Mas esta prótese é única. Em seu interior há uma microcâmera de vídeo alimentada por baterias. Uma vez acionada, a câmera filma tudo que seu portador vê e transmite os dados, sem fio, para um monitor externo ao seu corpo. Ao observador desavisado, surge a constatação de que há semelhança do implante de Spence com o mecanismo óptico do androide *T101* presente no filme *Exterminador do Futuro* (1984). A realidade parece a ficção. A segunda etapa do projeto do cineasta consistia em realizar diversas viagens pelo mundo, na tentativa de encontrar outros ciborgues, utilizando seu próprio implante para registrar estes corpos pós-humanos. O resultado foi um documentário a respeito desta relação corporal entre homem e máquina.

Outro artista, e também ciborgue, Stelarc (Stelios Arcadius) é pesquisador da Universidade Brunel, em Londres. Suas pesquisas abordam as questões presentes na relação do homem com a alta tecnologia. Em um de seus experimentos, Stelarc implantou em seu braço uma prótese artificial em forma de orelha. Esta prótese permaneceu em seu braço por um longo período de tempo, recoberta pela pele do antebraço. Isto lhe deu um aspecto humano, apesar do estranhamento ao se constatar que havia uma orelha no braço do artista. No interior dela, havia um microfone que se conectava, sem fio, à internet. Durante o experimento, muitas pessoas puderam acessar a terceira audição do artista através da internet. Em outro experimento, Stelarc acoplou seu corpo a um braço mecânico. O aparato robótico acompanhava os movimentos que o artista realizava com seu próprio braço. Estes experimentos foram, posteriormente, apresentados em forma de vídeo em acontecimentos artísticos (STELARC, 1997).

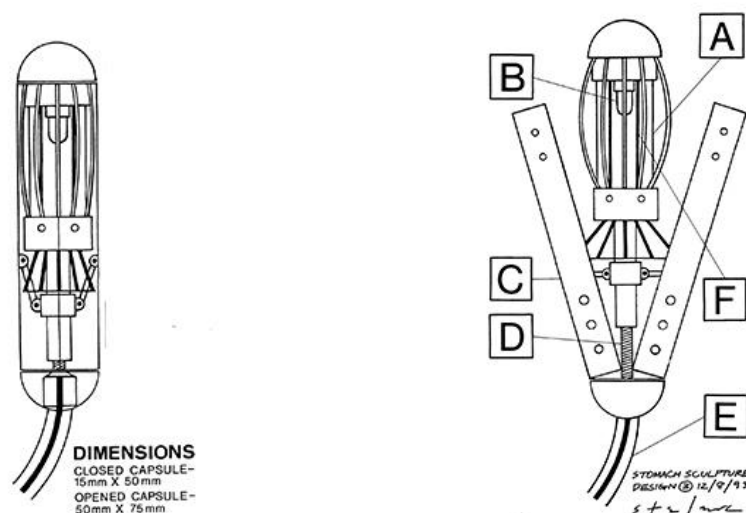


Fig.57. Esquema da *Escultura-estômago* de Stelarc<sup>68</sup>.

Os posicionamentos de Stelarc são tão radicais quanto suas práticas. Stelarc pertence ao grupo de pesquisadores, das mais variadas áreas do conhecimento, que atribuem um sentido redentor ao uso da tecnologia no corpo humano. Suas proposições visam levantar questões sobre a arquitetura do corpo. Duas obras exemplificam bem este posicionamento. Na primeira, a obra performática *Escultura-estômago* (ver esquema do aparato na Fig.57), o artista projetou uma miniestrutura que seria armada dentro de seu estômago. Durante a inserção da escultura nas entranhas do artista, uma microcâmera, também inserida no estômago, registrara as imagens. O espaço interno do corpo e suas cavidades estavam em discussão, ou os poucos lugares internos do corpo que não seriam separados de seu exterior através da pele. Na segunda experiência, intitulada *Máquina-músculo* (ver esquemas nas Fig.58, Fig.59, Fig.60 e Fig.61), uma aranha mecânica fora projetada e construída para substituir as pernas do artista no deslocamento de uma determinada distância. Pequenos eletrodos e agulhas captavam os impulsos elétricos de Stelarc e transmitiam o movimento às pernas robóticas. Mas, ao mesmo tempo em que comandava a máquina, esta lhe enviava um *feedback* pelos mesmos eletrodos, como espasmos de um músculo. A máquina não era apenas um conjunto de

<sup>68</sup> Desenho extraído da revista eletrônica *The Verge*, em artigo publicado por Jesse Hicks.

servomembros, mas um organismo interativo que agia em conjunto com o homem. São discussões que fazem pensar o corpo e seus limites. David Le Breton afirma: “O corpo é visto por alguns entusiastas das novas tecnologias como um vestígio indigno fadado a desaparecer em breve” (2003, p. 123).

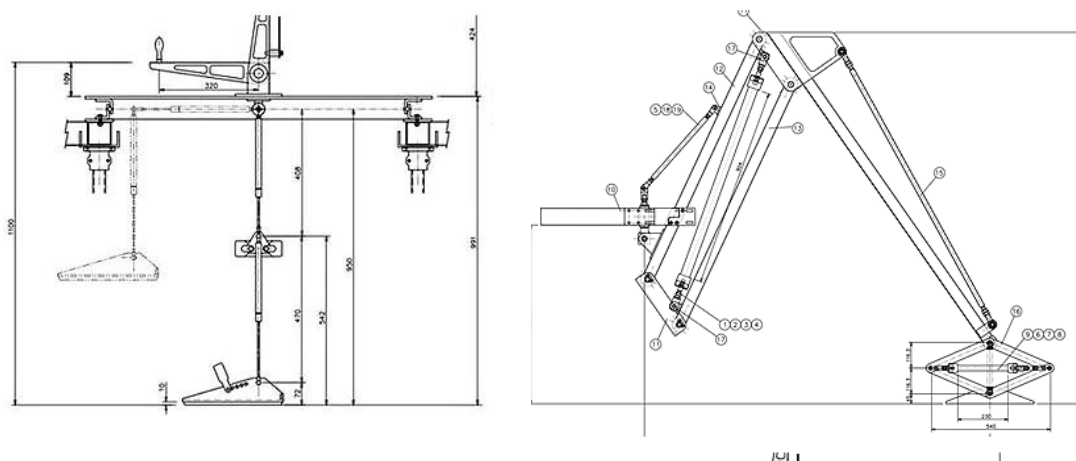


Fig.58 e Fig.59. Esquemas da *Máquina-músculo* de Stelarc<sup>69</sup>.



Fig.60 e Fig.61. Esquemas da *Máquina-músculo* de Stelarc<sup>70</sup>.

Da mesma maneira, Stelarc acredita em um processo histórico e científico em direção à substituição dos frágeis limites do corpo humano por um corpo mecânico,

<sup>69</sup> Desenho extraído da revista eletrônica *The Verge*, em artigo publicado por Jesse Hicks.

<sup>70</sup> *Ibid.*

completamente tecnológico. Ele defende que o corpo construído com a tecnologia livrar-nos-ia da prisão biológica que nos toma. Esta biologia que constitui nosso corpo carregaria consigo fragilidades insuperadas ao longo de nossa existência evolutiva. Os sentimentos e anseios em relação ao outro, a dependência e o medo da morte seriam completamente eliminados na concepção de um corpo cibernético, como o próximo passo da humanidade.

Mas esta visão é ambígua. Ao mesmo tempo em que fala de liberdade, descreve a eliminação daquilo que nos constitui como humanos, como os sentimentos. Em nossa aproximação em relação ao corpo da máquina, abdicaríamos do que nos faz humanos. A troca por um corpo resistente ao tempo, reparado por trocas de peças, cobraria de nós a nossa própria humanidade. Em nosso processo rumo ao corpo pós-humano, deixaríamos mesmo de sermos humanos, tornando-nos apenas máquinas. Esta posição é aceita por poucos e descreve justamente o caminho inverso da ideia de liberdade expressa por Asimov, em *O Homem Bicentenário*. Andrew, o androide buscando se tornar um humano, vê a finitude e os sentimentos como características humanas. E a possibilidade de concluir sua existência através da morte seria a própria redenção do ser.

#### 4.4 Pós-humanos saem da ficção

Quando o homem vislumbra a possibilidade de ter parte de seu corpo composto por máquinas e implantes cibernéticos, ou a possibilidade de construir criaturas tecnológicas semelhantes a si, questões relacionadas ao deslocamento do sujeito podem ser consideradas. Como se portar e qual o lugar dado a estas criaturas? As desconfianças em relação ao comportamento desses seres tecnológicos no imaginário humano, contempladas na literatura e no cinema, dão indicações de certo assombro.

Mas até onde isso é ficção ou até onde é ciência? Estes limites entre arte e ciência e entre ficção e realidade têm suas fronteiras constantemente deslocadas,

principalmente com os avanços tecnológicos que apontam horizontes não muito distantes daquilo que considerávamos outrora ficção.

Gilbert Simondon afirma:

Queríamos mostrar precisamente que o robô não existe, que não é uma máquina, assim como uma estátua não é um ser vivo, senão somente um produto da imaginação e da fabricação fictícia, da arte da ilusão (2007, p. 32, tradução nossa).

Mesmo esta afirmação de uma obra fundamental da filosofia da técnica - *El modo de existencia de los objetos técnicos*, de 1958 - já é considerada ultrapassada. Mostrei, anteriormente, registros de patentes que não passavam muito da pura intencionalidade. Mas o desenvolvimento industrial, na atualidade, anda no caminho real e palpável da utilização de máquinas que se assemelham e se movem como o homem, em substituição ao próprio homem, em situações consideradas críticas à sua saúde. Este é o caso do robô humanoide *ASIMO* (Advanced Step in Innovative Mobility), de fabricação japonesa. Projeto concebido na década de 1980, *ASIMO* (ver Fig.62) ultrapassou a barreira da ficção para se tornar realidade.

Trata-se de um androide possuindo pernas, braços, mãos, cabeça e tronco que reproduzem com fidelidade todos os movimentos da anatomia humana. O estudo preciso das articulações humanas e da mecânica do movimento permitiu aos engenheiros a programação de tarefas que, há muito pouco tempo, só poderiam ser executadas por um humano. Dotado de sensores nos dedos e câmeras inteligentes, *ASIMO* pode realizar tarefas como abrir uma garrafa térmica e derramar seu conteúdo em um copo, ou reconhecer pessoas e interagir com elas, além de poder correr e subir/descer escadas. Dotado de inteligência artificial, pode interagir e agir em grupo, tanto com humanos como com seus duplos.

O que começou como estudos de laboratório e simulações dos movimentos de caminhadas bípedes nos anos 1980, hoje se apresenta como uma importante ferramenta em situações caóticas. As aplicações de *ASIMO* vão desde o trabalho rotineiro em ambientes industriais insalubres até o uso em operações emergenciais

de controle de catástrofe em usinas nucleares. O homem poderia estar nestes locais através da presença de seu duplo, construído em aço e resina, capaz de realizar as mesmas operações que um humano. Certamente, um grande avanço tecnológico.

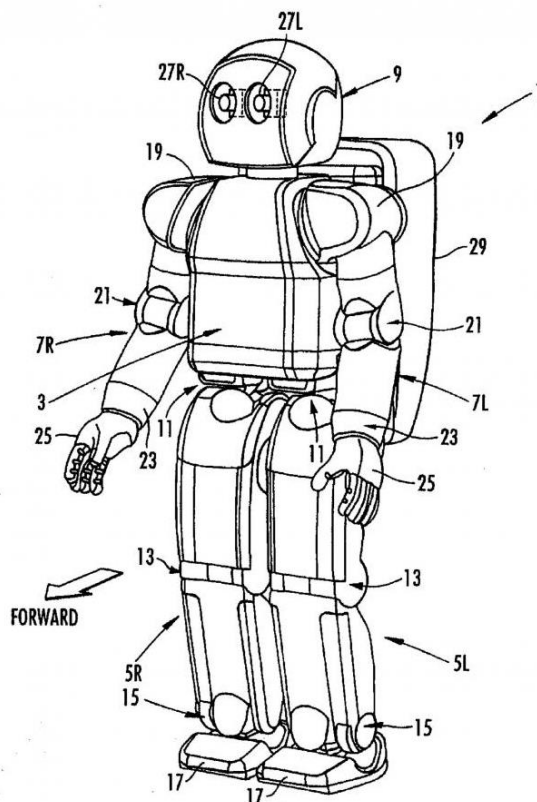


Fig.62. Extraído do registro de patente do robô humanoide *ASIMO*.  
 Projetado por Minami Asatani, Masatoshi Okutomi e Shigeki Sugimoto<sup>71</sup>.

Do mesmo modo, por necessidades médicas ou estéticas, o corpo vem sofrendo inúmeras intervenções pela substituição de órgãos e membros por mecanismos sintéticos, como mencionado. O que era ficção na primeira metade do século XX torna-se realidade hoje. Diversos órgãos estão sendo produzidos artificialmente, empregando tecnologias distintas, desde bioengenharia até produtos de engenharia mecânica e robótica. Este é o caso do coração artificial definitivo que, atualmente, encontra-se em estágio avançado de desenvolvimento (ver Fig.63 e Fig.64). Problemas cardíacos crônicos são uma questão de saúde pública muito

<sup>71</sup> Registrado em 2008 sob a patente US8019145 B2 nos EUA.

importante, causando milhares de mortes anuais pelo mundo. A solução mais imediata seria o transplante de coração através de doadores em condições. Mas, segundo estatísticas, é grande a dificuldade em encontrar doadores compatíveis/adequados. Deste modo, pesquisas desenvolvidas nas últimas décadas, principalmente a partir do final dos anos 1960, culminaram em um substituto para o coração humano (SOUZA, ELIAS, 2006).

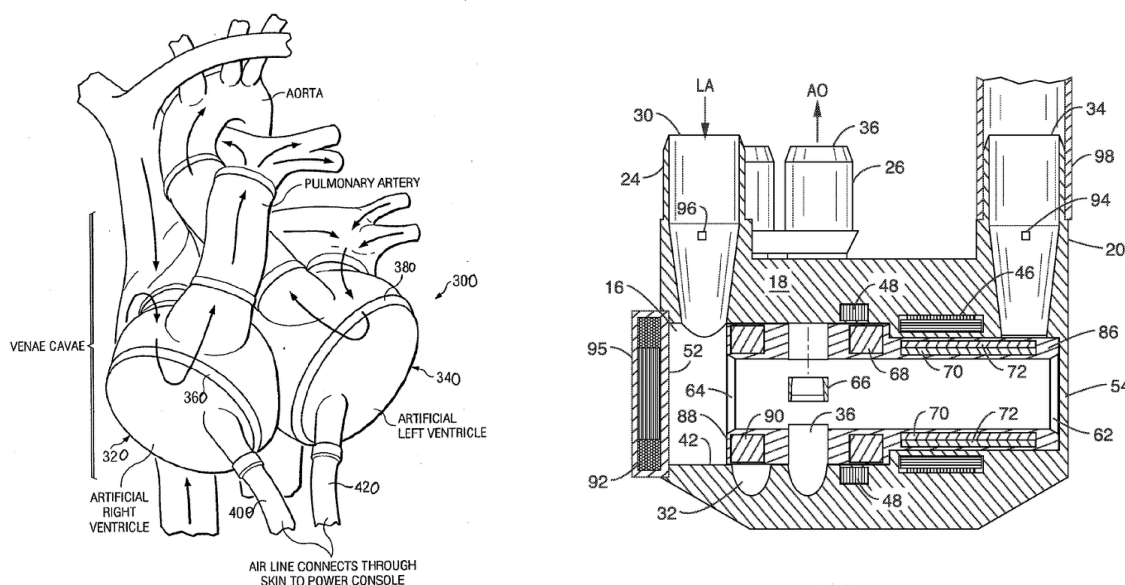


Fig.63 e Fig.64. Esquemas em registros de patente de corações artificiais<sup>72</sup>.

Os primeiros corações artificiais foram utilizados como solução paliativa até que se encontrasse um doador compatível para o transplante. Consistia em uma máquina externa ao corpo humano, ligado por tubos ao paciente. Com o tempo, houve a miniaturização deste equipamento, mas ainda era utilizado como solução temporária. Os novos aparelhos desenvolvidos para substituir o coração já permitem um uso prolongado e o paciente pode utilizá-lo sem maiores transtornos para sua vida cotidiana. O desenvolvimento de novos materiais biocompatíveis aumentará

<sup>72</sup> Respectivamente, desenhos extraídos do registro de patente US20120130484 A1, de Stephen K. Shu e Benton Bejach, e do registro de patente de número US20110144744 A1, de Richard Wampler.



muito o período de sua utilização , movido a energia elétrica ou nuclear - afirmam os especialistas (SOUZA; ELIAS, 2006).

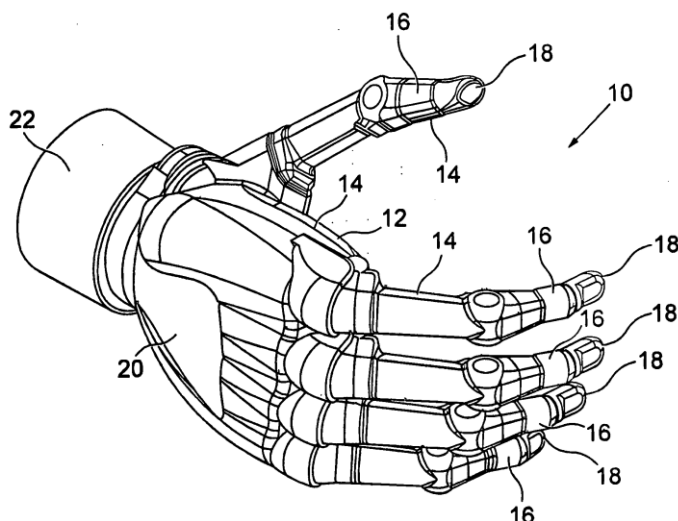


Fig.65. Extraído do esquema de uma mão artificial, projetada por Hugh Gill, em 2013<sup>73</sup>.

Os avanços miraculosos da ciência e da engenharia estão permitindo o desenvolvimento de inúmeros órgãos artificiais em substituição a órgãos problemáticos, trazendo para a vida humana a possibilidade da troca de partes e componentes, como ocorre em um automóvel ou outros equipamentos complexos. Ossos, corações, intestinos, ouvidos, olhos, braços, mãos (ver Fig.65), pernas e pés são algumas das partes já substituíveis e que continuam em franco desenvolvimento tecnológico, a fim de aumentar sua eficiência.

Deste modo, podemos perceber que a suspeita transmutou-se ao longo dos tempos em relação a androides e ciborgues. Ao tomar o lugar do homem no trabalho, voltando-se contra seu criador em rebeliões massivas, conspirando para

<sup>73</sup> Registrada sob a patente US20120065743, nos EUA.

eliminar o débil homem ou superando as habilidades humanas, estes seres ainda assustam e continuam sendo vítimas de suspeição no campo da cultura. Porém, apesar do histórico nada favorável no campo da ficção, no cotidiano estão cada vez mais entre nós.

As aproximações do androide em direção a um corpo quase humano, e deslocamentos do ciborgue na direção de um corpo mecânico, muito mais que discussões sobre realidade e ficção, indicam ambiguidades e incertezas da própria concepção do que é um ser humano.

## 5 O artesão, o engenheiro e a gravura

No desenvolvimento desta poética, as reflexões sobre a relação do homem com suas tecnologias não ocorre simplesmente no âmbito do desenho, de figuras pós-humanas ou na apresentação de esquemas técnicos, mas também está presente nas tecnologias empregadas na elaboração e produção das obras. O cruzamento de processos digitais, envolvendo desenhos vetoriais e a gravação de matrizes de linóleo, acompanha as relações poéticas mencionadas até aqui. Para compreender melhor este entrelaçamento de técnicas distintas, é importante identificar o contexto desta relação dentro do campo das artes visuais, tomando emprestados conceitos empregados por Gilbert Simondon, no âmbito da filosofia da técnica<sup>74</sup>, e por Edmund Couchot, no campo da imagem digital.

Este cruzamento entre técnicas distintas não é novidade, mas se acentua na medida da evolução tecnológica. Em diversas operações realizadas no campo das artes visuais, é possível encontrar relações intensas entre práticas artesanais e o uso de novas tecnologias. Visto que as técnicas artesanais são tecnologias primitivas, na verdade, ocorre uma tensão entre tecnologias recentes e antigas. Isto ocorre, por exemplo, entre técnicas artesanais da gravura e imagens construídas digitalmente, coexistentes desde as últimas décadas.

Estas ocorrências, tornadas foco das práticas de diversos artistas, podem remontar a própria tensão que acompanha as técnicas na cultura, desde os primórdios da relação do homem com as mais primitivas tecnologias. E esta relação pode ser conflituosa.

No verbete *Técnica*, do Dicionário de Filosofia de Walter Brugger (1962), encontramos os elementos que norteiam a discussão da técnica e da presença da máquina na sociedade. Brugger afirma:

Neste particular, se por um lado se manifesta o poder benéfico da técnica, sem a qual não teria sido possível que a humanidade e sua cultura

---

<sup>74</sup> Uma filosofia da técnica, como parte da filosofia geral da cultura, não só tem que mostrar a origem e as condições da técnica na natureza, suas disposições, forças e necessidades, como também investigar as multiformes reações da técnica, positivas ou não, sobre o homem e sobre a estruturação concreta da vida humana no indivíduo e na comunidade.

alcançassem o atual grau de desenvolvimento, por outro lado não se pode desconhecer uma série de consequências indesejáveis, que evidentemente não brotam, em sua totalidade, da essência da técnica, mas, amiúde, de sua defeituosa inserção no domínio global da vida. [...] são consequências da técnica: a evolução da indústria doméstica para indústria fabril, a desligação do operário do meio familiar, a acumulação de vultuosos capitais, a desigual possibilidade de lucro, o crescimento das grandes cidades, o aumento das necessidades [...] A independência relativamente à técnica ou a subordinação a ela da economia e das restantes esferas da vida (tecnocracia) deve conduzir à superprodução, à escravização do homem pela máquina e à desorganização social (BRUGGER, 1962, p. 400).

Simondon afirma, em *El modo de existencia de los objetos técnicos* (1958), que a diferenciação entre novas e antigas técnicas é dada por diversos fatores, dentre eles: o grau de presença do conhecimento científico nelas; o nível de concretização do objeto técnico; e a diferença entre os estatutos da maioria e minoria, como pensamento atrelado ao que o autor define como a diferença de posicionamento do sujeito em relação ao objeto. Para isso, utiliza as figuras do artesão e do engenheiro.

Em um primeiro momento, acompanharemos os exemplos dados por Simondon para definir estes conceitos sobre a gênese do objeto técnico e, na sequência, analisaremos o caso da imagem e seus mecanismos de construção, enquanto objeto técnico específico e foco de investigações artísticas. Este pode ser o caso, por exemplo, de estratégias presentes nos trabalhos de Regina Silveira, como mostrarei mais adiante, ou, ainda, da presença do contraponto à tecnologia em uma possível leitura da obra de Rubem Grilo.

Esta reflexão é importante, pois está no cerne de minha prática, como metáfora das relações entre homem e máquina discutidas até aqui.

## 5.1 Tensões entre novas e antigas tecnologias

### 5.1.1 O princípio da ruptura

Simondon (1958) apresenta um panorama da cultura em relação às técnicas. Para o autor, a cultura coloca-se na atualidade como defensora do homem em relação à técnica, salvaguardando a humanidade em relação à máquina, esquecendo-se de que, na verdade, a técnica não está destituída de humanidade. As técnicas não constituem um conjunto alheio ao homem, pois a realidade humana está presente nelas.

Segundo o mito grego, debatido por Jean-Pierre Vernant, Prometeu roubara o fogo dos deuses, entregando-o aos homens. Na versão de Hesíodo, este fogo seria o conhecimento das técnicas e das artes (*technê*). Estariam entre estas habilidades o domínio da metalurgia. O homem indefeso, a quem não teria sido atribuída nenhuma qualidade – diferentemente de todos os outros animais -, adquiriria o conhecimento, o domínio técnico e a engenhosidade. Como represália à atitude de Prometeu, Zeus teria encomendado uma mulher a Hefesto, deus ferreiro que dominava as artes do fogo. Esta teria sido construída com os conhecimentos de Hefesto e, posteriormente, batizada de Pandora. Vernant explica, baseado em Hesíodo:

Mas, ao mesmo tempo, ela [Pandora] aparece no mito como um produto da arte: é a obra de um demiurgo que a fabrica com a terra [...] Pandora é a obra de Hefesto que forja também para ela uma coroa de ouro [...] (1973, p. 210) .

Pandora teria, então, sido oferecida por Zeus ao irmão de Prometeu, o distraído Epimeteu. Epimeteu, aceitando-a imediatamente, resolvera abrir a caixa que Pandora portava e todos os males contidos nela teriam sido soltos, espalhando-se pela humanidade e cumprindo a vingança de Zeus.

Este mito tem muitas leituras e, dentre elas, pode ser entendida como a cisão entre homem e técnica no campo da cultura. Mesmo que a técnica tenha sido atribuída ao homem, segundo o mito, o produto tecnológico prefigurado pela

natureza mecânica de Pandora (criatura engenhosamente elaborada por Hefesto) volta-se contra o homem e passa a ser a origem de todos os males.

