



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Design

EDISON URIEL RODRÍGUEZ CABEZA
OPEN DESIGN NO CENÁRIO CONTEMPORÂNEO

Bauru – SP
2014



EDISON URIEL RODRÍGUEZ CABEZA

OPEN DESIGN NO CENÁRIO CONTEMPORÂNEO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Design.

Linha de pesquisa: Planejamento de Produto
Bolsa: Capes

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Mônica Moura

**Bauru – SP
2014**

Cabeza, Edison Uriel Rodríguez.

Open Design no Cenário Contemporâneo / Edison Uriel Rodríguez
Cabeza, 2014

169 f.

Orientadora: Mônica Moura

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Arquitetura, artes e comunicação, Bauru, 2014

1. Open Design. 2. Design Livre. 3. Contemporaneidade. 4. Abertura.
5. Design Contemporâneo I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título.



Este trabalho está licenciado com uma
Licença Creative Commons
Atribuição 4.0 Internacional.
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
Algum material desta dissertação pode ter
proprietário

Este trabalho foi elaborado com:
Ubuntu, Libre Office, Gimp, Zotero
Fonte: Liberation Sans e Liberation Mono.

EDISON URIEL RODRÍGUEZ CABEZA

OPEN DESIGN NO CENÁRIO CONTEMPORÂNEO

Comissão Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Mônica Moura
UNESP
Orientadora

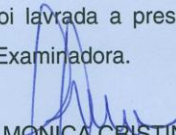
Prof.^a Dr.^a Virginia Borges Kistmann
UFPR

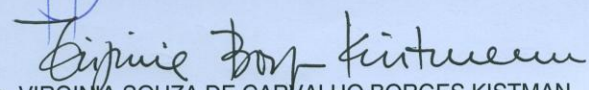
Prof. Dr. João Fernando Marar
UNESP

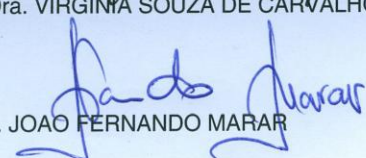
Bauru, SP, 26 de março de 2014

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE EDISON URIEL RODRÍGUEZ CABEZA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DO(A) FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICACAO DE BAURU.

Aos 26 dias do mês de março do ano de 2014, às 13:30 horas, no(a) Auditório da Seção de Pós-Graduação - FAAC, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. MONICA CRISTINA DE MOURA do(a) Departamento de Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicacao de Bauru, Profa. Dra. VIRGINIA SOUZA DE CARVALHO BORGES KISTMAN do(a) Departamento de Design / Universidade Federal do Paraná, Prof. Dr. JOAO FERNANDO MARAR do(a) Departamento de Computação / Faculdade de Ciencias de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de EDISON URIEL RODRÍGUEZ CABEZA, intitulado "OPEN DESIGN NO CENÁRIO CONTEMPORÂNEO". Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Profa. Dra. MONICA CRISTINA DE MOURA


Profa. Dra. VIRGINIA SOUZA DE CARVALHO BORGES KISTMAN


Prof. Dr. JOAO FERNANDO MARAR

RESUMO

O presente trabalho é um olhar do design sobre a contemporaneidade e em algumas de suas mudanças geradas pelas tecnologias e pelas novas formas de atuações coletivas em prol de ideias e ideais que permeiam o acesso, a distribuição e a produção de bens, produtos e serviços para a coletividade. O objetivo principal desta pesquisa é explorar e descrever o cenário contemporâneo do Open Design especialmente no contexto brasileiro. Foi elaborada uma indagação sobre o conceito de abertura (Openness) em diferentes campos do conhecimento visando maior e melhor entendimento da abertura. O trabalho está dividido em três partes, a primeira é a construção do conceito de abertura desde diferentes campos do conhecimento, a segunda parte é um olhar sobre a contemporaneidade, as novas tecnologias e o design, e a terceira é uma análise do Open Design e sua prática no contexto brasileiro. Esta pesquisa visa contribuir para um melhor e mais abrangente entendimento do design contemporâneo por meio de uma de suas vertentes, o Open Design. Pretende, ainda, colaborar para a disseminação e o entendimento do desenvolvimento de produtos, sistemas e serviços materiais e imateriais gerados pelo trabalho livre e colaborativo.