A máquina é produzida pelas técnicas do homem, e nada mais. Devido a este fato, Simondon afirma que a máquina em si não deveria gerar nenhum tipo de alienação - esta seria gerada, na verdade, pelo desconhecimento da natureza da técnica. O homem, deste modo, ao longo da história da construção das máquinas e do desenvolvimento técnico, não teria criado um universo de significações e de conceitos para esta máquina no âmbito da cultura. E esta falta de significação, dentro da cultura, gerou alienação.

Por exemplo: os objetos estéticos seriam reconhecidos pela cultura como tais e a eles forneceria significados, dando-lhes “direito de cidadania” (SIMONDON, 1958, p. 32). Já os objetos técnicos seriam eliminados desse universo de significações, atribuindo-se a eles apenas a compreensão de seu uso e utilidade dentro de um campo restrito do conhecimento técnico. Assim, haveria uma lacuna a ser preenchida.

O que restaria, no campo da cultura, seria uma significação distorcida em relação à máquina. Em uma leitura particular, é o que talvez ocorreria na literatura e no cinema, como citei anteriormente, que ocupam este papel de proliferar significações para as máquinas na sociedade. Dentro deste universo, a máquina ora adquire propriedades suspeitas, ora ganha sentido dentro das significações do sagrado. A este último caso, chama-se tecnocracia<sup>75</sup> a adoração à máquina e à ciência. Esta idolatria, segundo Simondon, seria a prática daqueles que atribuem um sentido redentor à máquina e à ciência, confiando em um progresso tecnológico irrestrito.

Nesse contexto, talvez não seja difícil concluir que a idolatria à máquina não seria o único resultado da alienação dentro do universo de significações. O homem, investido do desejo de poder, pode, ainda, perceber a máquina como um instrumento de dominação. Ela passaria a ser a ampliação de suas capacidades. O

---

<sup>75</sup> O termo tecnocracia era usado originalmente para designar a aplicação do método científico na resolução de problemas sociais, em contraste com as tradicionais abordagens política, econômica e filosófica. No entanto, a palavra tecnocracia tem sido usada popularmente para indicar qualquer tipo de administração feita por especialistas de qualquer campo e em diversos contextos.

homem passaria a ter a capacidade de dominar o seu próximo através de uma máquina controlada à distância. Deste modo, abdicaria de parte de sua humanidade frente aos atributos do robô.

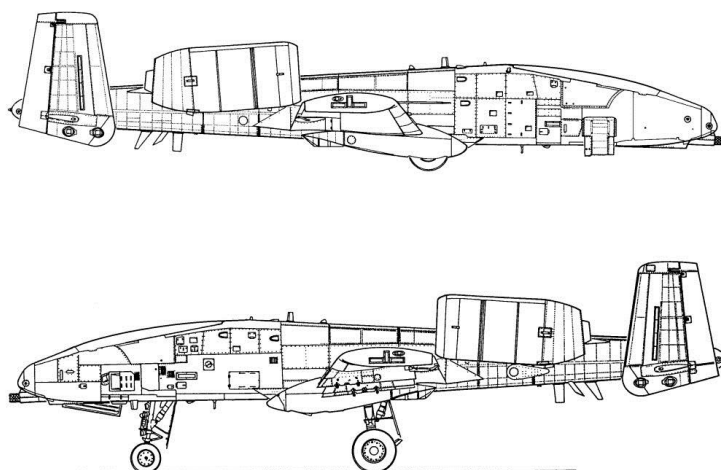


Fig.66. Esquemas do *Drone* de combate UA – 10D.

Observando os avanços tecnológicos belicistas, é possível salientar que o homem, através da figura do robô, ganharia esta dimensão extracorpórea. O *drone*<sup>76</sup> pode ser o elemento deflagrador para refletir a ampliação das ações humanas, à distância. Durante a *Guerra Fria*, os *drones* (ver exemplo na Fig.66) começaram a ser desenvolvidos para espionagem e possíveis ataques aéreos não-tripulados, principalmente em localidades de difícil acesso no território inimigo. Atualmente, eles são fundamentais para estratégias de guerra de diferentes países, como os EUA e Israel, permitindo ataques com precisão cirúrgica em territórios inimigos. Com esta tecnologia, é possível ver, escutar e agir sem realmente estar fisicamente em determinado lugar.

A máquina, desta forma, assumiria a interface da vida e da morte, filtrando o horror que acompanha o campo de batalha. O homem fugiria da reverberação das

---

<sup>76</sup> Aeronave que não necessita de pilotos embarcados para ser guiada, sendo controlada a distância por meios eletrônicos e computacionais, sob a supervisão de humanos, ou sem a sua intervenção, por meio de *Controladores Lógicos Programáveis* (PLC).

suas atitudes, ficando livre do peso da morte, escondendo-se atrás da máquina em uma sala com ar-condicionado. O controlador da máquina lavaria suas mãos frente à morte de seus inimigos. Através da máquina, que estaria sendo controlada a milhares de quilômetros de distância, o controlador não poderia ver o sofrimento dos seus inimigos enquanto são abatidos. Apenas imagens frias e codificadas atestariam que o alvo fora atingido.

Mas quando este tipo de tecnologia ganha uma forma humanoide, ocorrem outras implicações. Não está longe o tempo em que robôs com forma humana tomarão a frente nas zonas de batalha: inúmeras pesquisas militares neste sentido estão sendo realizadas<sup>77</sup>. Para Simondon, em 1958, o androide e o robô eram apenas figuras míticas e imaginárias, não passavam de um fruto da indústria da ilusão. Mas isso, definitivamente, mudou.

A presença, ainda não muito próxima mas já existente, de corpos pós-humanos pode ser a oportunidade para pensar o que nos faz humanos. A humanidade estaria presente no corpo orgânico ou nas ações do próprio homem? Sem respostas, é possível apenas imaginar. O *Homem vitruviano* de Da Vinci foi o símbolo de uma mudança de paradigma. Na Renascença, o homem passou a ser a medida do mundo e o seu centro. O desenho de Da Vinci faz pensar o corpo através de relações geométricas, mas também sobre o lugar do homem frente a um sistema de medidas e - por que não? - frente ao universo. No âmbito destas reflexões, elaborei o trabalho *Androide vitruviano* (ver figura da capa), no qual proponho poeticamente a possibilidade, do sonho ou do delírio, de uma máquina autônoma, talvez consciente. Seria o duplo mágico do homem como a medida do mundo. Máquinas já podem ser moldadas segundo as medidas do corpo humano e interagir com ele, mas poderiam tomar o seu lugar em algumas ocasiões? A máquina, deste modo, pode ser pensada não como o centro das atenções do universo, mas como o centro de muitas indagações sobre a própria natureza do homem.

Simondon apresenta em suas reflexões uma dicotomia, segundo um suposto imaginário coletivo em relação às máquinas: de um lado, os objetos técnicos seriam vistos apenas por sua utilidade; por outro, seriam compreendidos como seres com

---

<sup>77</sup> Vídeo contendo testes com robô humanoide (PETMAN). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=tFrjrgBV8K0>>. Acesso em: jun. 2013.



vontade própria, possuindo uma alma com intenções hostis para com o homem. Novamente, surge a analogia com o mito de Pandora, criatura que contém mistérios em uma caixa. Esta caixa de Pandora pode ser percebida pela cultura como o recipiente do desconhecido e, no caso de um autômato, poderiam ser suas linhas de código e mecanismos internos. Seria uma versão tecnológica do eterno medo do desconhecido.

Esta última versão, apesar de improvável, realmente parece permear o imaginário de alguns setores da sociedade contemporânea. Basta lembrar do “Bug do Milênio”, sobre o qual a imprensa mundial disseminou que ocorreriam, na virada dos anos 2000, consequências catastróficas nas telecomunicações, transportes, satélites, sistemas e em todo tipo de máquinas computadorizadas. Este mito foi baseado no fato de que alguns computadores, mais antigos, possuiriam apenas duas casas decimais em seus chips reservados à marcação de datas. Ou seja: em dezembro de 1999, o registro da máquina marcaria 99, mudando para 00 em 2000. Segundo se propagou, isto deixaria as máquinas descontroladas, perdendo informações e causando o caos. Apesar de não ter havido nenhuma catástrofe, a tecnologia tornou-se protagonista de uma nova versão de histórias apocalípticas de fim de século.

O mito atrelado a uma ideia de futuro não-promissor, da máquina autônoma e conectada a seus pares em rede, assumindo o lugar do homem no mundo ou simplesmente causando o caos, demonstra claramente a exacerbação desta cisão entre o homem e as técnicas ou os objetos técnicos.

### 5.1.2 O estado atual da ruptura

Para Simondon, estes contrastes presentes na cultura dão-se muito pela ambiguidade que há no conceito de automatismo<sup>78</sup>. A máquina com maior grau de automatismo seria, de um modo geral, erroneamente entendida como aquela que se

---

<sup>78</sup> Ausência de vontade própria.

encaminharia à autonomia. Deste modo, haveria a ideia de que as máquinas com maior grau de automatismo viriam a tomar consciência de si e, comunicando-se com as demais, formariam uma única grande máquina, um todo tecnológico.

Porém, o automatismo não é o elemento mais complexo de uma máquina. O automatismo mesmo tem significado apenas social e psicológico<sup>79</sup>, não técnico. O nível de indeterminação em relação a um estímulo externo é que faria de uma máquina um objeto mais complexo. O alto grau de percepção de estímulos externos e a livre interpretação deles poderia ser, de certo modo, a consciência da máquina. Contudo, aquela que funciona automaticamente, segundo foi programada e não recebendo qualquer tipo de informação externa para seu funcionamento, é considerada fechada e, conseqüentemente, limitada. Um exemplo deste tipo pode ser encontrado em máquinas de um complexo industrial automotivo. O seu grau de automação é elevado, pois realizam centenas de operações automaticamente, conforme foram programadas. Porém, tomam poucas decisões, seguindo apenas sua programação.

Agora, se uma máquina tem seu funcionamento dependente de uma série de interpretações e informações externas, ela é aberta e muito mais complexa. É o caso do androide ASIMO, como já comentei, que utiliza inteligência artificial para interpretar muitos dados coletados através de seus sensores. Mas, mesmo neste caso de uma máquina aberta, ainda há a necessidade de um regente. E ele sempre será o homem que a programa. Ou seja: o automatismo de uma máquina nada teria a ver com sua complexidade (SIMONDON, 1958).

A relação entre homens e máquinas nada mais seria do que a relação do homem com suas ferramentas. Porém, os significados não acompanhariam esta relação através dos tempos. As pessoas que não trabalham com as máquinas teriam perdido o senso de que estas seriam meramente ferramentas. Ocorreria, então, uma perda do significado.

O que fazer, então, para superar estas distorções na cultura? Simondon afirma que uma alternativa seria conhecer os esquemas das máquinas para recuperar um pouco desta significação, e inseri-las na cultura. Mas isso faz sentido

---

<sup>79</sup> Em psicologia, o automatismo é a ação executada sem reflexão ou intuito consciente.

se supomos que os esquemas sempre serão corretos e suas informações compreensíveis. Porém, esta pode ser uma afirmação errônea. Como citei anteriormente, os esquemas técnicos podem não ser mais do que meras representações ficcionais.

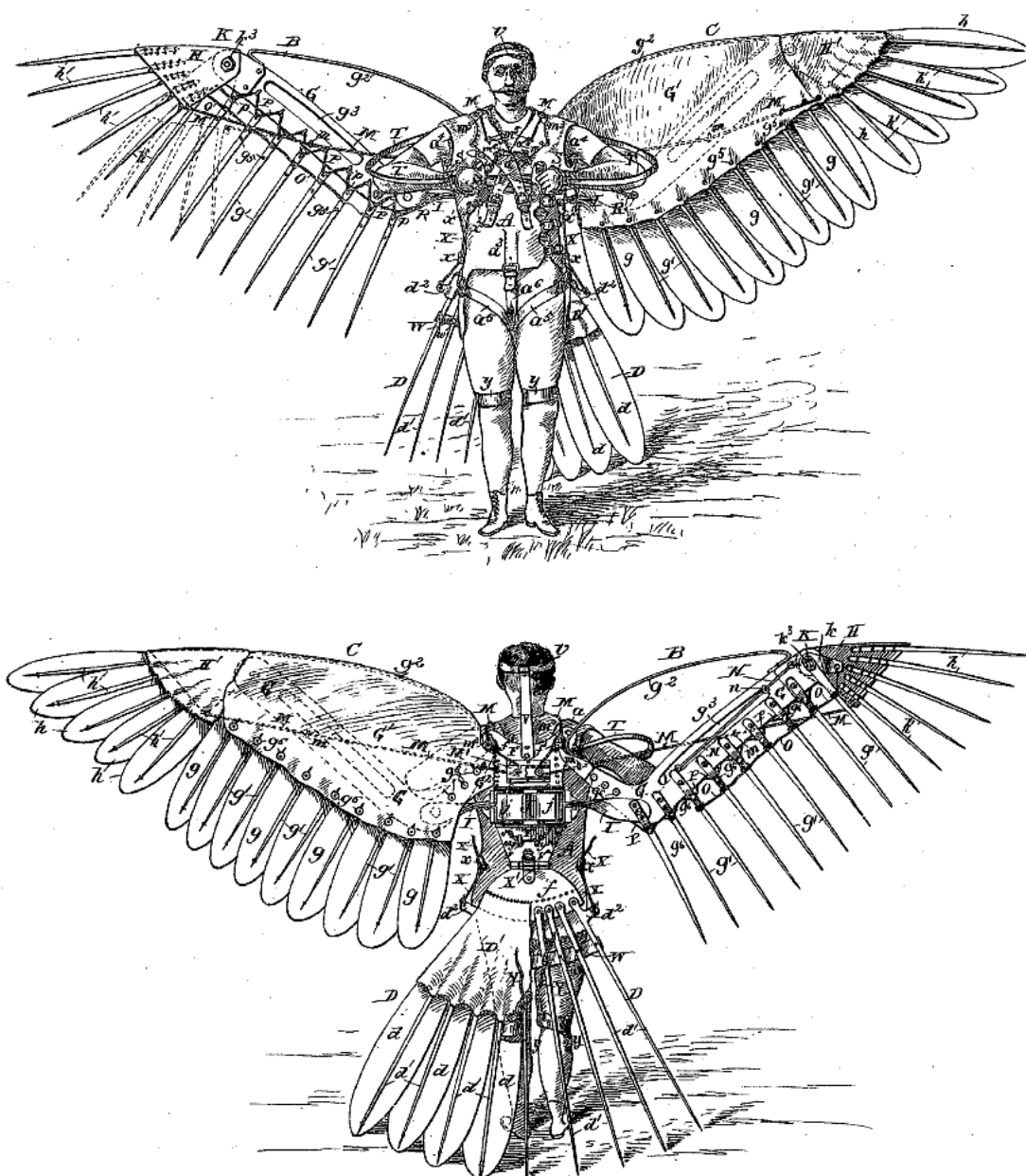


Fig.67. Desenhos extraídos do registro de patente do *Ornitóptero*, de Jasper Spaulding, 1889<sup>80</sup>.

<sup>80</sup> Registro de patente US398984.

Na Fig.67, apresento outros esquemas de um registro de patente de um ornitóptero<sup>81</sup> que, certamente, jamais voou. Este pode ser mais um exemplo das propriedades ficcionais dos esquemas técnicos. Justamente, é nesta falha que as produções realizadas nesta pesquisa encaixam-se, valendo-se da credibilidade depositada na linguagem utilizada nos esquemas técnicos.

Por exemplo: na obra *Implante para os dias quentes de verão* (ver Fig.68), realizada em 2010, elaborei esquemas sobre a junção de diversos aparatos mecânicos, elétricos e anatômicos em uma composição. Todas as partes envolvidas têm relação direta com os mecanismos presentes em um sistema de refrigeração factível. O que não seria convencional, neste sistema, é que ele estaria implantado em um corpo feminino. Um sistema de microtubulações, conforme os esquemas, seria inserido nos membros e tórax, por onde, supostamente, circularia o fluido refrigerante, como ocorre em um sistema de ar-condicionado ou geladeira. O líquido, aquecido pelo calor do corpo, seria bombeado para um *split*<sup>82</sup> onde, novamente, sofreria o resfriamento, retomando o ciclo.

De fato, seria absurdo pensar que tanto o homem quanto a mulher pudessem conviver com tal implante nas suas tarefas cotidianas. Mas, através da paródia, creio que funcionaria como um alívio extremo para os dias quentes de verão. Seria, talvez, mais uma das promessas de muitos produtos apresentados na mídia com propriedades miraculosas, ou simplesmente ficção?

De qualquer maneira, Simondon acreditava que a recuperação de significados atrelados à máquina deveria passar pelo caminho filosófico da cultura, pois entra em embate com estereótipos e mitos que se estabeleceram, como robôs e autômatos a serviço da humanidade.

Una información que expresara la existencia simultánea y correlativa de los hombres y las máquinas debe llevar consigo los esquemas de

---

<sup>81</sup> Os ornitópteros são aeronaves que obtêm seu empuxo através do movimento de estruturas semelhantes a asas, de forma semelhante às aves, aos morcegos ou aos insetos. Embora as máquinas projetadas tenham diferenças de forma, elas são geralmente construídas a partir da escala dos pássaros.

<sup>82</sup> Os aparelhos de ar-condicionado *Split* são divididos em duas partes: evaporador e condensador. Estas duas partes estão unidas por tubulações de cobre, onde acontece a passagem do gás refrigerante e do dreno.

funcionamiento de las máquinas y los valores que éstos implican (SIMONDON, 1958, p. 36).

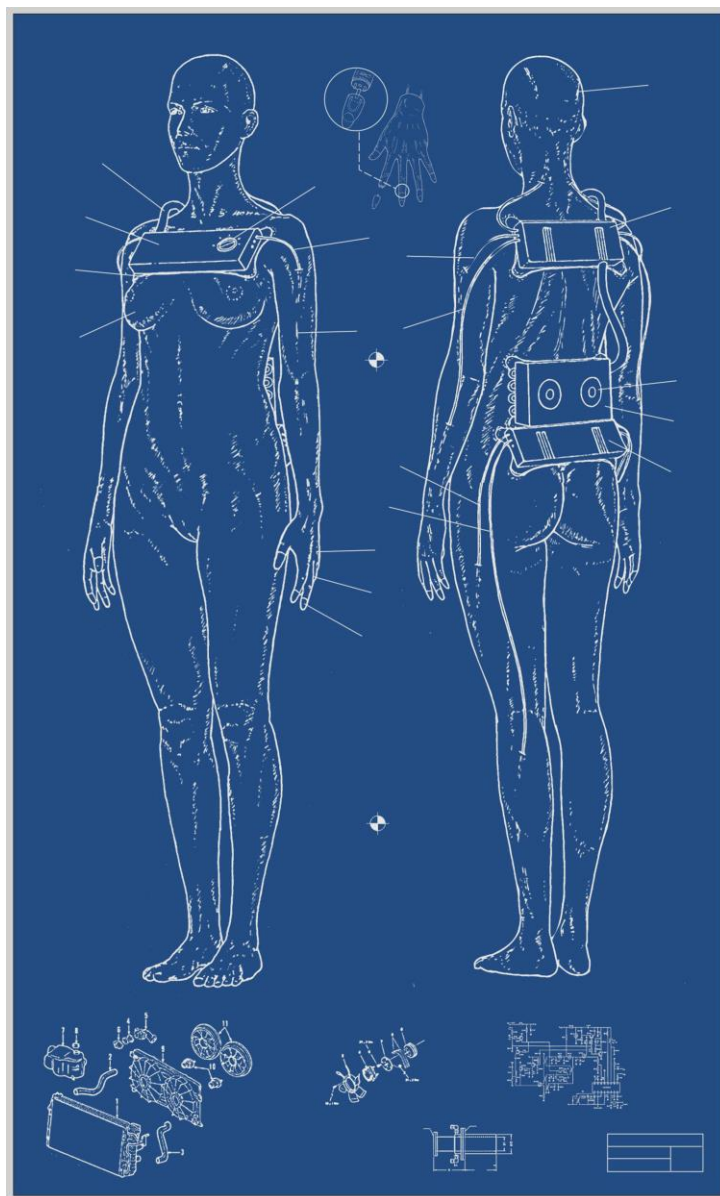


Fig.68. Jander Rama. *Implante para os dias quentes de verão*. Desenho a nanquim digitalizado e plotado. 110cm x 65cm. Edição:10. 2011<sup>83</sup>.

<sup>83</sup> Trabalho exibido na exposição itinerante *Sobre Amanhã*, na *Fundação ECARTA* (Porto Alegre/RS) e *Casa Paralela* (Pelotas/RS), em 2012.

Poderia, aqui, pensar que estes esquemas de máquinas aos quais Simondon se refere seriam os manuais técnicos com informações sobre as máquinas. Os projetos e plantas das máquinas, como já comentei, possuem linguagem específica e códigos perfeitamente compreendidos apenas por iniciados. Porém, o manual de instruções tem justamente esta linguagem mediadora, utilizando-se do desenho técnico específico, acrescido de informações em linguagem acessível.

Deste modo, Simondon acreditava que haveria uma desconexão entre a linguagem usada e as operações dos objetos técnicos. Não haveria mais a capacidade e a eficácia de transmissão de conhecimento e funcionamento das máquinas com a linguagem que é utilizada pela cultura. Desse modo, a cultura deveria se recuperar em geral, adaptando-se à nova realidade das especializações do conhecimento.

### 5.1.3 O artesanal e o tecnológico como relação entre abstrato e concreto

Como afirmei no início deste capítulo, há tensões na cultura que extrapolam a relação inicial do homem e suas técnicas. Estas tensões apresentam-se, também, no âmbito das tecnologias, principalmente entre velhas e recentes. O distanciamento aparente entre elas, com distintos graus de desenvolvimento, é produto do surgimento de diferentes tecnologias e objetos técnicos ao longo de um determinado período de tempo na história da humanidade.

Para compreender estas relações, é necessário definir a existência de objetos técnicos, não buscando apenas suas características específicas e individuais, mas compreendendo sua gênese. E esta gênese não pode ser determinada por um processo de desenvolvimento calcado simplesmente na convergência<sup>84</sup> e

---

<sup>84</sup> Processo no qual as necessidades internas de um objeto técnico encaminham um desenvolvimento tecnológico do mesmo ao longo de um período de tempo (SIMONDON, 1958).

adaptação<sup>85</sup> do objeto ao longo de um período de tempo, como se tratasse de um processo evolutivo.

As dinâmicas que alteram a forma e o funcionamento de um determinado objeto técnico ao longo da história seriam mais complexas. Assim ocorreria, por exemplo, com os motores que vêm sendo desenvolvidos nos últimos séculos, transitando entre motores a vapor, motores a combustão, até sofisticadas turbinas e foguetes na atualidade. Ao tomarmos dois motores projetados e construídos em épocas distintas, verificaremos diferenças entre eles. Estas diferenças estariam presentes nos modos de desenvolvimento de um para o outro. Mas este desenvolvimento não poderia ser entendido como uma relação evolutiva do motor, e sim como uma relação entre resultados distintos advindos da utilização de técnicas artesanais ou a partir de tecnologias industriais de construção.

Dois estados do objeto apresentar-se-iam: o objeto abstrato e o objeto concreto. Simondon concebe que o primeiro seria aquele que tem seus elementos funcionando de forma independente, estando mais próximo de uma ideia conceitual de quem o projetou. Já o objeto concreto seria aquele surgido posteriormente ao objeto abstrato e que, através da observância do projetista sobre a realidade concreta, é projetado para que haja a interação total de seus elementos, otimizando o sistema. Esta passagem do abstrato para o concreto é chamada por Simondon de *concretização*. A compreensão desta oposição entre o abstrato e o concreto é importante para assimilar a oposição entre tecnologias que, mais adiante, verificaremos estar presente em pesquisas artísticas atuais, principalmente nos modos de construção de imagens.

Como exemplo, Simondon destaca algumas características que determinam estes conceitos ligados à concretização. Para isso, compara o sistema de resfriamento de dois motores a combustão: de um motor artesanal, construído em oficinas do início do século XX, e de um mais recente. No primeiro, o sistema de resfriamento é uma estrutura única de aletas acoplada ao cilindro do motor, como demonstrado na letra (a) da Fig.69. No segundo, as aletas fazem parte do cilindro,

---

<sup>85</sup> Processo no qual o objeto técnico sofre modificações conforme a demanda de utilização (SIMONDON, 1958).

assumindo sua função de resfriamento, ao mesmo tempo em que possuem uma função mecânica que impede a deformação do cilindro, conforme a letra (b) da Fig.69. Haveria uma ambivalência das funções das aletas nos motores atuais, uma interrelação entre elementos. O autor define esta sobreposição de funções como convergência. Esta convergência indica o processo de desenvolvimento que os objetos técnicos vêm sofrendo ao longo da história e que geraria a diminuição dos espaços entre as funções de um sistema.

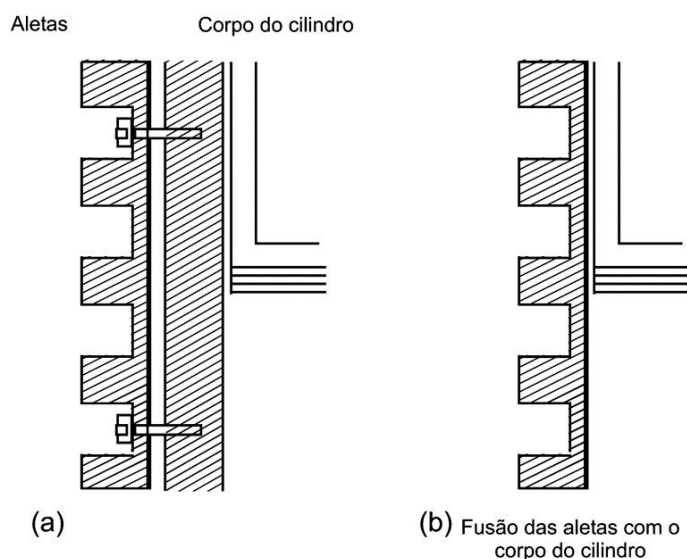


Fig.69. Jander Rama. Esquema de aletas do cilindro de motor.