Palavras-chave: Open Design, Design livre, contemporaneidade, abertura, Design Contemporâneo, Design Brasileiro.

ABSTRACT

The present work is a design look back about contemporary times and some changes caused by technologies and the new forms of collective actions in support of ideas that permit to access, distribution of good, products and services for collectivity. The main aim of this research is explore and describe the contemporary context, especially in the Brazilian context. It was made an inquiry about Openness concept in different knowledge fields, aiming at a better and greater understanding of Openness. This work is dividing into three parts. The first part is the construction of Openness concept from different knowledge fields. The second part is a look about contemporary time, about new technologies and design. The third part is an analysis of Open Design and its practice in the Brazilian context. This research aims to contribute to a better and more compressive understanding of contemporary design through one of its aspects: the Open Design. Also intends to contribute to dissemination and understanding of development products, systems and services generated by the free and commons-based-peer-production

Keywords: Open Design, Free Design, Contemporaneity, openness, Contemporary Design, Brazilian Design.

TABELA DE FIGURAS

Figura 01. Bichos	27
Figura 02. Caminhando, 1963	28
Figura 03. Parangolé P25 Capa 21 “Xoxoba”, 1968.....	29
Figura 04. Tropicália, Penetráveis PN2 e PN3, 1967	29
Figura 05. Inovação fechada	40
Figura 06. Inovação aberta.....	41
Figura 07. Abertura é.....	43
Figura 08. Fechamento é	45
Figura 09. Contradição Linus-Stallman	81
Figura 10. Cadeira de Boris Goldberg para fabricação digital	109
Figura 11. Software on-line para projetar suas próprias joias.....	110
Figura 12. Hack Chair	117
Figura 13. O regresso ao futuro	128
Figura 14. A velha visão do design: os papéis em separado.....	129
Figura 15. A nova visão	130
Figura 16. Bibliotecas na era da produção por pares	133
Figura 17. Cartaz de promoção da “Feira de Gambiarra”	150
Figura 18. Cartaz de convite à reunião	151
Figura 19. Cartaz de promoção da Oficina de fabricação digital	152
Figura 20. Primeiro dia da oficina.....	153
Figura 21. Chuva de ideias da primeira oficina	153
Figura 22. Segundo dia de oficina.....	153
Figura 23. Ideias do segundo dia de oficina.....	146
Figura 24. Terceiro dia de oficina e modelagem CAD	155
Figura 25. Máquina de usinagem CNC	156
Figura 26. Diferentes tipos de cadeiras projetadas no software SketchChair	156
Figura 27. Cadeira Antler fabricada no CADEP.....	157
Figura 28. Cadeira Kuka no site OpenDesk	158
Figura 29. Cadeira KUKA feita no CADEP	158

TABELAS

Tabela 1. Quadro comparativo entre sistemas abertos e sistemas fechados.....	35
Tabela 2. Definições de software livre e trabalhos culturais livres.....	111
Tabela 3. “The Open Design Definition, V. 0.2” e “The Open Source Definition”...	114
Tabela 4. Hackerspaces Brasileiros	138
Tabela 5. Descrição status dos FabLabs no Brasil.....	142
Tabela 6. <i>Makerspaces</i> brasileiros	143
Tabela 7. Experiências de <i>Crowdfunding</i> mais sucedidas no Brasil.....	145
Tabela 8. Sites de Compartilhamento e Promoção Open no Brasil.....	146
Tabela 9. Experiências de OHS no Brasil.....	147
Tabela 10. Coletivos e indivíduos ao redor do movimento de design aberto no Brasil	148