Em uma análise mais objetiva entre o abstrato e concreto, o objeto produzido de forma artesanal seria a forma abstrata do objeto técnico, ou primitivo. Já o objeto industrial seria o estado concreto deste objeto técnico (SIMONDON, 1958). Deste modo, podemos compreender que estas diferenças aparentes entre tecnologias novas e antigas teriam parte de sua origem atrelada à concretização. Para Simondon, é justamente a incompreensão destes processos, dentro da cultura, que criaram separações artificiais entre tecnologias novas e velhas.

#### 5.1.4 O conhecimento científico como elemento diferencial entre novas e antigas tecnologias



Voltando para o exemplo do motor, haveria outras diferenças entre tecnologias anteriores e atuais. Considerando que os primeiros motores – objetos técnicos abstratos – foram construídos de forma artesanal e que os atuais são fruto da indústria, podemos avaliar que outro elemento determinante estaria no nível de conhecimento científico aplicado a cada um destes motores. O objeto técnico artesanal apresentaria um nível baixo na relação técnica/ciência, enquanto que o objeto na era industrial apresentaria um nível elevado de conhecimento científico (SIMONDON, 1958).

Deste modo, o conhecimento científico passa a ser outro fator determinante entre tipos diversos de tecnologias. Ele, movido pelas necessidades intrínsecas e extrínsecas dos objetos técnicos, contribuiria para as mudanças que conhecemos nos modos de produção. As necessidades intrínsecas do objeto técnico teriam relação com as próprias possibilidades e aprimoramentos que o desenvolvimento de um objeto pode seguir, devido às suas características internas, enquanto que as necessidades externas seriam aquelas dadas pelas necessidades de utilização, da indústria e do consumo. Estas diferenciações também são importantes para compreendermos as oposições entre técnicas manuais e novas tecnologias dentro da cultura e da arte.

Apesar da superação de objetos e técnicas artesanais por industriais, que serviriam aos interesses produtivos da indústria, há campos do conhecimento que mantêm objetos e técnicas rudimentares em seus processos. Um destes lugares é o campo da arte, onde o velho e novo podem conviver, mesmo que em tensão.

## 5.2 O encontro com a arte: entre tecnologias de construção de imagens

Através das definições de Simondon, podemos concatenar os conceitos apreendidos de concretização e da interferência do conhecimento científico para compreender outro objeto técnico: a imagem. Esta apresenta uma gênese através das mudanças de tecnologias de construção que se desenvolveram com grande velocidade nos últimos séculos, e pode ser analisada enquanto objeto técnico. Da

mesma maneira, é possível compreender as tensões entre tecnologias novas e velhas na produção imagética que, provavelmente, estão presentes nas características das imagens provenientes de tais tecnologias.

No texto *Da Representação à Simulação: Evolução das Técnicas e das Artes da Figuração* (1999), Edmond Couchot relata que, desde o *Quattrocento*, a imagem tem passado por vários processos que alteraram suas relações com a representação, bem como com suas tecnologias de criação. Este processo oriundo das técnicas renascentistas para a arquitetura e a pintura, a partir do uso da perspectiva, culminariam hoje na imagem digital ou imagem numerizada. De modo semelhante, David Hockney atribui muitas das mudanças nos sistemas de representação da imagem às novas tecnologias desenvolvidas desde o implemento da perspectiva linear (HOCKNEY, 2001).

Muitas foram as mudanças sofridas pela imagem e pelos seus processos de construção que permitiram a transição da imagem renascentista à imagem digital. Couchot identifica algumas delas através da mudança de mídia, como da passagem da pintura para a fotografia, da fotografia para a televisão, e desta última para a tela do computador (COUCHOT, 1999).

No processo do uso das técnicas aplicadas à imagem, Couchot identifica o que seria o elemento mínimo constituinte da imagem no advento da fotografia. Este elemento teria sido o minúsculo furo vazado na câmara obscura<sup>86</sup>, com a intenção de projetar uma imagem tênue no interior dela. De um ponto organizador da imagem na câmara obscura, logo surgiria a decomposição da imagem em linhas. A primeira invenção neste sentido foi criada por Alexander Bain, em 1843, com seu *facsimile apparatus* (ver Fig.70). Mais tarde, em 1861, o italiano Giovanni Caselli inventaria o sistema chamado *pantelégrafo*<sup>87</sup>, do qual derivaria o aparelho de fax. Estes equipamentos teriam auxiliado na elaboração da teoria básica que deu origem à

---

<sup>86</sup> Sendo um aparelho óptico baseado no princípio de mesmo nome, esteve na base da invenção da fotografia no início do século XIX. Consiste em uma caixa fechada (ou também uma sala) com um orifício em um de seus planos. A imagem, proveniente do ambiente externo, passa pelo orifício e atinge uma das superfícies internas, onde é projetada invertida.

<sup>87</sup> Foi um protótipo da atual máquina de fax, criado em 1861. Tratava-se de um sistema capaz de emitir e de receber imagens sobre distâncias longas através das linhas de telégrafo. É, portanto, o primeiro protótipo de uma máquina de fax a ser explorado comercialmente. O processo era, no entanto, diferente, pois a transferência era realizada através de um processo eletroquímico.

televisão, apresentando-se, pela primeira vez, a decomposição ponto a ponto da imagem, rastreada por projeção de linhas.

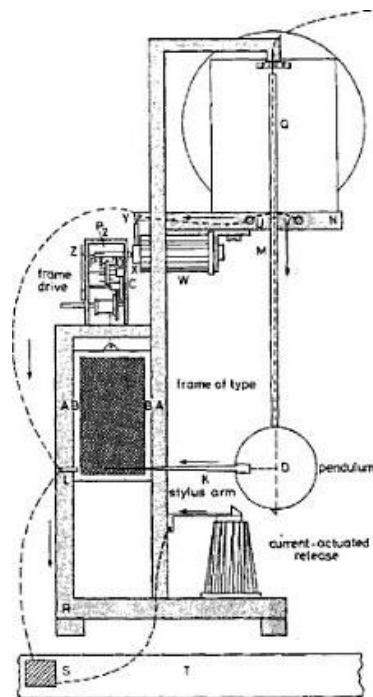


Fig.70. Esquema do *facsimile apparatus* de Alexander Bain.

Mas, apesar de ser composta por pontos na era da televisão, a imagem não podia ser manipulada a partir da interferência em um ponto escolhido e determinado. Tal problema levantado pela televisão foi posteriormente suprido com o advento do computador e da imagem numerizada. Os procedimentos ópticos e analógicos da imagem sofreriam um grande impacto com o resultado híbrido do cruzamento da televisão e dos cálculos numéricos atribuídos ao *pixel*<sup>88</sup>, dando origem à imagem numerizada (COUCHOT, 1999).

Este raciocínio corrobora com a afirmação de Flusser de que a imagem técnica seria a representação de textos científicos (2002). Ou seja: a construção de uma imagem técnica tem uma base científica, seja pelos aparatos que a criaram ou pelo conhecimento científico por trás da elaboração destes aparatos. É o mesmo

<sup>88</sup> É o menor elemento num dispositivo de exibição (como, por exemplo, um monitor), ao qual é possível atribuir uma cor. De uma forma mais simples, um pixel é o menor ponto que forma uma imagem digital, sendo que milhares de pixels formam a imagem inteira.

que afirma Simondon sobre os objetos técnicos em geral. No caso da imagem numerizada, o conhecimento científico e as descobertas na área da microeletrônica permitiram criar a imagem numerizada.

O advento do píxel traria um novo paradigma na representação da imagem. O píxel seria representação, fruto do cálculo numérico correspondente a uma determinada fração luminosa da imagem. O objeto não precederia mais a imagem digital, como ocorria com a imagem fotográfica. Não haveria mais uma ligação direta da imagem com o seu referente. Quem assumiria o papel de predecessor da imagem seria o programa inserido no computador, que a forma. Deste modo, a era digital trouxe controle sobre a imagem, formada, agora, por milhares de pixels (COUCHOT, 1999).

A imagem digital é uma tecnologia relativamente recente dentro das técnicas de construção de imagem. Aqui, podemos identificar a imagem numerizada não só como um novo estado de um objeto técnico, mas também os próprios mecanismos utilizados para obtê-la: os microcomputadores. Verificamos, deste modo, que o conhecimento científico aplicado à imagem e seus aparatos de formação geraram um grande abismo tecnológico entre os métodos de produção de imagens atuais e aquelas produzidas há alguns séculos.

Mas a imagem digital poderia ser entendida como o estado concreto da imagem historicamente estabelecida? É possível perceber um processo de concretização da imagem - tomando, assim, a definição de Simondon. Os meios industriais de produção e massificação da imagem impulsionariam o desenvolvimento de imagens, atualmente com alto grau de maleabilidade. A imagem digital reduziu o controle precário das ferramentas artesanais, como pincéis e goivas, para um elemento microscópico: o píxel. As perspectivas, cores e texturas comprimiram-se, enquanto sistemas independentes, para a relação entre estes minúsculos pontos da tela digital. Os processos matemáticos do computador sobrepuseram todas as funções de construção de imagens artesanais, em que seus elementos constituintes relacionam-se intensa e mutuamente, eliminando qualquer margem entre a função de um e de outro.

Apesar do triunfo de uma imagem concreta, digital, as demais imagens produzidas por técnicas anteriores, artesanais, permanecem - principalmente no campo da arte. Assim como há diferenças imensas entre as tecnologias produtoras de imagens desde o Renascimento, o mesmo pode ser verificado no seu produto: a imagem.

A imagem digital, apesar de todas as implementações tecnológicas relativas à simulação de texturas, volumes e cores, mantém uma aparência asséptica, precisa. Isso ocorre pela assepsia e pela precisão microscópica das máquinas que a produzem. Microchips, memórias aliadas a saídas de *led*<sup>89</sup>, projetores, lasers, fibras ópticas, holografias ou cabeças de impressão agregam as mais altas tecnologias empregadas pelo homem na produção de imagens. Seus arquivos numerizados são gravados em procedimentos ópticos, e jamais se desgastam.

Em oposição, as imagens produzidas por velhas tecnologias, artesanais ou eletronicamente analógicas, geram imagens imprecisas que facilmente desgastam-se. As diferentes técnicas de gravura, de entalhe, calcográfica ou, ainda, de matriz litográfica e serigrafia registram os erros, arranhões, apagamentos e desgastes em suas múltiplas cópias. Mesmo imagens provenientes de processos posteriores, mecânicos ou eletrônicos (como o xerox, a heliografia ou o VHS<sup>90</sup>), agregam toda espécie de erro em suas cópias.

A visualidade proveniente dessas tecnologias pode ser absorvida pelo mundo sensível do artista, quem vem traduzi-la em possibilidades de símbolos no processo criativo. Neste ponto, surge a possibilidade híbrida entre imagens através de processos artesanais e digitais.

Para a obra *Manual para Kit relacionamento rádio-controlado*, por exemplo, utilizei esquemas realizados primeiramente em editores de imagens vetoriais (ver Fig.71). Somente após o desenho concluído é que iniciei o processo de

---

<sup>89</sup> O diodo emissor de luz também é conhecido pela sigla em inglês LED (Light Emitting Diode). Sua funcionalidade básica é a emissão de luz em locais e instrumentos onde se torna mais conveniente a sua utilização no lugar de uma lâmpada. Especialmente utilizado em produtos de microeletrônica como sinalizador de avisos, também pode ser encontrado em tamanho maior, como em alguns modelos de semáforos.

<sup>90</sup> O sistema VHS (Video Home System), de gravação de áudio e vídeo em fita magnética, foi introduzido na década de 1980 e difundiu-se rapidamente, ganhando o mercado contra o *Betamax*, o primeiro formato popular de videocassete doméstico. Atualmente, está em desuso.

transferência para a matriz de fenolite, através do processo de aplicação de verniz e desenho com uma ponta seca. O fenolite foi utilizado como alternativa a chapas de cobre, devido ao seu baixo custo para chapas maiores. Posteriormente, o resultado da impressão calcográfica, em papel *Hahnemühle*, foi digitalizado e reprocessado em outros editores de imagens.

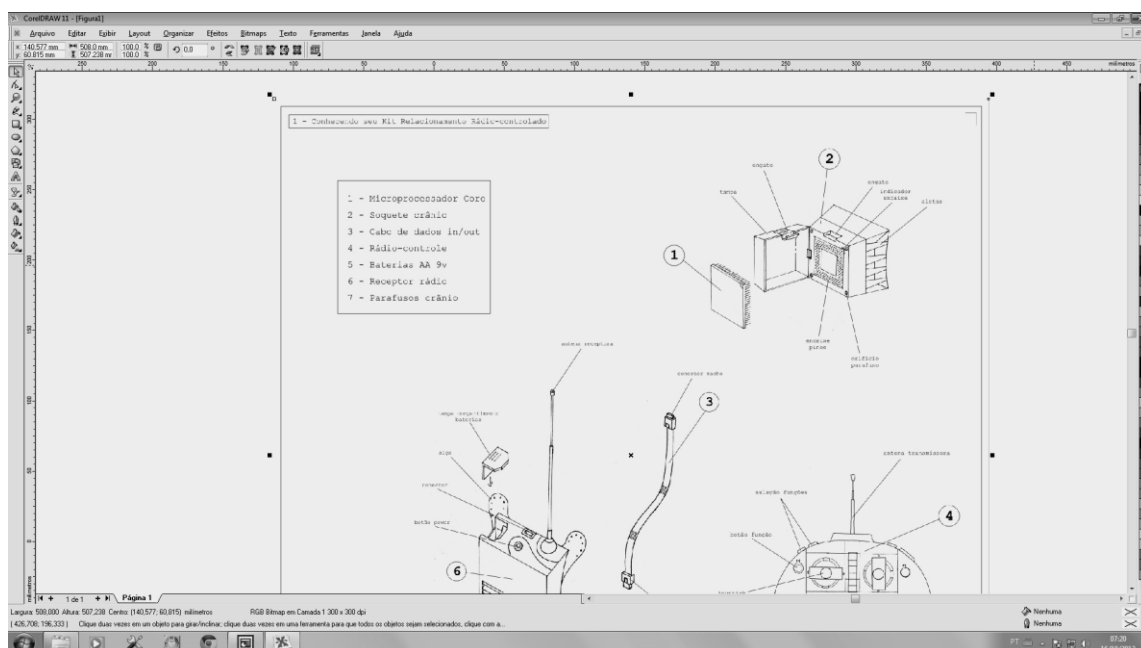


Fig.71. Jander Rama. Desenho vetorial para a obra *Kit relacionamento rádio-controlado*.

A interferência da máquina sobre a matéria, substituindo operações artesanais e a mão humana, resgatando para si operações que já fazem parte de sistemas automatizados, provoca embates. Os conflitos causados pela transposição de domínios específicos estão presentes na relação entre homem e máquina, entre o artesanal e o tecnológico.

As diferenças entre imagens produzidas artesanalmente, como na gravura, e as imagens produzidas digitalmente instigam cruzamentos. As diferenças causadas pelo avanço tecnológico dos objetos técnicos refletem-se no percurso da construção

de imagens. As texturas, falhas e imprecisões das imagens artesanais somam-se à precisão e ao alto nível de reprodutibilidade e difusão das imagens numerizadas. Os antagonismos remontam esta relação dada pela gênese dos objetos técnicos, dentre eles, os meios de construção de imagens.

Como vimos, Simondon afirma que este processo de desenvolvimento tecnológico não é evolutivo, mas atende a necessidades específicas de cada objeto técnico. Deste modo, não ocorre uma total eliminação de estados mais antigos de um objeto técnico. E isso tem fundamento para o âmbito da imagem. Na arte isto é bem presente. A xilogravura, como tecnologia ultrapassada de reprodução de imagens na área comercial, encontra um lugar frutífero dentro do campo artístico. Assim ocorre com outras tecnologias da construção de imagens, superadas em sua função de reprodução de imagens por novas tecnologias, como a gravura em metal, a litografia e a serigrafia. Estas técnicas em desuso comercial adquirem espaços de diálogo com as novas tecnologias em produções artísticas, associando-se de múltiplas formas a imagens digitais.

### 5.3 A superposição entre o artesão e o engenheiro: os conceitos de maioria e minoria

Operações artísticas que envolvem a tensão entre tecnologias artesanais e novas tecnologias acabam deslocando o lugar do sujeito frente a este choque. Simondon define a relação do homem com o objeto técnico segundo dois estatutos: o da *maioria* e o da *minoria*. O da *minoria* seria aquele que ocorre primeiramente na infância de qualquer indivíduo, atrelado ao uso do objeto técnico como ferramenta e representado pela figura do artesão. O segundo caso, o da *maioria*, seria a tomada de consciência do homem. Este se utilizaria do conhecimento científico para as operações reflexivas, e seria representado pela figura do engenheiro (SIMONDON, 1958).

Na Antiguidade, as atividades que utilizavam ferramentas, como a dos artesãos e dos construtores, não possuíam lugar privilegiado no discurso,

principalmente entre os sofistas (VERNANT, 1973). Somente na Renascença, com o estudo da geometria e da matemática aplicada às máquinas simples, já utilizadas na Antiguidade, é que as técnicas mecânicas foram incorporadas, em parte, ao discurso. A cultura cede quando as técnicas mecânicas passam a ser vistas como operações mentais elaboradas pelo conhecimento científico de homens letrados, na figura do engenheiro. Mas a oposição entre o pensamento conceitual e a prática material permaneceria. A cultura assumiria esta dicotomia que acompanha a própria construção do objeto técnico.

O artesão opõe-se ao engenheiro. O primeiro lida diretamente com a realidade da natureza, com a matéria bruta. O segundo realiza concepções mentais, lidando com cálculos e fórmulas. Dentro desta definição, Simondon afirma ser necessário que a cultura encontre um caminho intermediário entre o estatuto da maioria e o da minoria, entre o lugar do artesão e o do engenheiro, a fim de uma reconciliação total do objeto técnico com a cultura (SIMONDON, 1958).

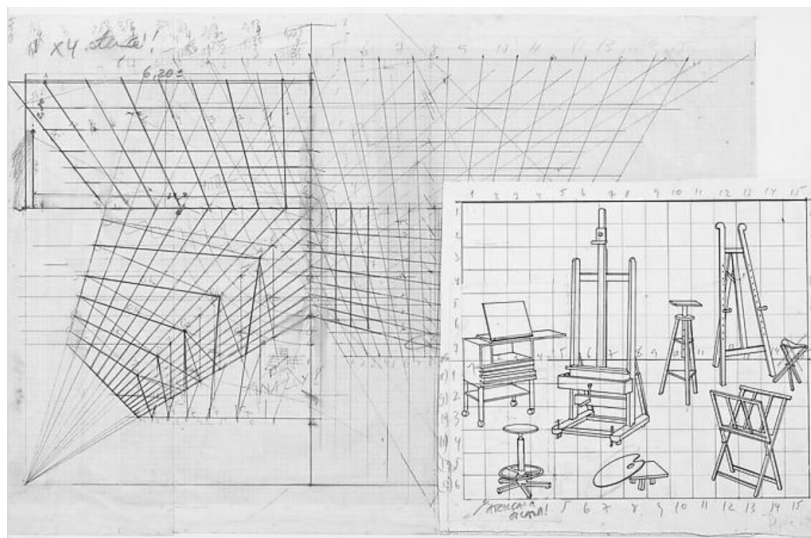


Fig.72. Regina Silveira, Desenho de trabalho para *Desaparência 3*, 1999.

Regina Silveira também utiliza os recursos projetivos do desenho técnico para esquematizar suas instalações gráficas, em vinil (ver Fig.72). De certa forma, a artista, que tem passagem pela gravura (xilogravura) no início de sua carreira, une



estas duas figuras, a do artesão e a do engenheiro. A artista realiza esboços e projetos em papéis quadriculados, rabiscados à caneta; constrói maquetes, e, ao mesmo tempo, trabalha com códigos normalizados, como afirma em sua dissertação de mestrado:

Considerando que os códigos projetivos, entre os quais a fotografia e a perspectiva, mesmo reconhecidamente convencionais e de apreensão culturalizada, podem prover representações consideradas “fiéis” à realidade visual, pareceu atraente poder me apoiar na própria confiabilidade desses códigos para gerar aparências distorcidas. Se nossas expectativas permitem interpretar a imagem fotográfica como visualidade adequada ou “realidade possível”, tratou-se de testar, por metamorfismos, os limites do reconhecimento da coisa representada, quando se alteram radicalmente suas características conhecidas de forma e função (SILVEIRA, 1980, p. 1-2).

Regina trabalha com ficção, pois suas proposições são pseudocientíficas. Como afirma Arlindo Machado, trata-se de “ciência fictícia” (2011, p. 85). A artista traz conhecimentos científicos para o interior de sua obra, estabelecendo relações entre arte e outros campos do conhecimento. Machado argumenta que Regina Silveira “[...] pode ser caracterizada como uma artista de um rigor sem tréguas [...]” (2011, p. 85). Através deste rigor, quase científico, podemos dizer que traz à tona a figura do engenheiro.

[...] tudo o que ela faz é estudado, pesquisado, projetado, referenciado na história, calculado milimetricamente, testado em maquetes e assim por diante [...] Suas projeções de sombras, as distorções de imagens, as perspectivas vertiginosas que nos dão a impressão de estarmos caindo no abismo, os efeitos de tridimensionalidade e monumentalidade são todos rigorosamente baseados na geometria, na óptica, sobretudo na perspectiva renascentista e suas distorções anamórficas [...] (MACHADO, 2011, p. 85).

A figura do artesão também surge em sua obra, mas como divagação. O desaparecimento do lugar do artista, como o de um artesão, é tema de sua série

*Desaparências.* O ateliê do artista, com o tradicional espaço para cavaletes e outros utensílios relativos a uma produção artesanal, deixa apenas um contorno de linhas pontilhadas no chão e paredes do local de exposição. O pontilhado faz referência direta ao símbolo que representa, dentro dos parâmetros do desenho técnico: a invisibilidade. Quando um objeto ou peça encontra-se atrás do primeiro plano de observação, é representado com linhas pontilhadas, demarcando sua posição, mesmo que oculta. Regina articula este código, usando-o poeticamente. Em sua provocação, a artista trata do ofício do artista. O estúdio do designer estaria substituindo o ateliê do artista?

O artista, ao lidar com o objeto artístico dentro destas questões entre o artesanal e o tecnológico, certamente participa deste jogo entre ser dominado pelo objeto e dominá-lo. Nestas operações manuais e digitais, ele experimenta duas situações distintas: a do artesão e a do engenheiro. Em determinado momento, concebe, em pleno domínio mental, sobre o objeto visualizado, manipulando ou construindo imagens à semelhança daquilo que pertence ao seu intelecto. Em outro, concretiza suas operações abdicando do seu lugar de domínio. Volta-se para o objeto e sua materialidade. Abdica do seu lugar de concepções mentais - o lugar do engenheiro - e assume o lugar do artesão. Sofre a reação da matéria que não se entrega com facilidade. No desenho, na gravação ou no uso de quaisquer ferramentas e procedimentos manuais, há uma certa submissão ao objeto.

Da abstração do projeto à concretização na matéria, há um jogo de subjetivações e uma troca de experiências que podem transitar do lugar do engenheiro, e sua teoria científica, ao lugar do artesão, e sua experiência física sobre a matéria.

#### 5.4 Entre o artesão e o engenheiro: a gravura como simulacro do processo Blueprint

Não é possível afirmar, na atualidade, que a atividade do gravador é de cunho meramente artesanal. As experimentações e reflexões decorrentes da

produção de diversos artistas que trabalham a gravura atestam isso. Invariavelmente, há contaminações de outras linguagens e de recursos tecnológicos.

Esta pesquisa tem por resultado plástico final a apresentação de gravuras que simulam projetos industriais e manuais de próteses e implantes, como já afirmei. Como objeto de pesquisa e experimentação, utilizei duas técnicas de gravura enquanto linguagem plástica: a linoleogravura e a gravura em metal.

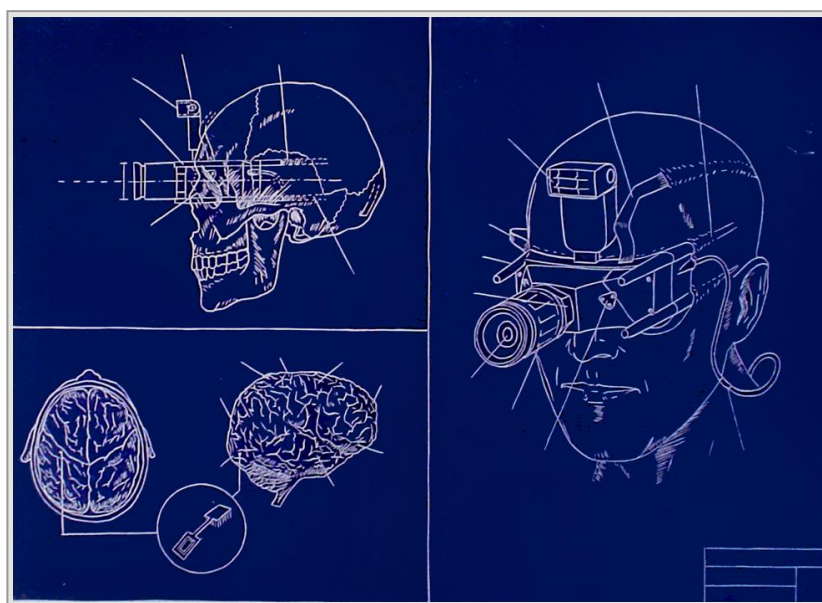


Fig.73. Jander Rama. *Implante fotográfico*. Linoleogravura. 60cm x 40cm.  
Edição:10. 2009.

A linoleogravura apresenta-se, aqui, como simulacro e como reflexão plástica sobre a obtenção de gravuras que flertam com um certo caráter tecnológico, ao mesmo tempo em que apresentam indícios de uma manualidade. É o caso da obra *Implante fotográfico*<sup>91</sup> (ver Fig.73), um dos primeiros trabalhos desta série, desenvolvido em 2009. Neste caso, ocorreu-me realizar desenhos sobre um improvável implante óptico de um conjunto de peças de máquina fotográfica, substituindo a visão binocular humana por uma visão monocular, fotográfica.

<sup>91</sup> Gravura selecionada e exposta no 19º Salão de Artes Plásticas da Câmara Municipal de Porto Alegre (2010), no 40º Salão Novíssimos IBEU (RJ, 2010) e no XX Encontro de Artes Plásticas de Atibaia, no qual recebeu menção honrosa (SP, 2011).

Percebendo as possibilidades da gravação em borracha e conseqüente impressão, transferei os desenhos para uma matriz, obtendo o resultado mostrado. Este procedimento vem sendo utilizado por mim até o presente momento, utilizado justamente para a simulação de projetos ao modo Blueprint.

Já a gravura em metal surge como outro simulacro: o de manuais de instruções. Para isso, as impressões realizadas são positivas (linha negra sobre fundo branco), simulando manuais técnicos de improváveis implantes biônicos.

Deste modo, a estética envolvida nas impressões de projetos esquemáticos, combinada com a experimentação de modos reprodutivos em gravura, permite inúmeras combinações e recombinações que podem enriquecer os resultados finais. Nos trabalhos desenvolvidos durante esta pesquisa, a gravura contribuiu para enriquecer e complementar a visualidade que pretendia. Durante a impressão de modo manual, sem o auxílio de prensa, apenas utilizando colheres de madeira, ocorreram variações significativas de textura e tonalidades, por mais homogêneas que pudessem ter sido os movimentos da colher. As operações manuais da gravura acabam contribuindo para uma visualidade forjada. São exatamente estas variações que geram o simulacro de outro tipo de cópia já mencionada, obtida pelo processo Blueprint, utilizado entre o final do século XIX e o início do século XX. Na figura Fig.74 apresento a comparação formal de uma planta baixa, do início do século XX, e o simulacro que criei em linóleo.

Segundo Arthur Danto, podemos apreender, quanto às possibilidades dentro do contexto artístico contemporâneo, que diversos elementos constituintes da produção artística historicamente acumulada podem tornar-se possibilidades latentes para a produção de novas obras: “[...] é parte do que define a Arte Contemporânea que a arte do passado esteja disponível para qualquer uso que os artistas queiram lhe dar [...]” (2006, p. 7).

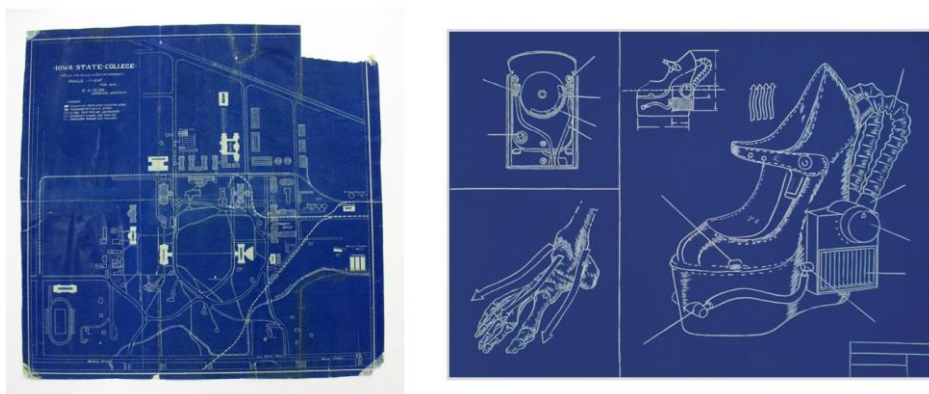


Fig.74. Comparativo entre uma cianotipia (autor desconhecido, sem data)<sup>92</sup> e uma linoleogravura (Jander Rama, 2009).

E isto também é averiguado no campo da gravura. Esta, assim, constitui para mim um suporte de reflexão e encontro de questões ligadas à manualidade na gravação de matrizes, bem como à produção de imagens geradas através de aparatos tecnológicos como os softwares CAD e outros editores de desenhos vetoriais. Quanto aos processos entre novas e velhas tecnologias, Maristela Salvatori afirma:

[...] o admirável avanço no campo da informática e a rápida assimilação de recursos digitais nos mais diferentes setores da vida humana afetaram visivelmente a produção artística contemporânea. Formas de expressão calcadas nos mais diversos fundamentos frequentemente incorporam recursos da informática (2007, p. 239).

Esta interação entre procedimentos abre diversas possibilidades, enquanto processo e resultado final, bem como a geração de novas experimentações e reflexões poéticas no âmbito de uma pesquisa de mestrado. Uma destas reflexões pode ser balizada a partir da obsolescência das tecnologias de construção e difusão de imagens. Neste ponto, a gravura como processo de materialização de imagens

<sup>92</sup> Extraído do blog *Library & Archives Preservation* do *Iowa State University Library*. Disponível em: <<http://parkslibrarypreservation.wordpress.com/>>. Acesso em: abr. 2013.

pode surgir como metáfora da obsolescência tecnológica no uso cotidiano. Abdicando das possibilidades mais ágeis e produtivas da imagem digital, de fácil reprodução (rapidez e precisão da máquina), optei por utilizar também a gravura, que deixa rastros das ferramentas de feitura e impressão (imprecisão) e que demanda outro tempo (o tempo biológico).

Deste modo, a gravura representa, para mim, este caráter duplo. Por um lado, é o meio para alcançar uma visualidade que, na verdade, é simulação do processo Blueprint. Por outro lado, surge como uma metáfora da obsolescência tecnológica. Neste último caso, trabalhar com um processo que saiu há muito tempo do meio comercial de reprodução de imagens (gravura por entalhe) indica um desvio, um momento de pausa diante das atividades cotidianas e do progresso tecnológico vertiginoso.

E, na atualidade, as mudanças tecnológicas ocorrem muito mais rápido, forçadas por interesses mercadológicos. Hipoteticamente, imagine alguém no final da década de 1980 que, até então, sempre utilizara máquina de escrever para redigir seus textos. Em um determinado dia, percebera que sua máquina de escrever quebrara. O indivíduo verificaria, então, que não haveria mais peças para o conserto. Estaria fadado a adquirir um microcomputador com impressora matricial. Algum tempo depois, em meados da década de 1990, a impressora matricial também deixaria de funcionar. O conserto provavelmente teria um custo muito alto. A solução seria a compra de uma nova impressora a jato de tinta. Para isso, antes seria necessário substituir o microcomputador, por uma versão mais atualizada. Mas, se esta última impressora viesse a quebrar – já nos anos 2000 -, o consumidor teria que comprar outra, pois não interessaria ao fabricante que se obtivesse peças baratas para consertar o equipamento. Quando a nova impressora fosse comprada, o indivíduo descobriria que os cartuchos da impressora anterior não seriam compatíveis, tendo de substituí-los também. Assim, sucessivamente, de trocas em trocas, estas tecnologias, que somos forçados a consumir, vão gradativamente mudando nossos hábitos.

Fazer gravura, para mim, também tem este caráter de viagem ao passado, apesar de ter conhecido a gravura após o acesso ao microcomputador e ao desenho vetorial. É uma espécie de trânsito no tempo, a um contexto pouco conhecido por

mim, com uma visualidade própria. As ideias, máquinas e invenções do final do século XIX e início do XX são fascinantes e representam, de certa forma, um otimismo em relação à capacidade inventiva do homem, condizente com uma época na qual tudo parecia possível, até voar com máquinas mais pesadas que o ar. Os registros de patentes da época atestam isso. E mais: a sociedade da época não conhecia ainda o que a humanidade seria capaz de produzir, em termos de máquinas destrutivas, nas duas grandes guerras que viriam, e muito menos a bomba atômica. Aquele deslumbramento com a capacidade inventiva, inerente ao ser humano, vem ao encontro do meu desejo de criar.

Dentro do contexto da arte, criar pode ser uma ação atrelada ao puro exercício da inventividade, tanto de temas e formulações como de operações técnicas que viabilizem ideias. E, neste último caso, a concretização de uma determinada visualidade pode estar na busca por soluções técnicas que envolvam associações entre o velho e o novo.

Paulo Sérgio Duarte afirma:

Como sempre, na história da arte, quando se trata do exame de técnicas, é melhor coordenar na investigação um sistema de convivência simultânea de diversas linguagens derivadas de meios de diferentes idades com seus problemas específicos do que pensar exclusivamente num eixo de substituições onde o mais velho é sempre ultrapassado pelo mais novo (1999, p. 6).

O desenvolvimento científico e tecnológico aplicado ao mercado e à industrialização dos processos de trabalho segue esta lógica de uma produção de imagens prioritariamente atrelada a mecanismos mais eficientes na difusão imagética. Formas mais eficientes e precisas substituem rapidamente as tecnologias anteriores. Esta lógica não é própria das artes visuais, pois, para esta última, todos os meios tornam-se possibilidades. Duarte afirma sobre isso:

Convém insistir que toda visão “evolucionista” da arte, quando explica o desenvolvimento à luz do inelutável progresso da ciência e da técnica, não

dá conta de sua dimensão histórica, bem mais complexa que o simples desenrolar da tecnologia no eixo do tempo (1999, p. 6).

Quando o desenvolvimento de uma poética está atrelada às possibilidades técnicas de reprodução de imagens, como a gravura e outras técnicas não-comerciais, é importante compreender as origens e os contextos em que se desdobram. Como afirma Maria do Carmo Veneroso:

Ao se libertar da função ilustrativa, no Renascimento, a gravura começa sua caminhada rumo à desfuncionalização. Mais tarde, ao se libertar do uso comercial, quando mapas, cartazes, ilustrações, marcas, rótulos passam a ser impressos por outros meios, a gravura completa seu processo de desfuncionalização, ganhando autonomia [...] (2007, p. 1508).

A autonomia de uma linguagem que perdeu sua função comercial proporciona imensas possibilidades de diálogo com outras linguagens: um campo fértil para o simulacro e para o sonho. E entre o artesanal e o digital, as possibilidades multiplicam-se. Como afirma Couchot, a imagem na atualidade adquire esta superposição de diversas fontes, híbridas:

[...] sem dúvida, a arte numérica é antes de tudo uma arte da Hibridação. Hibridação entre as próprias formas constituintes da imagem sempre em processo, entre dois estados possíveis, diamórficos, meta-estáveis, autogerados. Hibridação entre todas as imagens, inclusive as imagens ópticas, a pintura, o desenho, a foto, o cinema e a televisão, a partir do momento que se encontram numerizadas (COUCHOT, 1999, p. 46).

A concomitância entre novas e velhas práticas na construção de imagens pode estar no âmago das relações do homem com estas tecnologias. Se, por um lado, as novas tecnologias permitem uma maior eficiência na produção e difusão de imagens, por outro geram um grau de indeterminação em relação às origens delas. As falhas e imprecisões da produção artesanal são marcadas pela mão humana, indicando quem a criou. Tendo a vantagem de uma imagem tecnológica, o artista



não necessita abdicar totalmente da imagem artesanal. O artista pode engendrar mentalmente seus propósitos, bem como criá-los manualmente, assumindo a possibilidade de estar em lugares diversos em relação ao objeto, ora impondo-se sobre a imagem, ora sofrendo a reação dela.

Neste contexto, o desenho técnico associado a uma visualidade que lhe é conhecida, o Blueprint (simulado aqui pela linoleogravura), pode ser o ponto de contato entre saberes específicos do artesão e do engenheiro. Conforme Hoelscher anuncia, “The technician therefore must be the man who works between the scientist and the craftsman” (1964, prefácio).

Tendo em mãos as possibilidades gráficas oferecidas pela gravura e a semelhança de suas cópias com o resultado obtido no processo Blueprint, produzi os trabalhos que apresentei até aqui. Comentarei, ainda, sobre um último trabalho realizado para esta pesquisa, no qual procurei unir os resultados da gravura com o desenho técnico como elaboração ficcional sobre o sonho - neste caso específico, o de voar.

## 5.5 Entre o desenho técnico e a gravura: o delírio e o sonho

O desenho técnico, pelo potencial de realização que o impregna, acaba por tornar-se um suporte para o sonho, para o delírio. O desenho realizado sobre papel aceita qualquer ideia, viável ou não. Quando descrições e detalhes são adicionados ao desenho inicial, é possível perguntar-se se é viável sua realização. A intencionalidade pode variar do sonho ao plano frustrado, ou mesmo estar na força da arte.

Jacques Carelman<sup>93</sup> produziu uma série de desenhos que se utilizavam de esquemas técnicos em seu *Catálogo de Objetos Inviáveis* (1976). A invenção tornara-se delírio, com humor. Satirizando os antigos almanaques contendo artigos

---

<sup>93</sup> Jacques Carelman (Marselha, 1929 – 2012) foi pintor, escultor, ilustrador, cenógrafo, e, fundamentalmente, um autodidata.

para o lar, pesca, caça e outros, o artista criou uma sequência de desenhos muito esquemáticos, propondo leituras inusitadas para utensílios variados. Os esquemas têm uma similaridade muito grande com os desenhos em registros de patentes, que mostrei anteriormente. *A Máquina de escrever para egiptólogo* (ver Fig.75) ou a *Isca para tubarões* em forma de uma perna humana (ver Fig.76) satirizam, também, a inventividade humana que, diversas vezes, realmente beira o absurdo (CARELMAN, 1976).

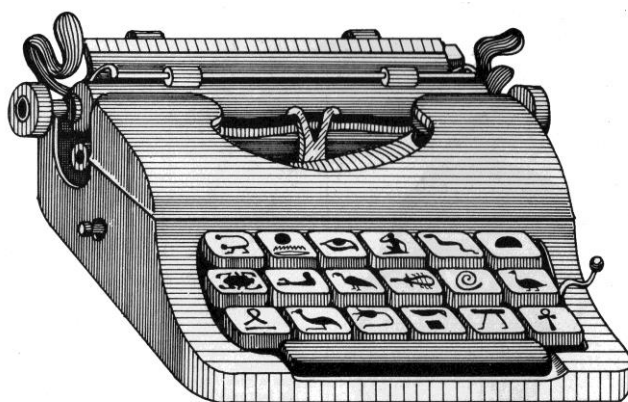


Fig.75. Máquina de escrever para egiptólogo, de Jacques Carelman<sup>94</sup>.

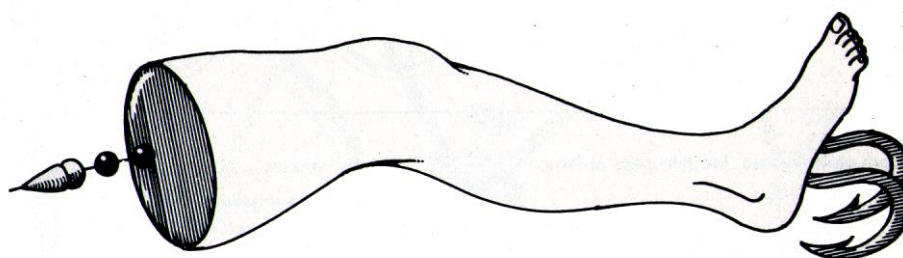


Fig.76. Isca para tubarões, de Jacques Carelman<sup>95</sup>.

<sup>94</sup> Extraído do *Catálogo de objetos inviáveis*, de Carelman, 1976, p. 22.

<sup>95</sup> *Ibid.*, p. 67.

Rubem Grilo apresenta perspectiva semelhante a de Carelman, mas ressaltando o delírio dentro da linguagem da xilogravura. Sua série de gravuras de objetos inusitados, apresentados na exposição *Xilogravuras – Ferramentas, Objetos Imaturos, Aparelhos de Precisão e Outras Inutilidades*, realizada em 2012 no Museu do Trabalho (Porto Alegre), desenvolveu-se a partir das possibilidades gráficas do desenho e da gravura (ver Fig.77). O *non sense* parece ser a regra fundamental desta série, obedecendo apenas à vontade do artista em jogar ora com formas, ora com funções pouco prováveis.

Paulo Herkenhoff traz, a partir da obra de Grilo, um elemento que já havia mencionado em relação ao desenho, citado por Hoelscher. Neste caso, é a gravura que toma o lugar do texto:

[...] Às vezes Rubem Grilo parece trabalhar como se faltassem palavras para um universo e fosse necessário torná-lo presente em imagem. É como se Grilo pensasse com a faca de gravar, pensasse gravando. Pensar seria um corte na matriz (HERKENHOFF, 1996, p. 5-9).

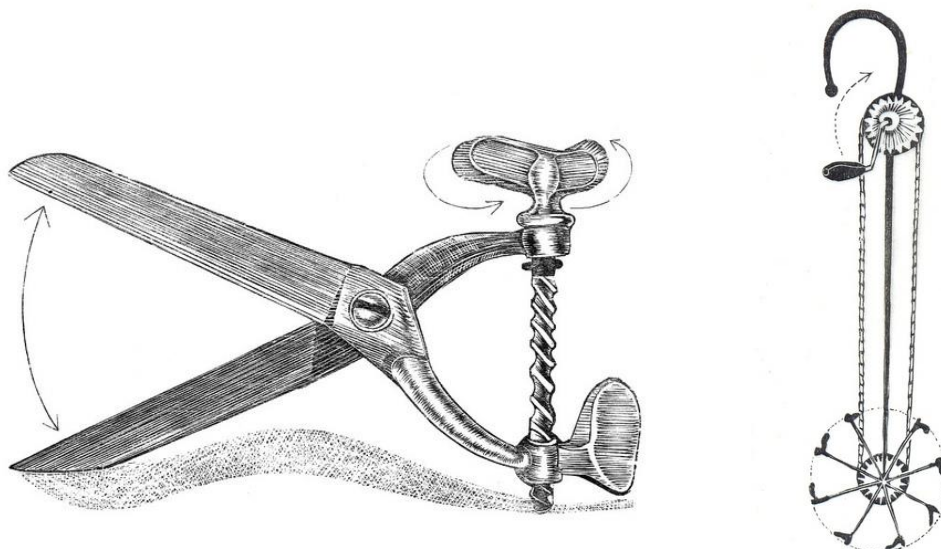


Fig.77. *Objetos imaturos* de Rubem Grilo.

Há, também, a discussão levantada pelas obras de Grilo em relação ao lugar da gravura. Como afirma Kossovitch e Laudanna:

[...] Grilo ressignifica a eleição da madeira: arte superada, a xilogravura nada traz de experimental, pois cava, na incisão, o aprofundamento subjetivo. Foge, nele, a novidade externa, a da gravura experimental, diga-se, logo, a técnica mista, entendida como estática na perspectiva do sujeito, que imobiliza todo tecnicismo: por isso, a xilogravura, como simples, tradicional, não passa de instrumento dócil de uma subjetividade absoluta. [...] Para Rubem Grilo [...] o desprestígio da xilogravura, seja o de mercado, seja o de preconceito técnico, pode privilegiar a subjetividade (2000, p. 13).

O lugar que permite a subjetividade com tal intensidade pode ser o lugar do delírio e também do sonho. E o sonho é tudo aquilo que representa o que não tivemos a oportunidade de viver, ou que não possuímos, mas que almejamos, mesmo que seja impossível. A humanidade aspirou e aspira sonhos que a fizeram ir, talvez, muito além do que imaginava. No século XIX, ela sonhava em voar, mas não parava por aí: havia quem sonhasse com viagens à Lua. O homem adquiriu a habilidade de voar e já foi diversas vezes à Lua, mas, antes disso, precisou sonhar muito.

No mito grego, Ícaro fora filho de Dédalo. Segundo descrito por Ovídio, Dédalo e seu filho teriam sido presos no labirinto do Minotauro. Para poder fugir, Dédalo construíra asas artificiais a partir da cera do mel de abelhas e de penas de gaivotas. Com este engenho, pai e filho conseguiram escapar. Antes da fuga, porém, Dédalo alertara Ícaro para que não voasse muito perto do Sol, a fim de que não derretesse a cera das asas, e nem muito perto do mar, pois a umidade poderia deixar as asas muito pesadas. Ícaro voara o mais alto que pôde. Teria sido a realização de um sonho, não apenas seu, mas de toda a humanidade. Não ouvindo as recomendações de seu pai, deslumbrado pelo voo, aproximara-se demasiadamente do Sol, despencando e caindo no mar Egeu, enquanto seu pai voara seguro para a costa (LACARRIÈRE, 1993).

A analogia que fiz, no primeiro capítulo desta dissertação, sobre a queda de um avião, a caixa-preta e estas relações com a aviação talvez sejam apenas reflexos do sonho compartilhado de voar. Voar é um desejo que faz parte da história da humanidade, como é possível observar no relato do mito de Ícaro. Mais ainda:

percebemos o desejo de voar pseudomaterializado em registros de patentes do século de XIX. Como em alguns registros que apresentei, realidade, sonho e delírio andavam juntos.

Assim como figuras de ciborgues, imagens de aeronaves fazem parte do meu repertório visual desde a infância. Na pré-adolescência, colecionava a revista infanto-juvenil *Top Gun*, que trazia inúmeras informações técnicas sobre aviação militar de diferentes nacionalidades e épocas. Estas informações vinham acompanhadas de ilustrações muito detalhadas, verdadeiros esquemas técnicos, de diversas partes de cada aeronave (ver Fig.78). E esta presença também contaminou meu desejo de invenção.

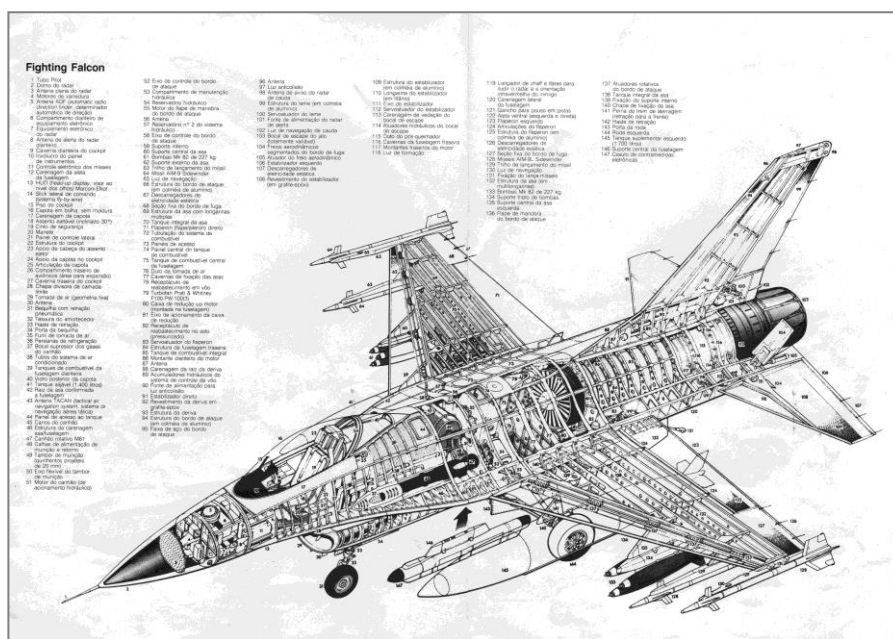


Fig.78. Ilustração da Revista *Top Gun* nº 1.

Os projetos de ornitópteros, de pioneiros da aviação, já indicavam uma certa fusão da figura humana com partes que se assemelhavam a asas de pássaros. As ligações entre homem e máquina eram nitidamente estabelecidas com correias e fivelas - gerando, assim, um homem-pássaro (ver novamente Fig.67). Apesar de o

homem ter adquirido a capacidade de voar através de aeronaves, aquela fusão, presente nos primeiros projetos registrados, jamais aconteceu. Porém, na atualidade, o híbrido entre homem e aeronave ganha possibilidade, pelo menos ficcional, através do ciborgue.

Destas reflexões, produzi inúmeros desenhos e estudos sobre a possibilidade do voo para um ciborgue. A partir deles, elaborei o trabalho ao qual intitulei *Implante para subir na vida* (ver conjunto completo na Fig.79). Consiste em 8 peças de dimensões variáveis (ver detalhes de cada parte nas Fig.95 a 102, no APÊNDICE A). Há 6 plantas esquemáticas sobre as partes que compõem o implante, impressas em Plotter. As outras duas partes são esquemas relacionados a um manual de pouso e um desenho geral dos implantes, enumerando todas as partes do sistema (ver Fig.80).