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

TABELA DE FIGURAS

TABELAS

1. INTRODUÇÃO	14
2 A ABERTURA: CONSTRUÇÃO DO CONCEITO.....	18
2.1 A abertura na filosofia política	20
2.1.1 Henri Bergson, introdução ao conceito de abertura.....	20
2.2 Abertura e as artes.....	24
2.2.1 Umberto Eco: Obra aberta	24
2.2.2 Lygia Clark e Hélio Oiticica: exemplos da abertura na arte brasileira	27
2.2.3 A abertura na arquitetura.....	30
2.3 Abertura no campo da psicologia	31
2.4 Abertura nas ciências.....	33
2.4.1 Sistemas Abertos	33
2.5 A abertura na web 2.0	36
2.5.1 Abertura segundo as Wikis.....	36
2.5.2 A abertura em <i>open ICT4D</i>	37
2.6 Inovação aberta	39
2.7 Dualismo	41
2.7.1 Palavras correlacionadas à abertura.....	42
2.7.2 Palavras correlacionadas ao fechamento	44
2.8 A abertura, um conceito para mudar o mundo	46
3 A CONTEMPORANEIDADE: UM OLHAR DE NOSSO TEMPO	48
3.1 O contemporâneo	51
3.1.1 A modernidade	52
3.1.2 Crises da modernidade	55
3.1.3 Novas mudanças	57
3.2 A revolução tecnológica do conhecimento	61

3.2.1	Revoluções industriais	61
3.2.2	A revolução da tecnologia da informação	63
3.2.3	Os computadores pessoais	64
3.2.4	A Internet	66
3.2.5	A Web	67
3.2.6	Bits, vida e átomos	68
3.2.7	Características principais do novo paradigma tecnológico	69
3.2.8	O conhecimento	70
3.2.9	Internet como produção cultural	72
3.2.10	Commons-based peer production	73
3.2.11	A cultura <i>hacker</i> , mentes abertas que transformaram o mundo	74
3.3	O movimento de software de código livre/aberto	76
3.3.1	Nascimento do Software Livre	76
3.3.2	O que é o Software livre?	77
3.3.3	O <i>Copyleft</i>	78
3.3.4	Berkeley software distribution	79
3.3.5	<i>Free</i> , um conceito incômodo	79
3.3.6	<i>Open Source Software</i> (Software de código aberto)	80
3.3.7	Diferenças entre o software de código aberto e o software livre	80
3.3.8	Sucesso do software de código livre/aberto	82
3.4	O Design na contemporaneidade	83
3.4.1	Origens do Design	83
3.4.3	Design industrial	84
3.3.5	A crise do design moderno	88
3.3.5.1	O design no Brasil da pós-modernidade à mestiçagem	89
3.3.5.2	Novos designers, novas perspectivas	91
3.3.6	Design e complexidade	92
3.3.7	Design, construindo novos caminhos	95
4	O DESIGN ABERTO DO MUNDO DOS BITS PARA O MUNDO DOS ÁTOMOS ..	99
4.1	Primeiros indícios do Open Design	101
4.1.1	O DIY (Do It Yourself – faça você mesmo)	103
4.2	Bits e átomos	106

4.2.1 Novas formas de produção?	108
4.3 As definições do software livre e aberto na definição do Open Design	110
4.4 Definições de design aberto	117
4.5 Ecossistema do Open Design	120
4.5.1 Invenção coletiva e comunidades	121
4.5.1.1 Comunidades inovadoras.....	123
4.5.1.2 Comunidades Open P2P.....	124
4.5.1.3 Movimentos de Fazedores (makers)	125
4.5.2 O usuário no design aberto	126
4.5.3 O designer no design aberto	130
4.5.5 A economia no design aberto	134
4.5.6 Problemas do design aberto	136
4.6 Movimento de design Livre/aberto no Brasil	137
4.6.1 Hackerspaces	138
4.6.2 FabLabs	141
4.6.3 Makerspaces.....	143
4.6.4 Economia de abertura. Crowdfunding.....	144
4.6.5 Sites de Compartilhamento e Promoção Open no Brasil	146
4.6.6 Open Source Hardware (OSH) no Brasil.....	146
4.6.7 Coletivos e indivíduos ao redor do movimento Open Design no Brasil ..	148
4.7 Saguilab: Uma Experiência de design aberto e trabalho colaborativo ..	148
4.7.1 O que é o Saguilab?	148
4.7.2 Origem do Saguilab	149
4.7.3 Primeiras atividades.....	149
4.7.3.1 Feira das Gambiarras.....	149
4.7.3.2 Reunião do OHC, alguns membros do CADEP, e o Saguilab.	151
4.7.3.3 Oficina prática para fabricação digital de mobiliário	152
4.7.3.4 Fabricação digital de mobiliário	155
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	159
6 REFERÊNCIAS.....	162

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um olhar do design sobre a contemporaneidade e em algumas de suas mudanças geradas pelas tecnologias e pelas novas formas de atuações coletivas em prol de ideias e ideais que permeiam o acesso, a distribuição e a produção de bens, produtos e serviços para a coletividade. Nesse sentido, e mais especificamente, dirigimos um olhar e a pesquisa ao design livre e aberto, denominado e mais difundido como Open Design. Ou seja, o design por meio de sua capacidade conceitual, projetiva e transformadora que passa a ser uma nova concepção do fazer baseados na abertura, a liberdade, a cooperação, a cocriação, o compartilhamento e a autonomia que são as características básicas do discurso contemporâneo da cultura livre e aberta, que ganha forma na revolução das tecnologias da informação e do conhecimento, especialmente na cultura hacker e a cultura do software de código livre e aberto.

Ainda que as tecnologias da informação e do conhecimento sejam a origem da abertura do ponto de vista do desenvolvimento tecnológico, que demarcou, de fato, um antes e um depois da Internet e levou à sociedade mundial ao que hoje se conhece como a sociedade da informação e do conhecimento; suas raízes provêm desde o surgimento da cultura ocidental na Grécia antiga, da conformação das democracias modernas, passando pela crise de seus mitos que demarcaram novos olhares sobre o mundo. Foi na crise da democracia entre as duas guerras mundiais que o conceito da abertura passou a ser abordado no campo da filosofia e da política, e depois na década de 60 nas artes. Depois disso, o conceito se expandiu para vários campos do conhecimento, em razão do surgimento e expansão global das tecnologias da informação e do conhecimento, da cultura da Internet e o software de código livre e aberto.

Recentemente, as tecnologias de fabricação digital, biotecnologia e nanotecnologia, tem permitido digitalizar vários processos de fabricação e manipular o mundo físico, microfísico e biológico. Isso permite uma maior interação entre o mundo analógico e o mundo digital, que desmorona gradualmente as barreiras entre o mundo físico e os bits. Deste modo, os átomos, as moléculas e os genes e até as partículas

subatômicas, podem ser manipulados como informação, que por sua vez, pode ser espalhada pela Internet em qualquer lugar do mundo e gerar nova informação em sua interação com comunidades de diversos tipos, acrescentando o conhecimento e a informação de modo nunca antes visto na história da humanidade.

O impacto dessas tecnologias aumenta na vida cotidiana, com a popularização dos computadores pessoais, hardware e ferramentas, todos eles cada dia mais potentes, baratos e acessíveis, que antes só eram de uso exclusivo de universidades, governos, militares e grandes empresas, mas que agora permitem às comunidades e indivíduos comuns, fazer, interagir, compartilhar, usar e transformar objetos, conhecimento e informação em uma rede organizativa tanto global quanto local.

Com essas ferramentas e modelos organizativos, o homem comum recupera sua capacidade para transformar seu entorno natural perdida no processo de industrialização e especialização técnica e tecnológica, gerando novos ambientes e sistemas produtivos e, conseqüentemente, novas relações entre o usuário, o designer, o produtor e o entorno. Isso leva à transformação e à ampliação de atuação dos profissionais designers e do próprio campo do design, se comparados ao papel tradicional do design e do designer, numa abordagem livre, aberta e, portanto, mais complexa.

É necessário, nessas transformações tecnológicas, organizativas e produtivas da contemporaneidade, descrever e analisar o novo papel do design, como disciplina projetiva, na cultura e o modo de produção livre, colaborativo e aberto, para permitir ao mundo da academia, da produção, do design e aos atores da cultura livre e aberta, entender essas novas dinâmicas e aplica-las em projetos para a transformação social.

O objetivo principal desta pesquisa, é explorar e descrever o cenário contemporâneo do Open Design, especialmente no contexto brasileiro. Sendo seus objetivos específicos indagar sobre o conceito de abertura (Openness) em diferentes campos do conhecimento, visando maior e melhor entendimento da abertura; oferecer uma descrição do ecossistema do Open Design, e, finalmente, fazer uma descrição do movimento Open Design no contexto brasileiro.

Esta dissertação está organizada em três partes. A primeira inicia-se no capítulo 2, no qual se faz uma descrição da abertura esclarecendo o significado do conceito, abordando diferentes campos do conhecimento, autores e definições construídas coletivamente na Web 2.0, e, ao final, é apresentado um resumo de palavras relacionadas tanto com a abertura como com o fechamento que orientam a sua melhor compreensão.