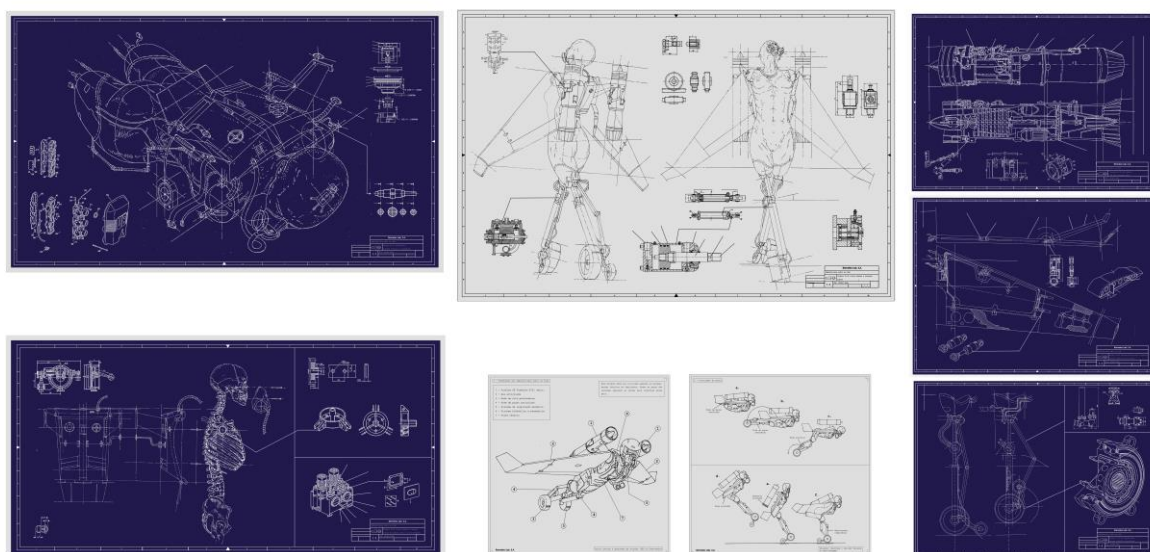


Fig.79. Jander Rama. *Implante para subir na vida* (conjunto). Técnica mista.

280cm x 150cm. Edição:10. 2013.

Em geral, os manuais de instruções, que acompanham eletrodomésticos, móveis e outros equipamentos, vêm especificados em apenas uma folha, no máximo duas, com dimensões um pouco maiores que o tamanho A3. Costumam vir

dobrados, contendo conteúdos sucintos sobre as partes do equipamento, montagem e breves recomendações. A partir destas definições, elaborei as duas folhas do manual.

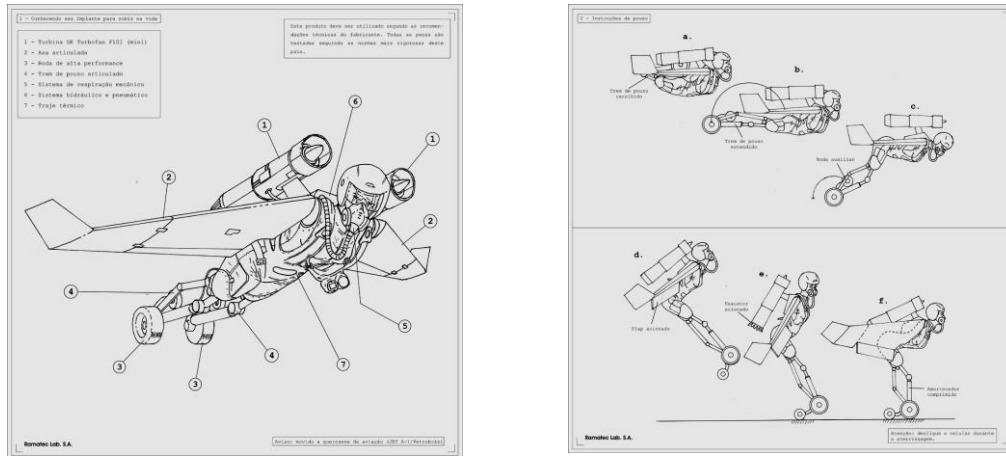


Fig.80. (Detalhe) Manuais de instruções do *Implante para subir na vida* (desenho vetorial).

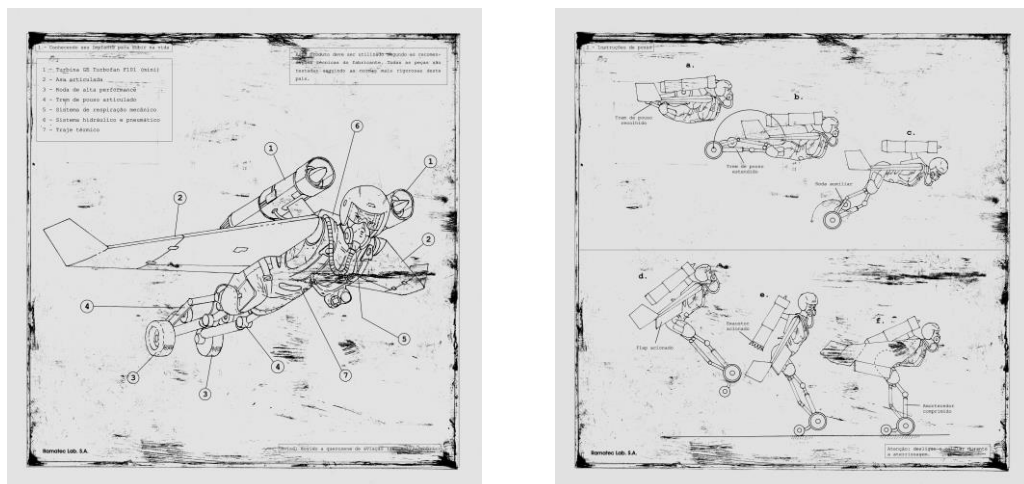


Fig.81. (Detalhe) Manuais de instruções do *Implante para subir na vida* (desenho vetorial e água forte).

Os manuais que produzi também são finalizados através de Plotter, mas passam por diversos processos anteriores. Inicialmente, realizei diversos desenhos separados a nanquim, seguindo os modelos de manuais estudados. Após finalizados, eles foram digitalizados e vetorizados. O passo seguinte foi diagramar e

inserir os textos. A parte mais gráfica, sem os textos, foi transferida para uma matriz de *fenolite*, onde passou pelo processo de água forte.

Uma vez que o desenho foi gravado em químico corrosivo (percloroato de ferro) sobre a matriz, tirei algumas cópias. Como a superfície de cobre depositada sobre o *fenolite* é fina, as imperfeições e ruídos causados pelo mordente são potencializados. O resultado interessou-me, pois, novamente, surgiram elementos imprecisos e certas variações na textura. Decidi digitalizar a impressão resultante em um *scanner* de grandes dimensões e aproveitar o resultado. Com editores de imagens, transferei a superfície digitalizada para o editor vetorial, onde a uni com o diagrama inicial (vetorial). Na sequência, imprimi novamente o conjunto, que agora somava a precisão do desenho inicial aos elementos falhos da impressão da matriz de *fenolite* (ver Fig.81).

Assim, o conjunto montado alia, de outro modo, esta relação entre homem e máquina, discutida até aqui. Quanto ao conteúdo, o conjunto foi elaborado a partir de estudos mais formais do que técnicos, mas há preocupações com a coerência dos sistemas. Nesta proposição, asas, *flaps*<sup>96</sup>, turbinas e *trem de pouso*<sup>97</sup> passam a fazer parte do corpo humano. Braços e pernas não teriam função durante o voo e, por isso, foram substituídos por asas e rodas para a aterrissagem. Os sistemas de frenagem, suspensão e combustível são fundamentais para o êxito do voo e ali estão presentes. Para navegação, o *horizonte artificial*<sup>98</sup> necessitaria ser implantado no cérebro. Não seria mais o homem que utilizaria um aparelho para voar, mas, com modificações, usaria o seu próprio corpo como fazem os pássaros. Subir na vida talvez seja a realização dos sonhos.

Através dos desenhos, é possível imaginar e sonhar. Entre o artesão e o engenheiro, o desenho pode alcançar o patamar da ficção. Com os esquemas e códigos empregados no desenho técnico, o improvável pode ser crível.

---

<sup>96</sup> Estes dispositivos hipersustentadores consistem de abas, ou superfícies articuladas, existentes nos bordos de fuga (parte posterior) das asas de um avião. São muito utilizados em aterrissagens e decolagens.

<sup>97</sup> Cada conjunto é composto de um amortecedor robusto ou macaco pneumático, alimentado pelo sistema hidráulico e comandado pelo piloto por manchetes manuais ou automáticos. Possui, ainda, rodas, pneus de alta resistência e sistema de frenagem.

<sup>98</sup> Utilizado na navegação aérea, forma um conjunto com um sextante para determinar o ângulo ou a inclinação de um corpo em relação ao horizonte. Estabelece com o plano real do horizonte uma linha ou plano paralelo.



## 6 Considerações Finais

Na série *(im)prováveis*, procurei refletir plasticamente sobre a natureza humana frente aos aparatos tecnológicos que afetam o cotidiano. Demonstrei como as figuras do androide e do ciborgue ultrapassam a ficção científica e encontram lugar frente aos problemas humanos, tanto para as necessidades da engenharia como para as da medicina. Estes seres, presentes na cultura ou na realidade fria da engenharia, revelam questões ligadas às tensões provocadas pelas rápidas mudanças na vida dos indivíduos das grandes cidades, ou na adequação às novas tecnologias. No campo da arte, estas figuras pós-humanas podem surgir em obras de artistas que trabalham no cruzamento de campos distintos do conhecimento, como arte e ciência. Inserido neste segmento, elaborei implantes, próteses e outros aparatos através do desenho, tornando a união entre máquinas e homens tema central da produção vinculada a esta pesquisa.

Através da construção conceitual deste estudo, mostrei como a figura do ciborgue pode ser também uma metáfora de rotinas humanas permeadas pela utilização de máquinas complexas. Afazeres que outrora eram realizados de maneira artesanal, hoje tornam indispensável o uso das máquinas. Pequenos aparelhos de uso doméstico ou profissional podem ser compreendidos como próteses ou extensões do corpo biológico. Mesmo o uso de ferramentas simples pode ser considerado como ampliação das capacidades biológicas de partes do corpo humano. Neste contexto, inserem-se obras de artistas que transitam entre métodos artesanais e digitais na construção de imagens, colocando em evidência possíveis tensões entre baixa e alta tecnologia, ou mesmo discutindo as mudanças tecnológicas que afetam o campo das artes visuais e a produção de desenhos.

Ao longo deste estudo, busquei evidenciar como o diálogo gerado a partir da filosofia da técnica de Gilbert Simondon, em consonância com proposições de outros pensadores (como Edmund Couchot e Villen Flusser), poderiam ampliar as possibilidades poéticas iniciais da pesquisa. Demonstrei, deste modo, que esta discussão acerca da relação do homem com suas máquinas vem sendo construída historicamente por leituras originadas na cultura e que, de certa forma, baseiam-se em determinadas distorções geradas pelo senso comum. Estes diálogos foram

cruciais para meu estudo, visto que ampliaram caminhos, proporcionando maior compreensão sobre a tensão estabelecida entre homem e máquina, além de sugerirem direções que não haviam sido previstas inicialmente.

A gravura e o Plotter, presentes na produção plástica que desenvolvi ao longo desta pesquisa, podem marcar inquietações frente ao lugar do desenho no contexto atual, no qual estou inserido. Por que a imagem digital no campo da arte? Ou por que a imagem através de processos artesanais? Mais do que respostas, esta pesquisa procurou delinear inquietações e possíveis tensões durante a investigação da construção de desenhos de híbridos, entre homens e máquinas.

Apresentei, aqui, como o desenho técnico e sua capacidade de representação figurativa em projetos de engenharia surgiram em meu percurso como linguagem potencializadora de inúmeras questões visuais acumuladas ao longo dos anos. O espaço que este tipo de linguagem, geralmente sisuda, abre para idealizações ficcionais ficou evidente durante esta pesquisa. O contexto histórico da instauração do desenho técnico como conhecemos hoje amplia muito mais o leque de proposições dentro do campo da arte e no âmbito deste estudo. Através de Hoelscher, Springer, Dobrovolny e Belofsky, busquei demonstrar como o desenho técnico foi estabelecido, mantendo pontos de contato com a arte desde seus primórdios - o que enfatiza a argumentação sobre seu possível uso poético.

Dentro de minha prática, os meandros discutidos nesta dissertação sugerem diversas direções e sentidos no desenvolvimento de futuras proposições. As reflexões resultantes indicam um espaço amplo para ocorrências, utilizando o desenho técnico e suas projeções no campo da engenharia dentro de fluxos entre arte e ciência.

A série *(im)prováveis*, de certo modo, espelha experiências vividas e conhecimentos adquiridos ao longo da vida, encontrando ponto de apoio em elementos históricos dentro da cultura, da arte e da ciência. Porém, houve outros ganhos, principalmente no estabelecimento de alicerces fundamentais para a constituição de elaborações mais complexas dentro de minha prática.

Discorri sobre como a vivência acadêmica e profissional, com passagens pelo Técnico em Informática Industrial e Engenharia Mecânica, deixou vestígios de conhecimentos marcantes em minha poética. A falha - analisada nos textos de Lisa Le Feuvre e considerações sobre a caixa-preta, reiterando os escritos de Vilém Flusser - foram questões fundamentais para compreender a tomada de decisões frente a determinados questionamentos e vivências. A elucidação destes assuntos, ou sua mera reflexão, proporcionaram ganhos já visíveis nesta série de trabalhos, com o incremento dos manuais de instruções como desdobramento poético para o desenho técnico.

Citando eventos presentes na história do processo Blueprint, como referência visual da maior parte dos trabalhos desta série, pude demonstrar a relação intensa que há entre o desenho técnico, desde seus primórdios, e a investigação de modos reprodutivos de imagens. Esta constatação gerou maior compreensão da prática que realizo, situada na relação dialética entre recursos da linoleogravura e do desenho técnico. Impulsionou o aprimoramento das técnicas de gravação e impressão destes trabalhos e acrescentou subsídios para outras investigações técnicas - como a gravação e impressão sobre chapas de fenolite, realizada para a conclusão dos manuais técnicos desenvolvidos até aqui.

Por fim, argumentei como as figuras do artesão e do engenheiro contribuíram para uma reflexão conceitual dos posicionamentos do sujeito, ora frente as operações manuais da gravura, ora elaborando procedimentos através de imagem digital produzida no CAD. Os conceitos estabelecidos por Gilbert Simondon ajudaram a compreender estas duas figuras em seus contextos no campo da cultura, principalmente frente às questões estabelecidas pela relação entre homem e máquina.

As divergências conceituais estabelecidas entre o engenheiro e o artesão, indicadas por Simondon, apontam possíveis tensionamentos e trânsitos de um sujeito que se coloca a realizar procedimentos distintos - como projetar matematicamente e, ao mesmo tempo, construir artesanalmente seus artefatos. É justamente o que ocorre na produção que realizo, ampliando o lugar do híbrido no encontro entre o artesanal e o tecnológico, entre o homem e a máquina.

A investigação visual e conceitual estabelecida nesta pesquisa visou balizar minha prática com estruturas de uma construção sólida. Consequentemente, procurou colocar-se como ponto de apoio para novas proposições dentro do campo da gravura, do desenho técnico e de linguagens híbridas, contribuindo, deste modo, para ampliar a construção do conhecimento no campo das artes visuais.

## Referências

AGOSTINHO, Santo. **Confissões**. Lisboa: Centro de Literatura e Cultura Portuguesa e Brasileira, 2001.

ASIMOV, Isaac. **O Homem bicentenário**. Porto Alegre: L&PM, 1999.

\_\_\_\_\_. **Eu, robô**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8403**: aplicação das linhas em desenhos: tipos de linhas: larguras das linhas. Rio de Janeiro, 1985.

\_\_\_\_\_. **NBR 8993**: representação convencional de partes roscadas. Rio de Janeiro, 1985.

\_\_\_\_\_. **NBR 10647**: desenho técnico. Rio de Janeiro, 1989.

\_\_\_\_\_. **NBR 13142**: dobramento de cópia. Rio de Janeiro, 1999.

BARROS, H. L. de. Alberto Santos-Dumont: pioneiro da aviação. **Exacta**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 35-46, jan./jun. 2006.

BELOFSKY, Harold. Engineering Drawing-A Universal Language in Two Dialects. **Technology and Culture**, Charlottesville, v. 32, n. 1, p. 23-46, 1991.

BORGES, Gladys Cabral de Mello; BARRETO, Deli Garcia Ollé; MARTINS, Enio Zago. **Noções de geometria descritiva**: teoria e exercícios. Porto Alegre: DC Luzzatto, 1990.

BORQUE, Sarah. **Albrecht Dürer's human proportions**. San Antonio, EUA, 2012. Disponível em: <<http://library.uthscsa.edu/2012/03/albrecht-durers-human-proportions/>>. Acesso em: jun. 2013. Texto de apresentação da coleção de publicações de Albrecht Dürer, presente no The P. I. Nixon Library.

BRUGGER, Walter. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Editora Herder, 1962.

BURDEN, Chris. On Pearl Harbour (1971). In: FREUVE, Lisa Le (Org.). **Failure**. Massachusetts: MIT Press, 1990. (Whitechapel: Documents of Contemporary Art).

CARELMAN, Jacques. **Catálogo de objetos inviáveis**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1976.

CARVALHO, Ana Paula Corrêa de. **Preservação de plantas arquitetônicas**: identificação e conservação de cianótipos. 2011. 153 f. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

CATTANI, Icleia Borsa (Org.). **Mestiçagens na Arte Contemporânea**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.

CLYNES, Manfred E.; KLINE, Nathan S. Cyborgs and space, astronautics. In: GRAY, Chris H.; MENTOR, Steven; SARRIERA, Heidi Figueroa. **The cyborg handbook**. New York: Routledge, 1995. p. 29-34.

COUCHOT, Edmond. Da representação à simulação: evolução das técnicas e das artes da figuração. In: PARENTE, A. (Org.). **Imagem-máquina: a era das tecnologias do virtual**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999.

CRABBE, Stephen. Constructing a contextual history of english language technical writing. **Trans-Kom**, Berlim, p. 40-59, 2012.

DANTO, Arthur C. **Após o fim da arte: a arte contemporânea e os limites da história**. São Paulo: Odysseus Editora, 2006.

DIDI-HUBERMAN, Georges. **Devant le temps**. Paris: Les éditions de Minuit, 2000.

DORFLES, Gillo. **Introdução ao desenho industrial: linguagem e história da produção em série**. Lisboa: Edições 70, 2002.

DUARTE, Paulo Sérgio. **As técnicas de reprodução e a ideia de progresso na arte**. Disponível em: <<http://eavparquelage.org.br/revista/paulosergio2.htm>>. Acesso em: fev. 2012.

FARIAS, Agnaldo (Org.). **Icleia Borsa Cattani**. Rio de Janeiro: FUNARTE, 2004.

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.

FRANCASTEL, Pierre. **Pintura e sociedade**. São Paulo: M. Fontes, 1990.

FREUVE, Lisa Le (Org.). **Failure**. Massachusetts: MIT Press, 2010. (Whitechapel: Documents of Contemporary Art).

GLAESER, Georg; STROUHAL, Ernst Georg. Von Kempelen's chess-playing pseudo-automaton and Zu Racknitz's explanation of its controls 1789. In: THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON HISTORY OF MACHINES, 2000, Dordrecht. **Anais...** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 1-10.

HARAWAY, Donna. Manifesto ciborgue. In: KUNZRU, Hari; HARAWAY, Donna; SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.). **Antropologia do Ciborgue: as vertigens do pós-humano**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

HICKS, Jesse. Meat, metal, and code: Stelarc's alternate anatomical architectures. **The Verge**, NorthWest, sept. 14, 2012. Disponível em: <<http://www.theverge.com/2012/9/14/3261078/meat-metal-and-code-stelarc-s-alternate-anatomical-architectures>> . Acesso em: dez. 2012.

HERKENHOFF, Paulo. Rubem Grilo: caminhos da razão. In: GRILLO, Rubem (Org.). **Arte menor: xilogravuras**. Rio de Janeiro: Centro Cultural Banco do Brasil, 1996. p. 5-9.

HOCKNEY, David. **O conhecimento secreto**. Trad. José Marcos Macedo. São Paulo: Cosac & Naify, 2002.

HOELSCHER, Randolph P.; SPRINGER, Clifford H.; DOBROVOLNY, Jerry S. **Basic drawing for engineering technology**. New York: John Wiley, 1964.

\_\_\_\_\_. **Expressão gráfica: desenho técnico**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2009.

KICKHÖFEL, Eduardo Henrique Peiruque. A ciência visual de Leonardo da Vinci: notas para uma interpretação de seus estudos anatômicos. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 319-355, 2011.

\_\_\_\_\_. A lição de anatomia de Andreas Vesalius e a ciência moderna. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 389-404, 2003.

KLEE, Paul. **Sobre a arte moderna e outros ensaios**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

KOSSOVITCH, Leon; LAUDANNA, Mayra. Sobre o político. In: \_\_\_\_\_. **GRAVURA: arte brasileira do século XX**. São Paulo: Cosac & Naify, 2000. p. 13.

LACARRIÈRE, Jacques. **L'Envol d'Icare**. Paris: Seghers, 1993.

LE BRETON, David. Adeus ao corpo. In: NOVAES, Adauto (Org.). **O Homem-máquina: a ciência manipula o corpo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

LEONARD, Tom. Leonardo da Vinci's war machines were failures by design. **The Telegraph**, London, 10 dec. 2002. Disponível em: <<http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/1415660/Leonardo-da-Vincis-war-machines-were-failures-by-design.html>>. Acesso em: abr. 2013.

MACEDO, Carlos Alberto de Souza. **Desenvolvimento de haste femoral não cimentada nacional, validada por normas internacionais**. 2007. 103 f. Tese (Doutorado em Medicina) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

MACHADO, Arlindo. A Ciência fictícia. In: MACHADO, Arlindo et al. **Regina Silveira**. Milão: Edizione Charta, 2011.

NASA. **Project Mercury Familiarization Manual**. Saint Louis: Universal Prtg. Co., 1959. Disponível em: <[http://ia700507.us.archive.org/9/items/nasa\\_techdoc\\_19790077942/19790077942.pdf](http://ia700507.us.archive.org/9/items/nasa_techdoc_19790077942/19790077942.pdf)> . Acesso em: dez. 2012.

\_\_\_\_\_. **Mars Exploration Rover Landings**. Washington: [s.n.], 2004. Disponível em: <<http://marsrovers.jpl.nasa.gov/newsroom/merlandings.pdf>> . Acesso em: abr. 2013.

NICOLELIS, Miguel A. L. Mind in motion: the idea that paralyzed people might one day control their limbs just by thinking is no longer a Hollywood-style fantasy. **Scientific American**, New York, v. 307, n. 3, p. 6-96, 2012.

NOVAES, Adauto. A ciência do corpo. In: NOVAES, Adauto (Org.). **O Homem-máquina: a ciência manipula o corpo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

REED, Judith; KISSEL, Eléonore; VIGNEAU, Erin. Photo-reproductive processes used for the duplication of architectural and engineering drawings: creating guidelines for identification. **The Book and Paper Group**, Washington, v. 14, 1995. Disponível em: <<http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v14/bp14-05.html>>. Acesso em: abr. 2013.

SANTAELLA, Lucia. Pós-humano por quê? **Revista USP**, São Paulo, n. 74, p. 126-137, jun./ago. 2007.

SELZNICK, Brian. **A invenção de Hugo Cabret**. São Paulo: SM, 2012.

SILVA, Tomaz Tadeu da. Nós, ciborgues: o corpo elétrico e a dissolução do humano. In: KUNZRU, Hari; HARAWAY, Donna; SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.). **Antropologia do Ciborgue: as vertigens do pós-humano**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

SILVEIRA, Regina. **Anamorfis**. 1980. 66 f. Dissertação (Mestrado em Artes Plásticas) – Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 1980.

SIMONDON, Gilbert. **El modo de existencia de los objetos técnicos**. Buenos Aires: Prometeo Libros, 2007.

SOUZA, Maria Helena L.; ELIAS, Decio O. **Fundamentos da circulação extracorpórea**. Rio de Janeiro: Centro Editorial Alfa Rio, 2006.

STELARC. Das estratégias psicológicas às ciberestratégias: a protética, a robótica e a existência remota. In: DOMINGUES, Diana (Org.). **A arte do século XXI: a humanização das tecnologias**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1997.

THE MECHANICS' MAGAZINE: museum, register, journal and gazette. London: [s.n.], v. VI, n. 141, may 1827.

THE MECHANICS' MAGAZINE: museum, register, journal and gazette. London: [s.n.], v. XXXII, may 1840.

THE MECHANICS' MAGAZINE: journal of engineering, agricultural machinery, manufactures and shipbuilding . London: [s.n.], v. XIX, jan. 1868.

TOP GUN. Rio de Janeiro: Editora Globo, n. 1, 1990.



USPTO. Agency in the United States Department of Commerce (Arlington/USA). Frank L. Dale. **Automaton Merchandising Device**. US n. 2105904, 20 jun. 1936, 18 jan. 1938.

\_\_\_\_\_. Hiroshi Omura; Junichi Takagi. **Lens-fitted photographic film package with flash unit**. US n. 5235364 A, 15 abr. 1992, 10 ago. 1993.

\_\_\_\_\_. J. V. Bennett. **Artificial Arm**. US n. 767201, 5 jan. 1904, 9 ago. 1904.