No capítulo 3, analisa-se a contemporaneidade observando e questionando o nosso tempo, descrevendo a crise dos mitos da modernidade e as novas mudanças, dando ênfase à revolução das tecnologias da informação na qual se desenvolvem as tecnologias e a cultura da Internet, que geram a origem do movimento de software de código livre/aberto até permear a cultura material, para além dos Bits. No final dessa parte analisa-se o design no contexto da contemporaneidade, da complexidade do mundo, a crise do design e as novas perspectivas de ação.

No capítulo 4, fala-se sobre o contexto que origina o conceito de Open Design, em que o mundo físico, também chamado de material, se mistura com o mundo dos bits, também chamado de imaterial, como produto das tecnologias de fabricação digital, com equipamentos e sistemas cada dia mais potentes e acessíveis, às novas formas organizativas das comunidades, conformando o novo ecossistema Open Design para a projeção de produtos, serviços e sistemas, composto por novos papéis entre os usuários, os designers, os produtores e novas formas de produção espalhadas pelo mundo.

No final desta dissertação, contextualiza-se este ambiente ou ecossistema do Open Design no Brasil, apresentando novos locais e ambientes de produção, de organização social e os atores envolvidos, exemplificados a partir de uma experiência de cocriação feita na UNESP, no campus de Bauru, com o projeto Sagui Lab.

Para o desenvolvimento desta dissertação foram adotadas a metodologia e as etapas de trabalho a seguir:

1. Realização de uma pesquisa bibliográfica com revisão de literatura nas bases de dados (livros, revistas, periódicos, sites) sobre o conceito de abertura;

2. Levantamento de dados e realização de uma pesquisa exploratória na Web para procurar os diferentes grupos, espaços, laboratórios, clubes e pessoas que trabalham com Open Design, fabricação digital, open source hardware e fabblings;
 - 2.1 checagem das informações levantadas geradas pelos atores e ambientes da cultura Open em seus meios digitais de informação;
 - 2.2 descrições da dinâmica entre o mundo dos bits e o mundo dos átomos e suas regras;
3. Desenvolvimento de Tabelas e Quadros Comparativos visando à obtenção de sínteses de informação relativa aos diferentes grupos, espaços, laboratórios, clubes, pessoas e demais elementos do ecossistema Open Design e que estão trabalhando com Open Design, fabricação digital, financiamento de projetos abertos, entre outros.
4. Estudo de caso a partir da observação e participação na formação e estruturação das propostas e das atividades de um grupo de cocriação e trabalho colaborativo e a execução de vários projetos relacionados com o Design Aberto e a fabricação digital, denominado Sagui Lab.

Esta dissertação se desenvolve em três espaços: O primeiro deles é o espaço virtual onde acontece o a organização e o compartilhamento de conhecimento e informação e experiências, tanto global quanto local. O segundo é o espaço nacional, onde se descreve como se organiza o ecossistema do Open Design no contexto brasileiro. Finalmente o espaço local, e mais especificamente a prática do Open Design livre, com o grupo Sagui Lab, criado por estudantes e professores da Unesp, como espaço de cocriação e construção colaborativa de projetos.

Esta pesquisa visa contribuir para um melhor e mais abrangente entendimento do design contemporâneo por meio de uma de suas vertentes, o Open Design. Pretende, ainda, colaborar para a disseminação e o entendimento do desenvolvimento de produtos, sistemas e serviços materiais e imateriais gerados pelo trabalho livre e colaborativo. E também contribuir para o campo do design indicando as novas formas de organização geradas pela cocriação e pela criação de novos ambientes, cenários e atores envolvidos neste processo que apontam a transdisciplinaridade promovendo ações mais democráticas para a coletividade visando um mundo melhor, mais justo e igualitário.

2 A ABERTURA: CONSTRUÇÃO DO CONCEITO

O conceito “*Open*” (aberto) é difícil de ser definido por causa de seu caráter polissêmico, que muda conforme a cultura e a tecnologia, o contexto em que seja desenvolvido e nas palavras da língua em que se defina. O sucesso do conceito de abertura em diversos campos, desde os sociais até os mais diversos campos relacionados com a inovação e a desenvolvimento tecnológico, oferece um aporte importante à mudança dos paradigmas científicos porque permite analisar a partir de outra perspectiva, os comportamentos da sociedade, do indivíduo e da natureza.