\_\_\_\_\_. L. P. Perew; J. A. Dischinger. **Advertising Device**. US n. 949287, 20 jul. 1907, 15 fev. 1910.

\_\_\_\_\_. Minami Asatani; Masatoshi Okutomi; Shigeki Sugimoto. **Legged locomotion robot**. US n. 8019145 B2, 27 março 2008, 13 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Richard Wampler. **Total artificial heart**. US n. 20110144744 A1, 3 dez. 2010, 16 jun. 2011.

\_\_\_\_\_. Stephen K. Shu; Benton Bejach. **Artificial heart**. US n. 20120130484 A1, 23 nov. 2011, 24 maio 2012.

\_\_\_\_\_. Hiroyuki Obara. **Reconfigurable toy assembly**. US n. 4516948 A, 28 fev. 1984, 14 maio 1985.

\_\_\_\_\_. Russdon Angold; Nathan H. Harding; Homayoon Kazerooni. **Semi-powered lower extremity exoskeleton**. US n. 8057410 B2, 13 abr. 2006, 15 nov. 2011.

\_\_\_\_\_. Andrew Chu; Homayoon Kazerooni; Jean-Louis Racine; Adam Zoss. **Lower extremity enhancer**. US n. 7628766 B1, 29 out. 2004, 8 dez. 2009.

\_\_\_\_\_. Jasper Spalding. **Flying Machine**. US n. 398984, 1 set. 1888, 5 mar. 1889.

\_\_\_\_\_. Watson F. Quinby. **Improvement in Flying Apparatus**. US n. 132022, 8 out. 1872.

VENEROSO, Maria do Carmo de Freitas. Gravura e Fotografia: um estudo das possibilidades da gravura como uma linguagem artística autônoma na contemporaneidade e sua associação com a fotografia. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISADORES DE ARTES PLÁSTICAS, 16., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANPAP, 2007, p. 1508-1518.

WORTHEN, William Ezra; WOODWARD, George Evertson; WOOLLETT, William M. **Appleton's cyclopaedia of drawing**. New York: D. Appleton, 1857.

## APÊNDICE A – Produção plástica recente

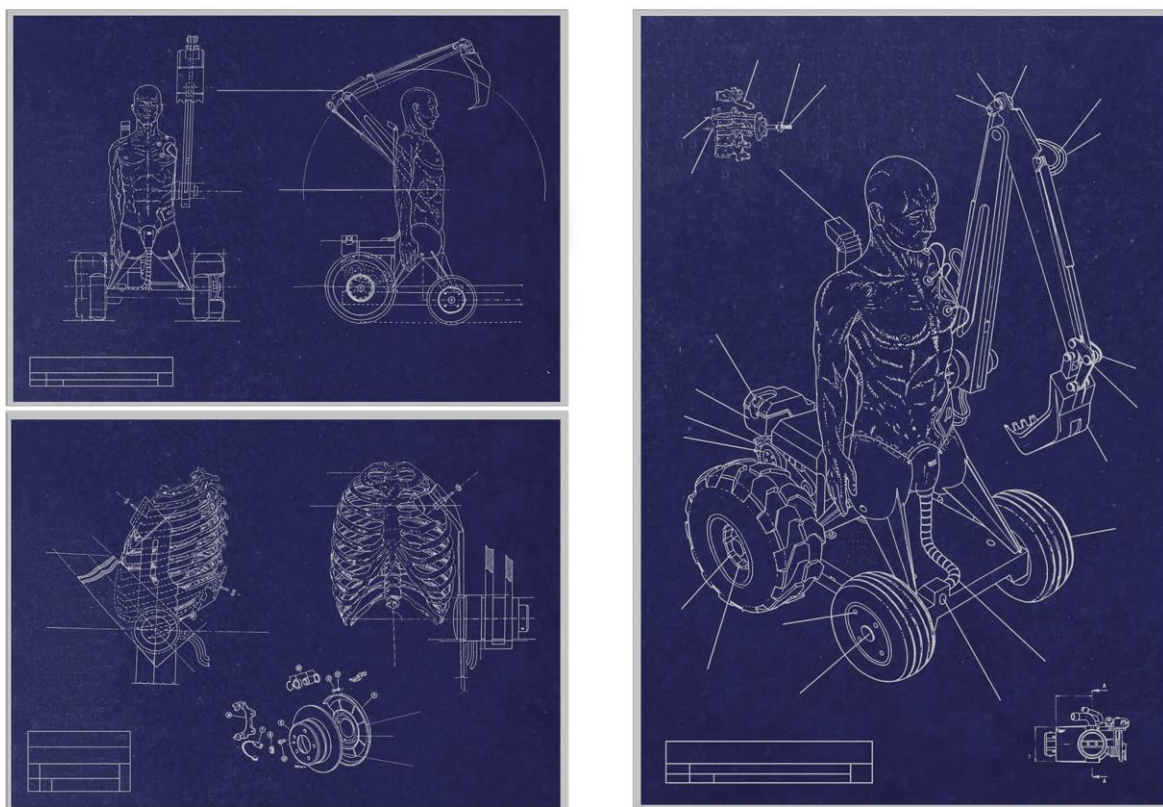


Fig.82. Jander Rama. *Implante para construção civil (conjunto)*,  
linoleogravura, 110cm x 150cm, Edição:10, 2011.

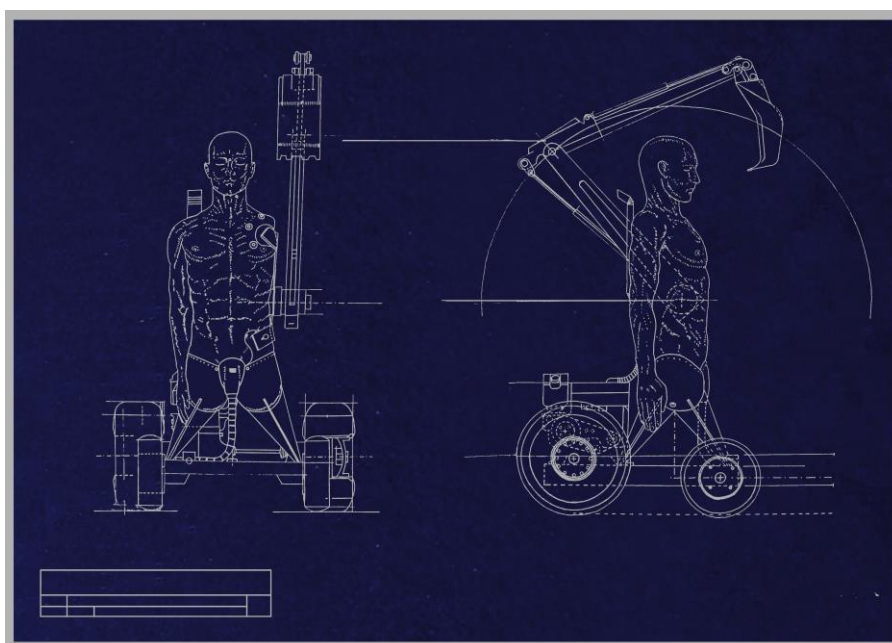


Fig.83. Jander Rama. *Implante para construção civil (parte 2)*,  
linoleogravura, 55cm x 79cm, Edição:10, 2011.

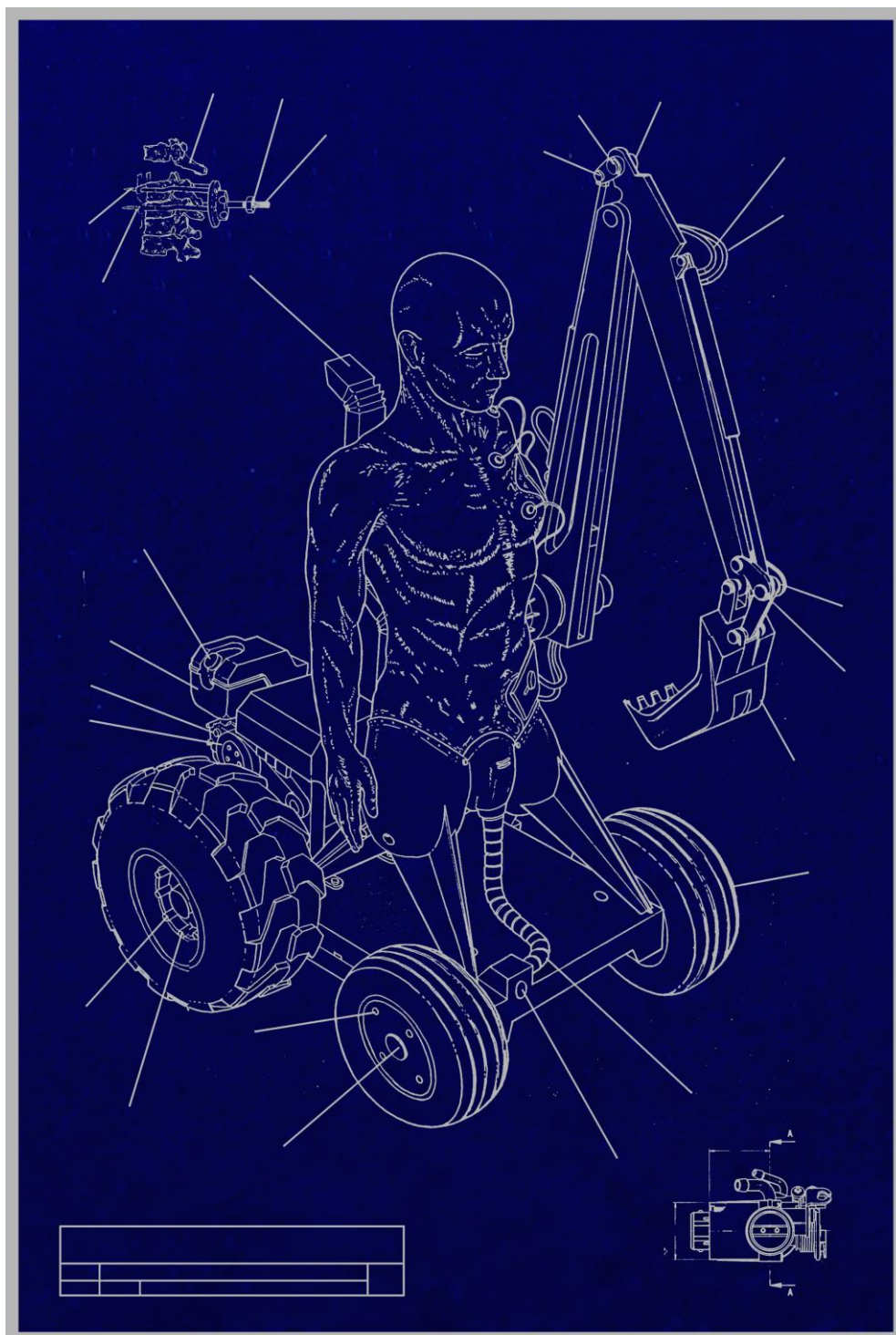


Fig.84. Jander Rama. *Implante para construção civil (parte 1)*,  
linoleogravura, 110cm x 75cm, Edição:10, 2011.

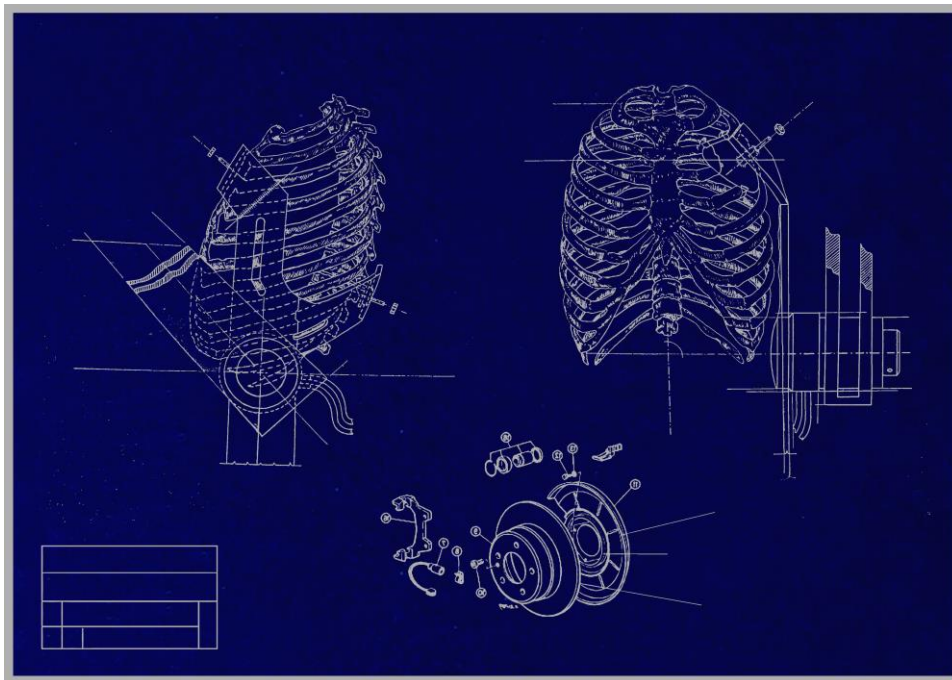


Fig.85. Jander Rama. *Implante para construção civil (parte 3)*,  
linoleogravura, 55cm x 79cm, Edição:10, 2011.

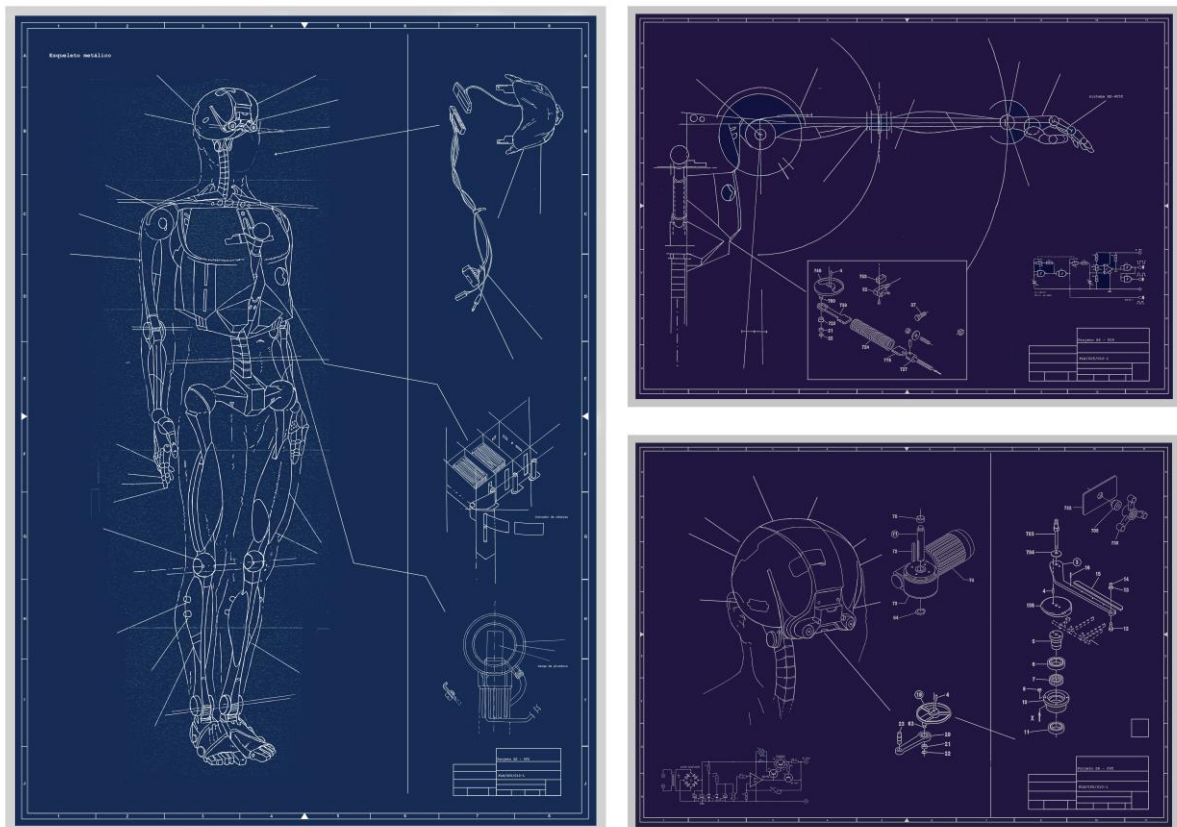


Fig.86. Jander Rama. *Silvio Santos é um androide (conjunto)*, plotter, 110cm  
x 150cm, Edição:10, 2012.

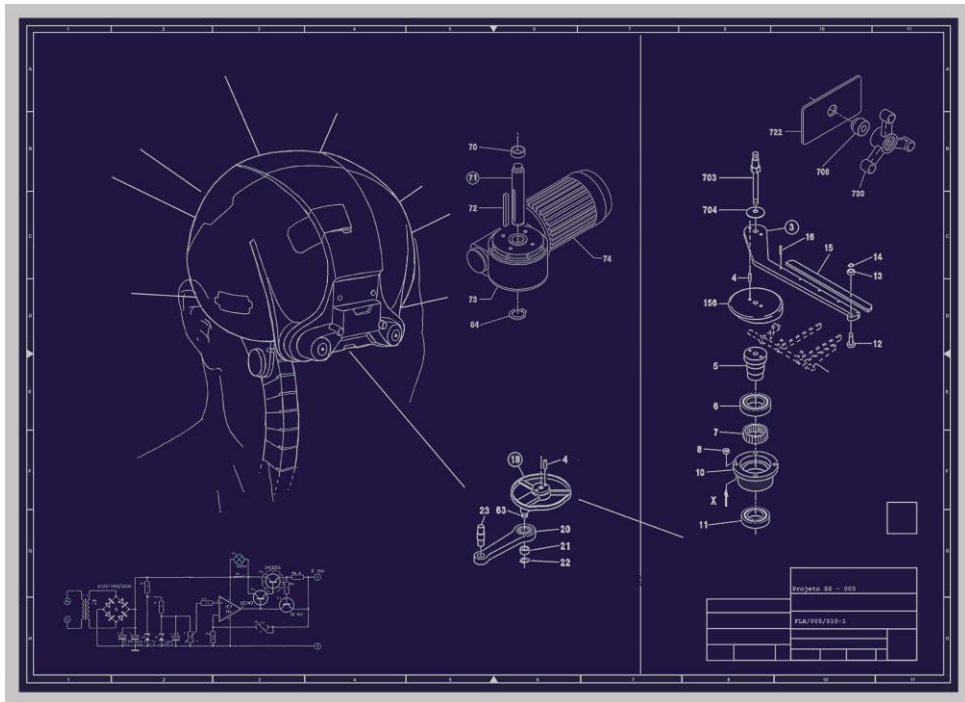


Fig.87. Jander Rama. *Silvio Santos é um androide (parte 1)*, plotter, 60cm x 40cm, Edição:10, 2012.

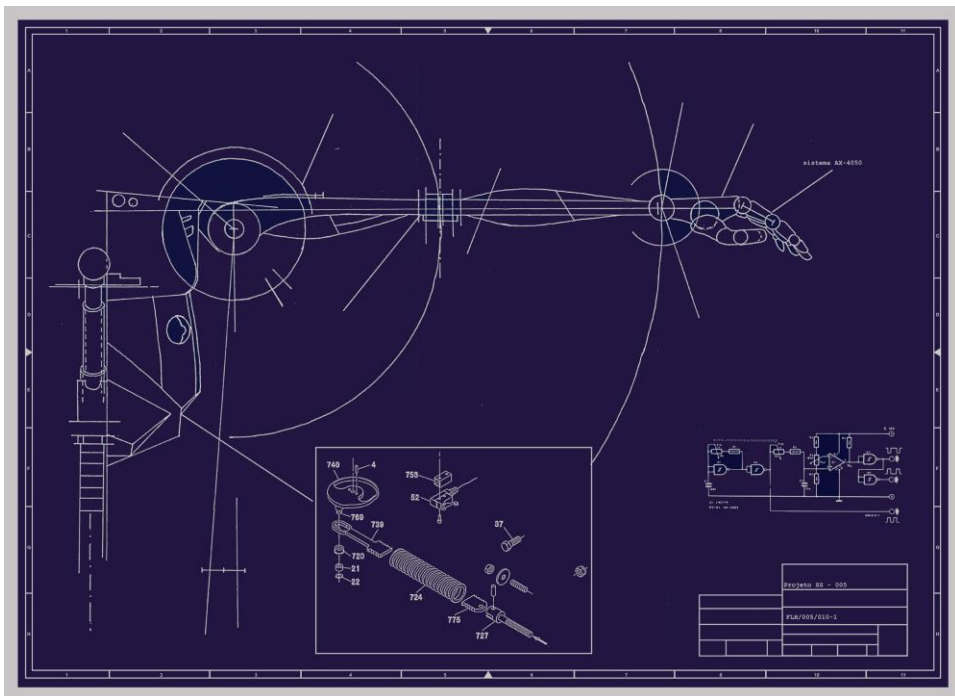


Fig.88. Jander Rama. *Silvio Santos é um androide (parte 3)*, plotter, 60cm x 40cm, Edição:10, 2012.

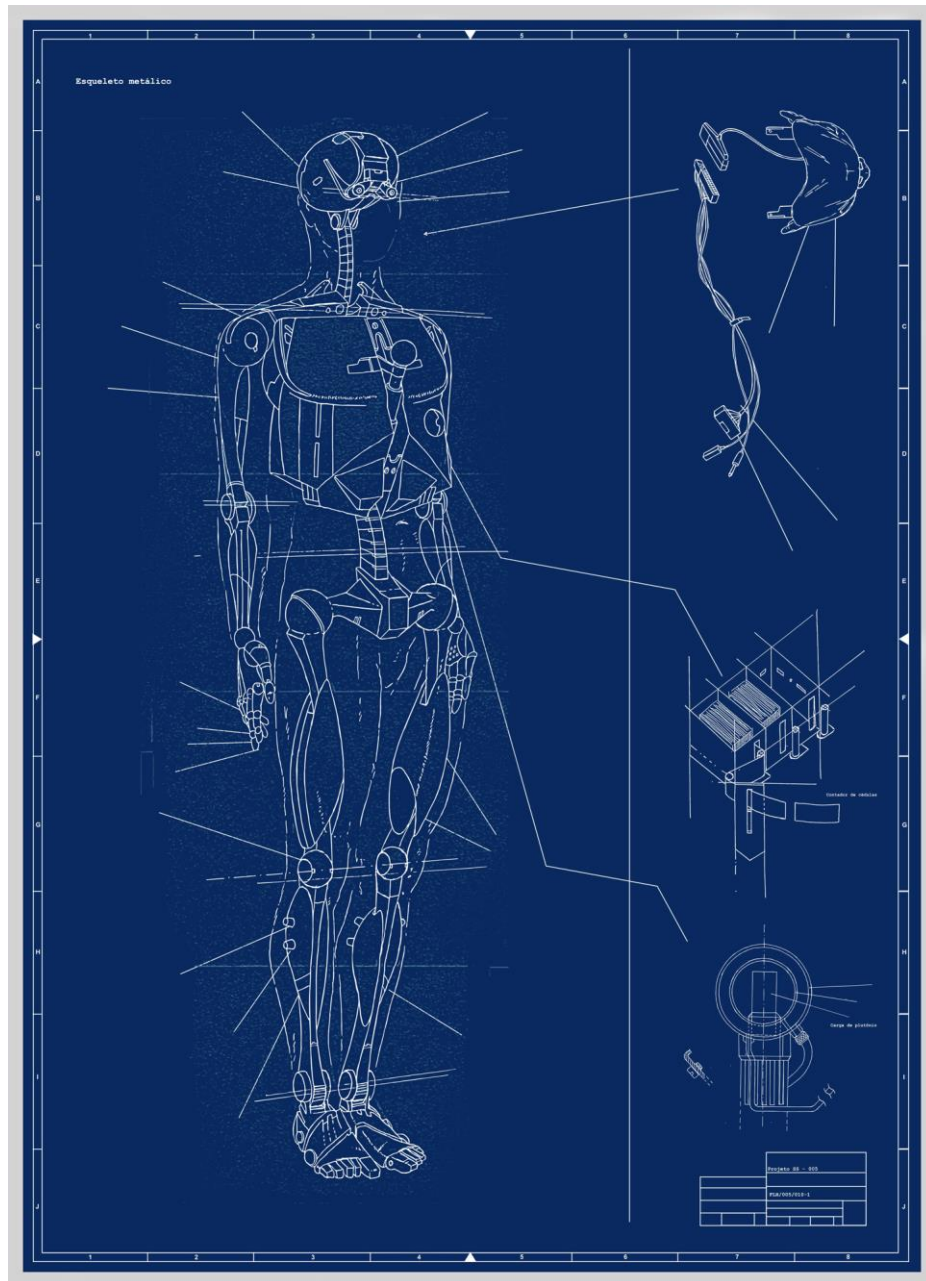


Fig.89. Jander Rama. *Silvio Santos é um androide (parte 2)*, plotter, 110cm x 75cm, Edição:10, 2012.

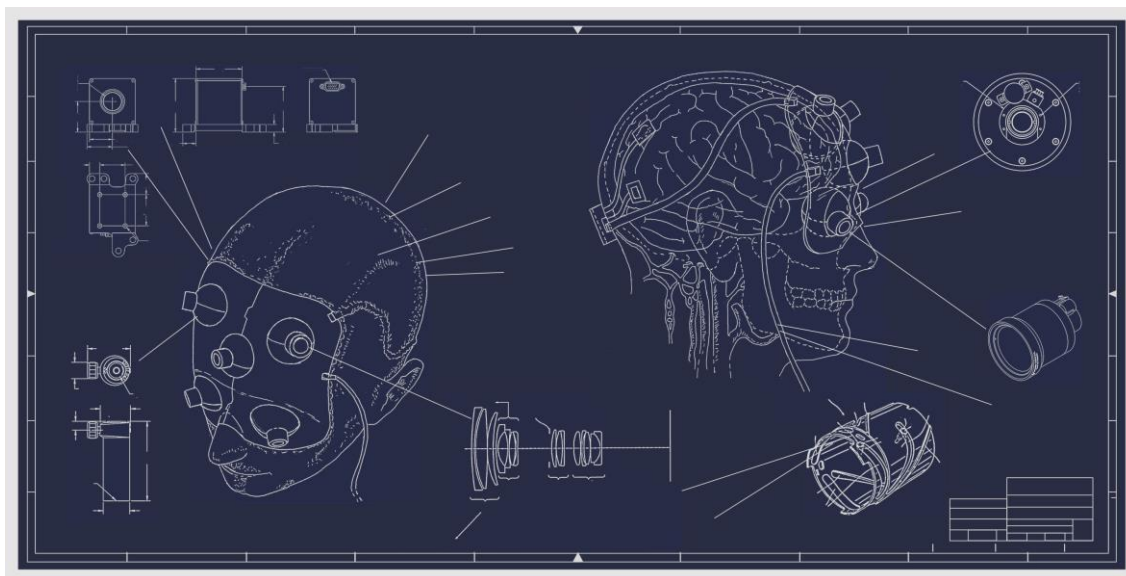


Fig.90. Jander Rama. *Implante multifocal*, linoleogravura, 100cm x 50cm, Edição:10, 2012.

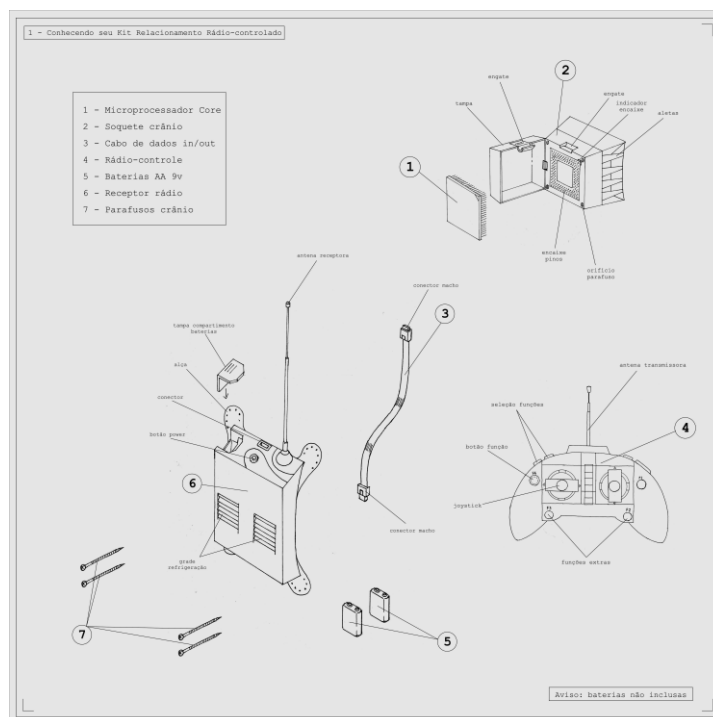


Fig.91. Jander Rama. *Kit relacionamento rádio-controlado (parte 1)*, desenho, 40cm x 40cm, Edição:10, 2012.



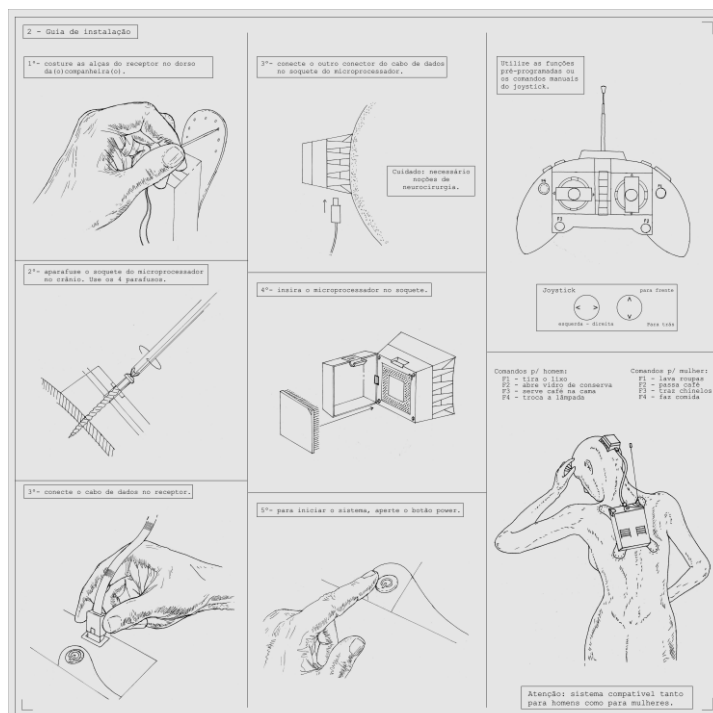


Fig.92. Jander Rama. *Kit relacionamento rádio-controlado (parte 2)*, desenho, 40cm x 40cm, Edição:10, 2012.

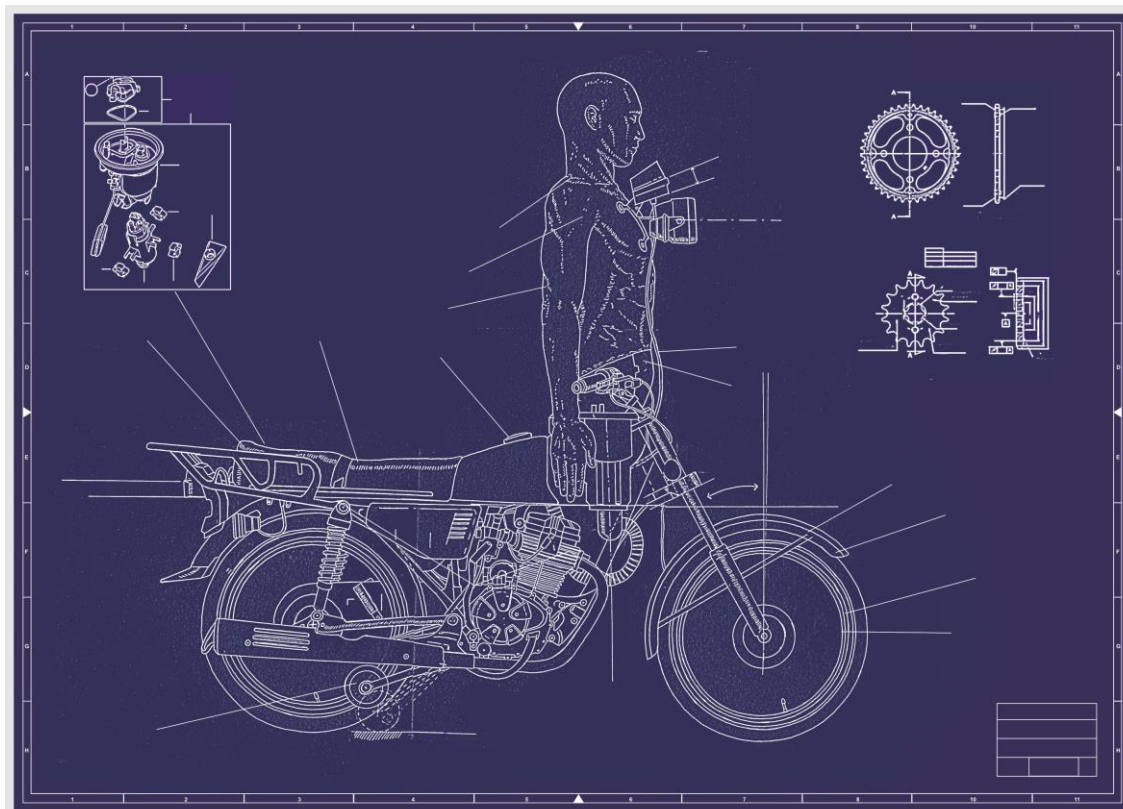


Fig.93. Jander Rama. *Implante para motoboys*, linoleogravura, 110cm x 80cm, Edição:10, 2012.

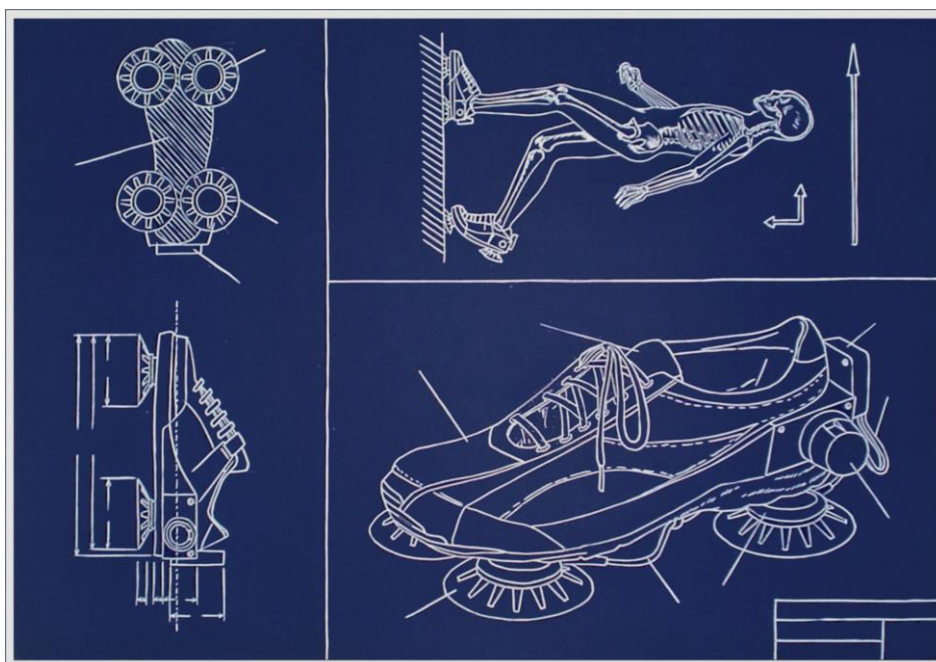


Fig.94. Jander Rama. *Tênis para caminhadas em paredes*, linoleogravura, 60cm x 40cm, Edição:10, 2009.

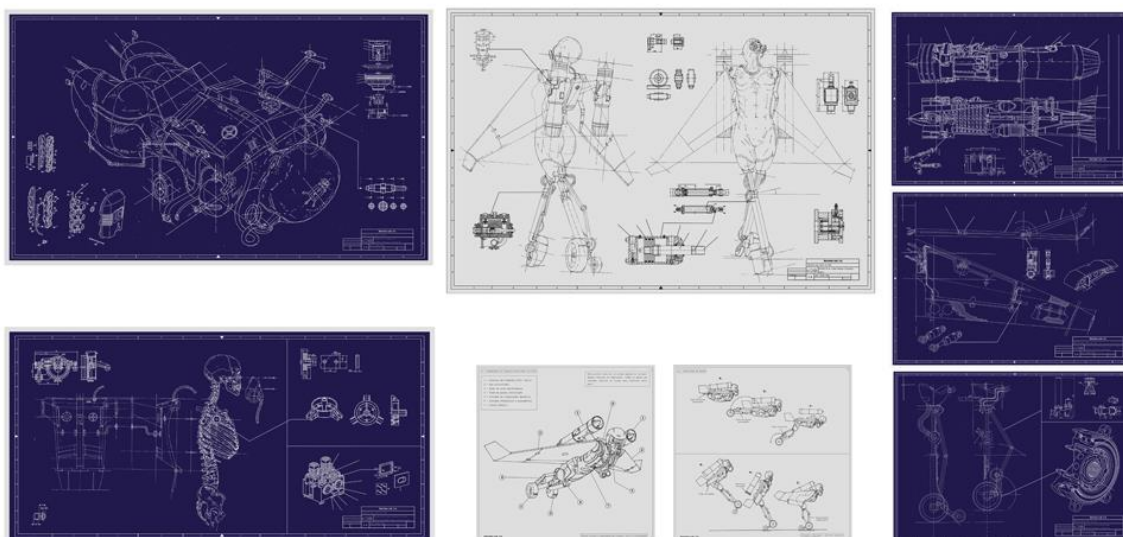


Fig.95. Jander Rama. *Implante para subir na vida (conjunto)*. Técnica mista. 110cm x 250cm. Edição:10, 2013.

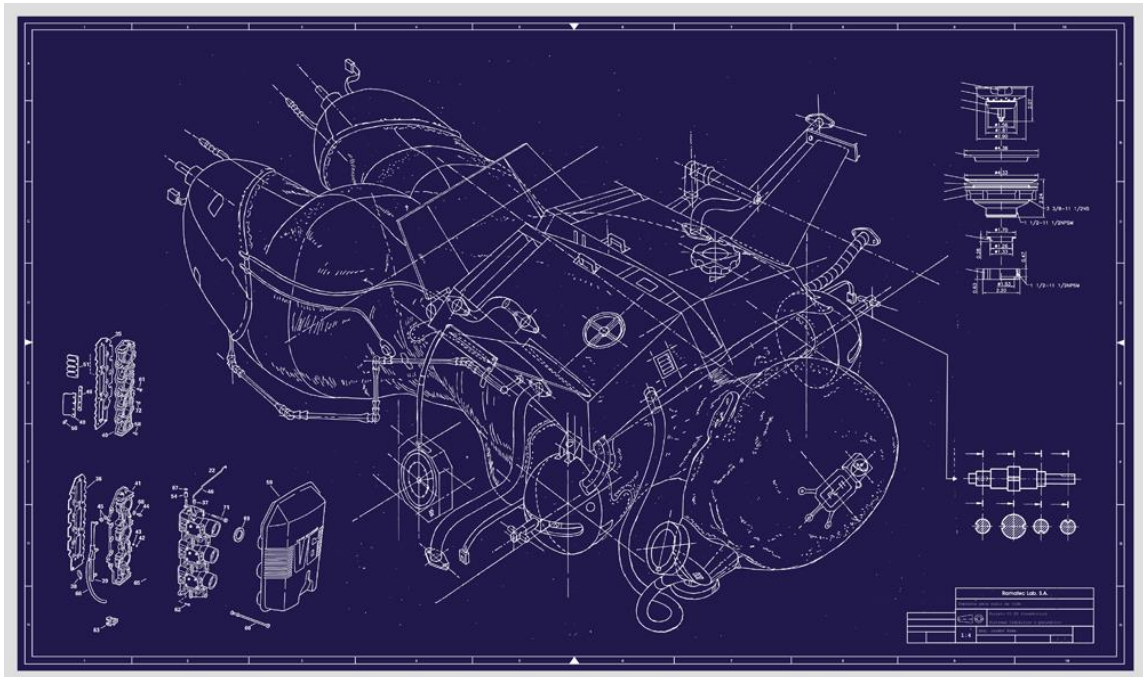


Fig.96. Jander Rama. *Implante para subir na vida (parte 1)*. Desenho. 110cm x 65cm. Edição:10, 2013.

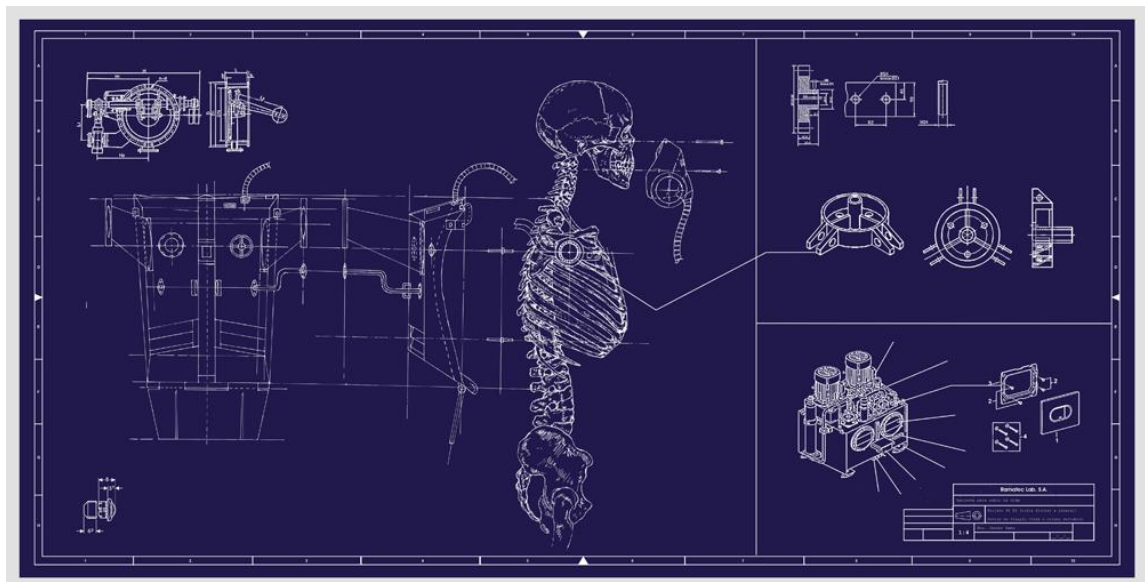


Fig.97. Jander Rama. *Implante para subir na vida (parte 2)*. Desenho. 100cm x 50cm. Edição:10, 2013.

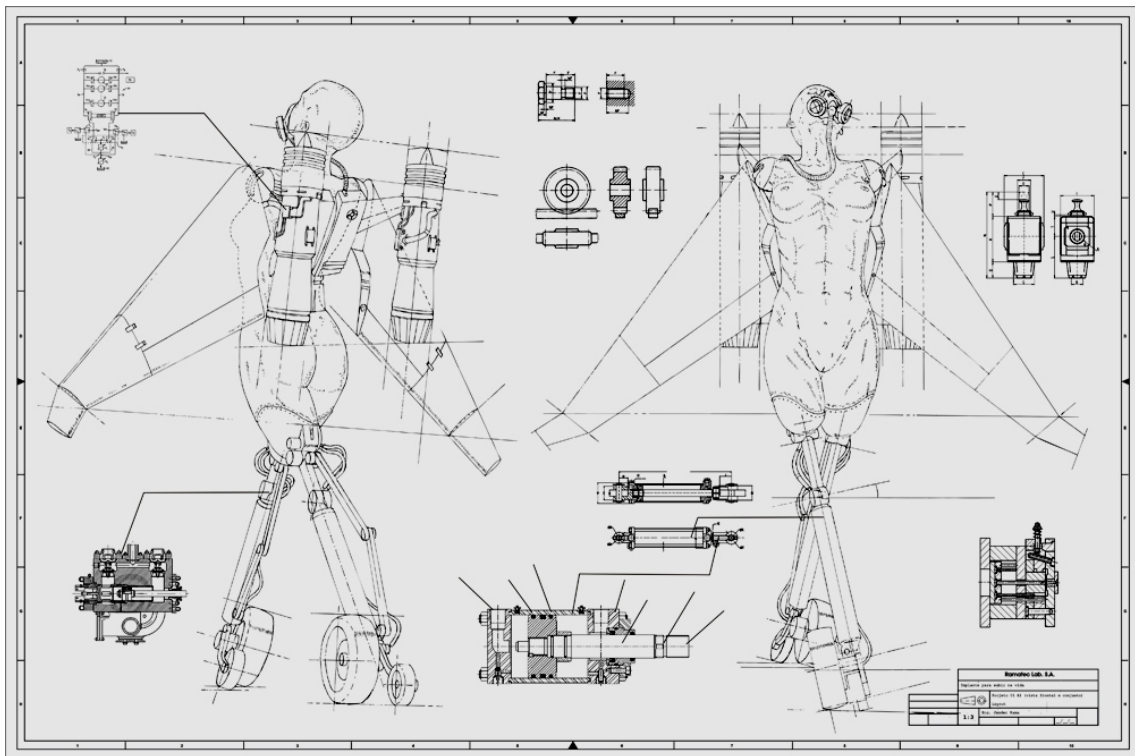


Fig.98. Jander Rama. *Implante para subir na vida (parte 3)*. Desenho. 110cm x 75cm. Edição:10, 2013.

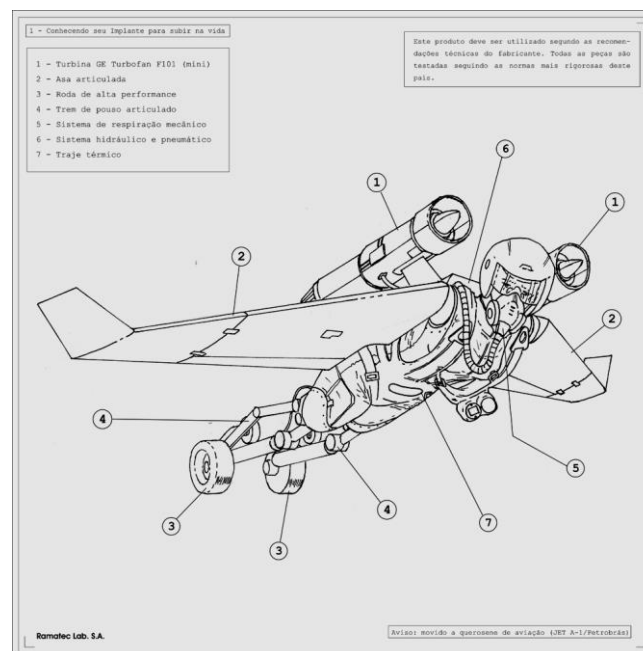


Fig.99. Jander Rama. *Implante para subir na vida (parte 4)*. Técnica mista. 40cm x 40cm. Edição:10, 2013.

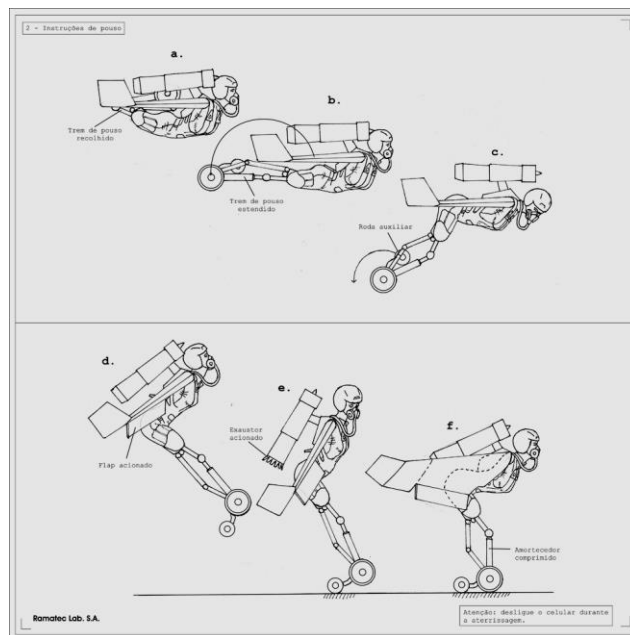


Fig.100. Jander Rama. *Implante para subir na vida (parte 5)*. Técnica mista.  
40cm x 40cm. Edição:10, 2013.

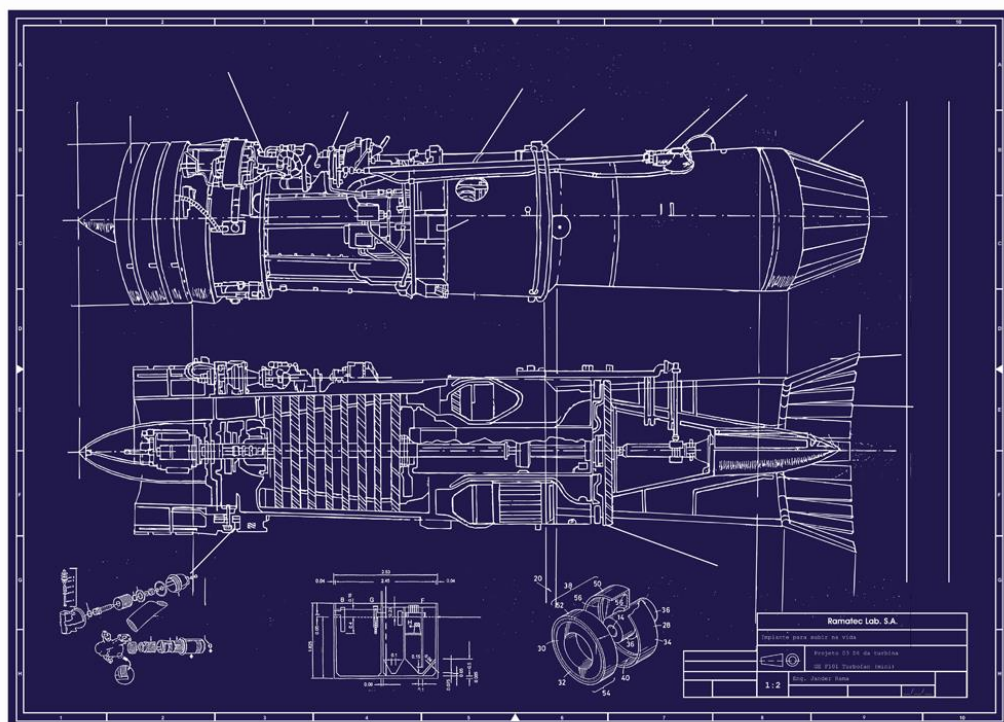


Fig.101. Jander Rama. *Implante para subir na vida (parte 6)*. Desenho.  
60cm x 40cm. Edição:10, 2013.

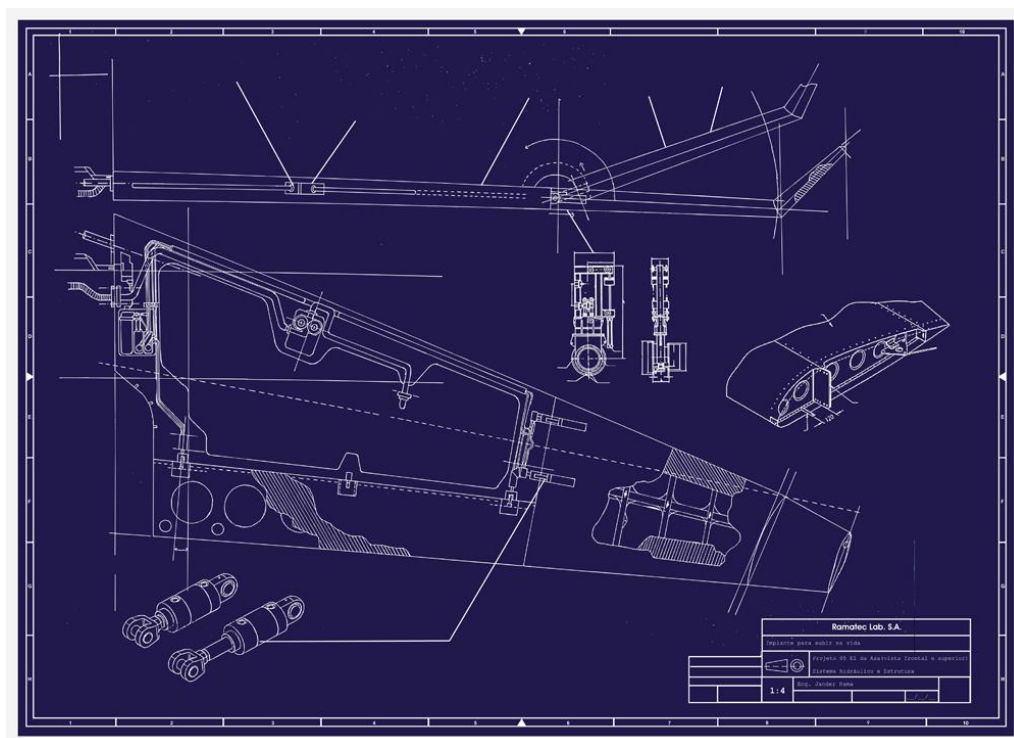


Fig.102. Jander Rama. *Implante para subir na vida (parte 7)*. Desenho. 60cm x 40cm. Edição:10, 2013.

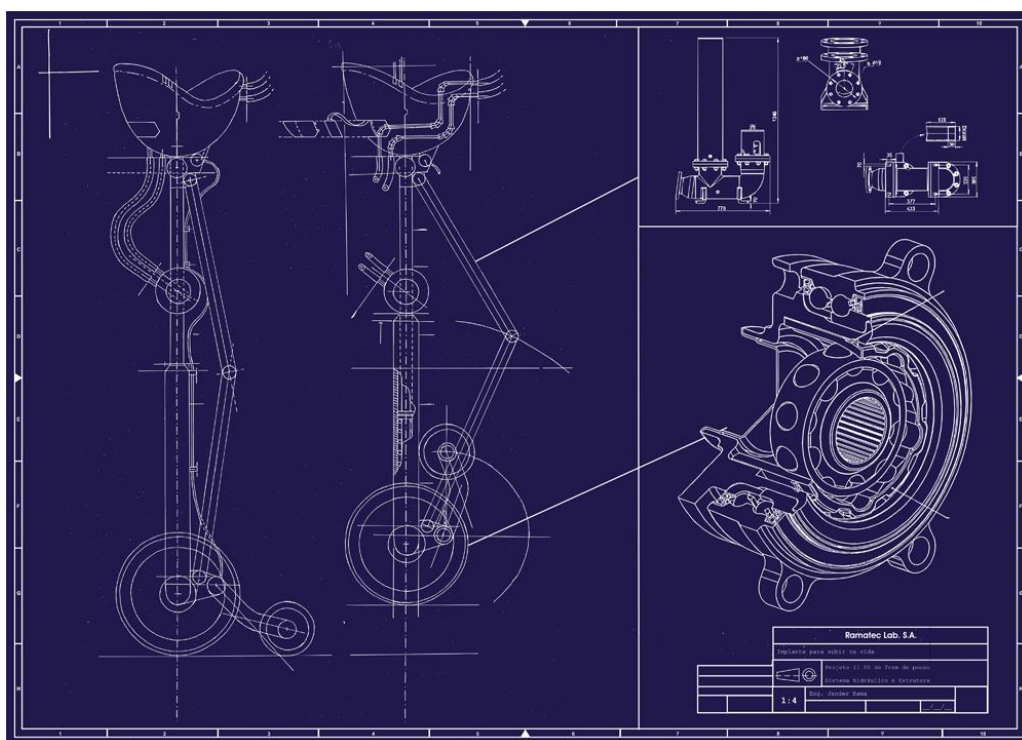


Fig.103. Jander Rama. *Implante para subir na vida (parte 8)*. Desenho. 60cm x 40cm. Edição:10, 2013.

## APÊNDICE B – Desenhos Anteriores

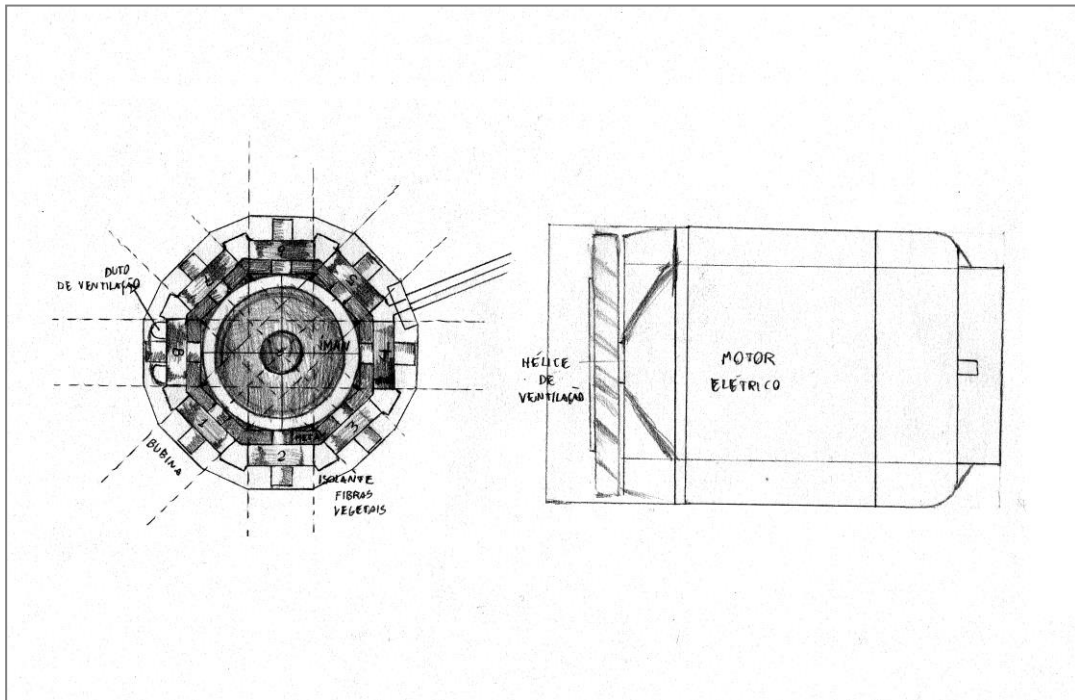


Fig.104. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data.

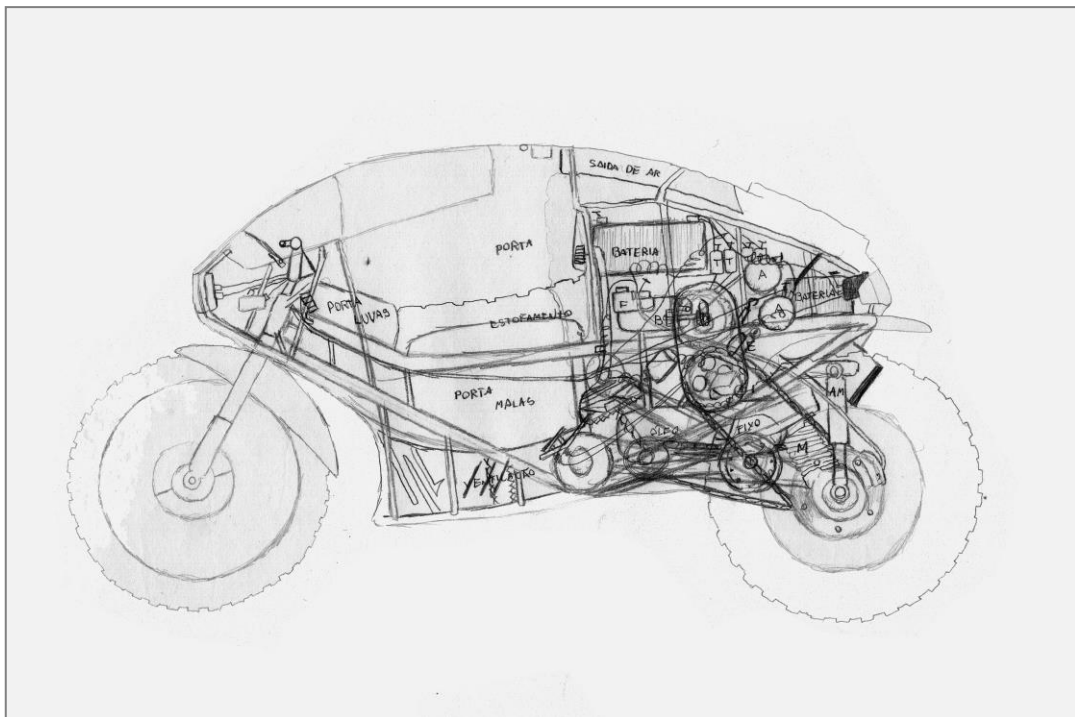


Fig.105. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data.





Fig.106 e Fig.107. Jander Rama. Registros de desenhos da adolescência.  
Sem data.

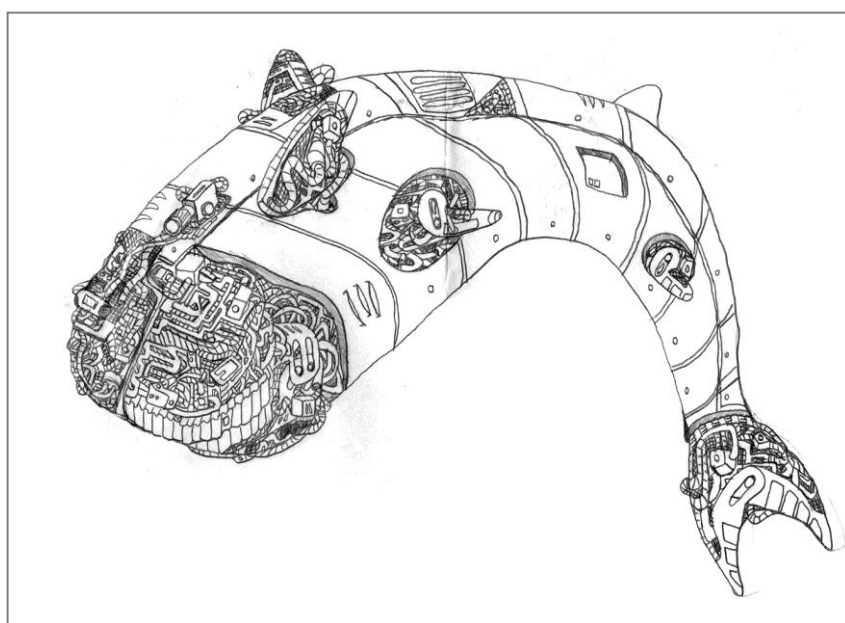


Fig.108. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data.

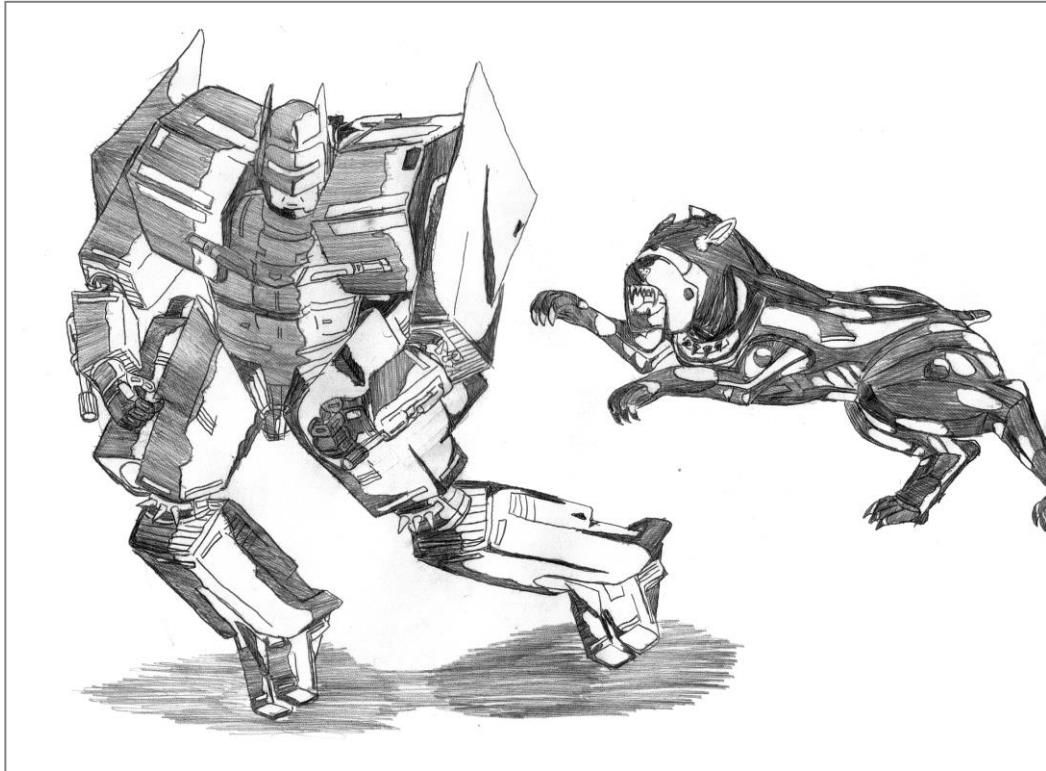


Fig.109. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data.

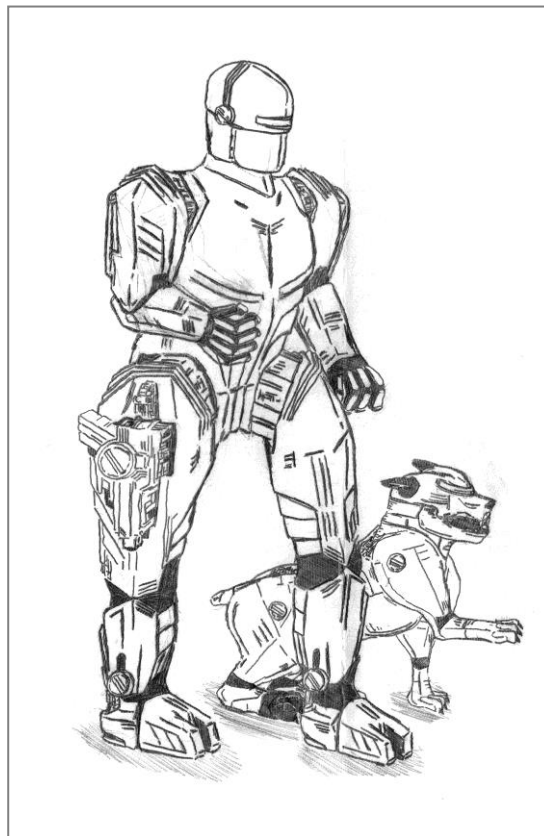


Fig.110. Jander Rama. Registro de desenho da adolescência. Sem data.

## ANEXO A – Exemplos de desenho técnico

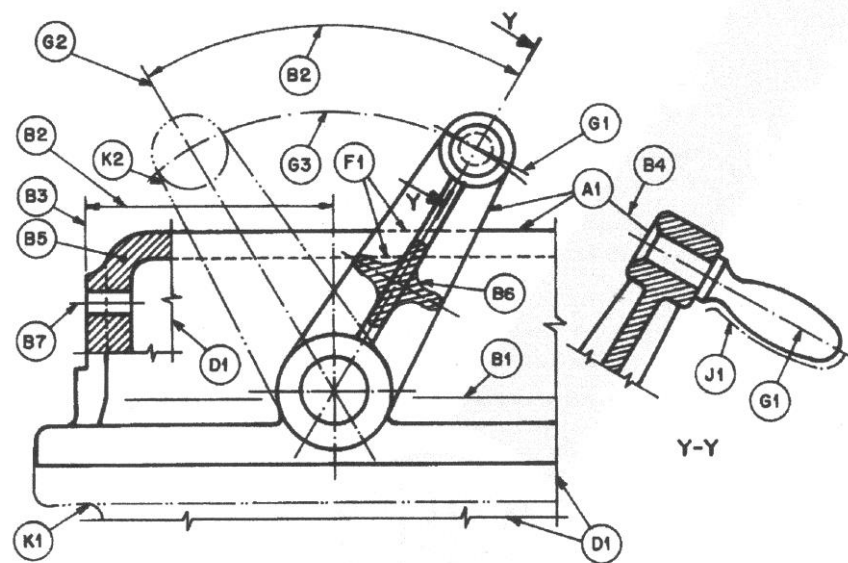


Fig.111. Desenho extraído da NBR 8403, 1984, p. 3.

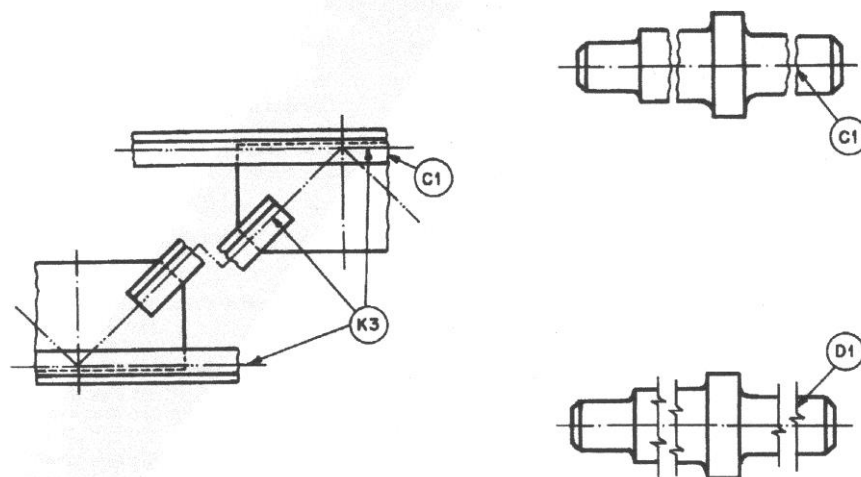


Fig.112. Desenho extraído da NBR 8403, 1984, p. 3.

## ANEXO B – Transcrição de uma caixa-preta

OBS.: Hot 1 e Hot 2 são os comandantes. CAM -\* são os microfones da cabine.

[início da gravação]

PA-1: [capitão faz um comunicado aos passageiros]

CAM-?: (som de um apito)

CAM: (som do pedido da aeromoça para abertura da porta)

CAM-1: Tudo bem?

CAM-3: [aeromoça diz que na cabine tudo está bem e então pergunta quando irão aterrissar]

CAM-1: Acabei de informar.

CAM-3: Eu não ouvi, desculpe, ela dizer.

CAM-1: Mas ela ouviu, Congonhas.

CAM-3: É Congonhas? Legal, então. Ela deve ter ouvido, obrigado.

HOT-1: Lembre-se, só temos um reverso.

HOT-2: Sim... só o esquerdo.

HOT-1: Rampa de pouso, LOC azul... LOC star (LOC star significa que um asterisco é exibido no FMA --"flight mode annunciator", ou anunciador de modo de voo, na sigla em inglês--, que significa a captura do sinal do localizador, outro instrumento de navegação).

HOT-2: checado.

HOT-1: piloto automático um mais dois [significa que os dois pilotos automáticos estavam ligados]

HOT-1: flaps um.

HOT-2: velocidade conferida.

HOT-1: condição livre.

HOT-2: condição livre.

HOT-2: livre.

RDO-2: vou interceptar o localizador, TAM 3054

APP: TAM 3054, reduza velocidade para aproximação... e entre em contato com a torre na frequência um dois sete ponto um cinco, boa tarde.

RDO-2: um dois sete um cinco, câmbio.

RDO-2: Torre de São Paulo, aqui é TAM três zero cinco quatro.

TWR: TAM três zero cinco quatro reduza a velocidade mínima para aproximação. O vento é norte com zero seis [nós]. Eu vou reportar quando o três cinco à esquerda estiver ok. [se refere à pista principal de Congonhas, a 35]

RDO-2: Boa noite, reduzindo ao mínimo possível [velocidade].

HOT-1: trem de pouso abaixado.

HOT-2: trem de pouso abaixado.

HOT-1: flaps três.

HOT-2: velocidade checada.

HOT-2: flaps três.

HOT-1: flap aberto.

CAM-2: velocidade checada, flaps abertos.

HOT-1: aguardo lista de checagem final.

HOT-2: aguardando.

CAM-1: glide star set perdeu a altitude de aproximação.

CAM-2: ALT \*\*.

CAM-2: seis mil pés.

CAM: [som de limpadores de pára-brisa funcionando].

CH2: [som do sinalizador de marcador externo ouvido no canal 2].

HOT-1: lista de checagem final.

HOT-2: lista de checagem final, passando DIADEMA [nome do sinalizador de marcação externa].

PA-2: equipe da cabine, liberado para o pouso [preparando para pousar].

CAM-2: equipe da cabine.

CAM-1: informado.

CAM-2: auto-propulsão

CAM-1: velocidade.

CAM-2: \*\*.

CAM-1: pousando sem problemas.

CAM-1: ECAM MEMO (Monitor de Centralização Eletrônica da Aeronave - checa condição da memória).

HOT-1: pousando, sem problemas.

HOT-2: pousando sem problemas.  
HOT-1: ok?  
HOT-2: ok... o quê?  
HOT-2: ok.  
HOT-?: \*.  
HOT-2: lista de checagem final completa.  
CAM-1: pista à vista, pousando.  
CAM-1: pergunte a ela [a torre] as condições da chuva, as condições da pista e se a pista está escorregadia.  
RDO-2: TAM em aproximação final, duas milhas (cerca de 3,2 quilômetros) distante. Pode confirmar as condições?  
TWR: está molhada e escorregadia. Reportarei três cinco à esquerda livre, 3054.  
RDO-2: já no final.  
TWR: a aeronave está iniciando a decolagem [provavelmente se refere à outra aeronave que está partindo, indicando que a pista ficará livre].  
HOT-1: molhada e escorregadia!  
HOT-2: o avião está iniciando a decolagem [se refere a outro avião].  
TWR: TAM 3054, três cinco à esquerda, livre para pousar; a pista está molhada, e escorregadia, e o vento é três três zero em oito. nós.  
HOT-2: três três zero em oito, é o vento.  
HOT-1: checado.  
TWR: três zero cinco quatro?  
RDO-2: três zero cinco quatro, entendido.  
FWC: quatrocentos.  
HOT-1: o pouso está liberado?  
HOT-2: liberado para pouso.  
HOT-1: verde para pouso, voo manual.  
CAM: [som de desconexão do piloto automático]  
HOT-2: checado.  
HOT-1: modere o sobrevoos [alerta do GPWS] para mim, por favor.  
CAM: [som de três cliques, mudando o modo de aproximação de CAT 2 ou CAT 3 para CAT 1 (aproximação por voo manual)].  
HOT-2: o quê?  
FWC: trezentos.  
HOT-1: modere o sobrevoos pra mim.  
HOT-2: ok.  
HOT-2: modere.  
HOT-2: meio.  
FWC: duzentos.  
HOT-2: um ponto agora. okay.  
HOT-1: vinte.  
FWC: retarde.  
FWC: retarde.  
CAM: [som do movimento do manete de impulso].  
CAM: [som do barulho do motor aumentando].  
GPWS: retarde.  
CAM: [som semelhante ao toque no solo].  
HOT-2: reverso número um apenas.  
HOT-2: nada dos spoilers.  
Hot 2: Olhe isso! Desacelera! Desacelera!  
Hot 1: Eu não consigo, eu não consigo. Oh, meu Deus! Oh, meu Deus!  
Hot 2: Vai! Vai! Vira! Vira! Vira!  
[Som de batida. Pára som de batida.]  
CAM - Torre: Ah, não.  
[fim da gravação]<sup>99</sup>

<sup>99</sup> Transcrição de parte da gravação entre a torre de controle do Aeroporto de Congonhas/São Paulo e o avião Airbus A-320, voo 3054 da TAM. Folha Online, São Paulo, 1 ago. 2007. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fofha/cotidiano/ult95u316934.shtml>. Acesso em: maio de 2012.