Quando se fala de design aberto, é preciso contemplar um processo de abertura para atingir essa abertura e liberdade. O design aberto assume o acesso aberto, o compartilhar, a mudança, a aprendizagem, o conhecimento e habilidades em constante crescimento e evolução. É uma plataforma aberta e flexível em vez de uma fechada. (Hummels, 2011, p. 164). Daí que um dos objetivos desta dissertação, seja indagar sobre a abertura, para oferecer um conceito mais claro sobre suas origens, as similitudes e as complementaridades em diferentes campos do conhecimento, no sentido da construção de liberdade, igualdade, solidariedade, transparência, inovação e outros conceitos afins. Isso permite entender o aberto não só como uma metodologia de sucesso aplicada, que permite processos de cocriação, compartilhamento de conhecimentos e trabalho colaborativo, como também um conceito que está fortemente ligado à busca de caminhos para a defesa dos bens comuns e a liberdade.

Alguns autores conectam a origem do Open Design ou design aberto, como consequência do movimento de software aberto e software livre e à conexão e florescimento dos computadores e a Internet (Mul, 2011, p. 36); “como a união do Design (entendido enquanto desenho ou projeto) + open source (código aberto)” (Rossi e Neves, 2011, p. 62). Em certa medida isto é certo uma vez que a primeira definição de Open Design, segundo Abel et al (2011, p. 12), apareceu com a fundação da organização sem fins lucrativos denominada ODF (*Open Design Foundation* – Fundação de Design Aberto) que tentou descrever esse novo fenômeno. Essa definição, segundo a ODF (2000), derivou da definição de código aberto escrita por Bruce Perens (1997) como o guia de definição de software livre da

Debian Free Software, que foi a base da definição de Software aberto da OSI (*Open Software Initiative*).

Conectar o Open Design só com o movimento de software livre/aberto tem algumas limitantes. A primeira delas surge da discussão entre os partidários do software livre como postura filosófica e ética frente à liberdade dos usuários e os partidários do software aberto como uma prática metodológica para obter resultados específicos, e marketing comercial, discussão que será analisada na página 80 - 83. Em segundo lugar, sempre teve abertura no desenvolvimento de artefatos na história humana, e em terceiro lugar, o conceito de abertura não pode ser visto simplesmente como uma metodologia, uma prática de sucesso, com umas regras que devem ser cumpridas para merecer o selo de garantia de aberto. A abertura é importante por sua implicação histórica na evolução da sociedade, que leva ao homem a uma luta contínua contra a sociedade fechada, para atingir sua liberdade, justiça, igualdade e democracia

A análise do conceito de abertura remonta ao início do século XX entre duas Guerras Mundiais com Bergson (1932), Popper (1945) na filosofia política. No campo científico o principal desenvolvedor do conceito da abertura foi Bertalanffy (1956), com sua teoria sobre sistemas abertos, que dariam uma nova compreensão aos fenômenos biológicos e sociais, difícil de entender para a ciência lineal. Umberto Eco (1962), reflete sobre a abertura na arte, influenciada pela nova compreensão do mundo, advindos da revolução científica e tecnológica da primeira metade do século XX. Um exemplo da abertura no contexto brasileiro, são as obras de Hélio Oiticica e Lygia Clark na década de 1960, onde o espectador constrói a obra junto com o artista; poderia se dizer que suas obras são um claro exemplo do início da “morte do autor” (BARTHES, 1998).

Além da filosofia, as ciências naturais e a arte, a abertura tem sido analisada em outros campos do conhecimento como: a psicologia com os estudos dos traços da personalidade de McCrae(1996), quem analisa os efeitos da abertura (*openness*) versus fechamento (*closedness*) na inovação cultural, ideologia política, atitudes sociais, escolha marital e as relações interpessoais; na arquitetura com o trabalho de Debajyoti Pati, Mallika Bose, Craig Zimring (2007), os quais analisaram a implicação

da abertura na construção de edifícios públicos nos USA; os processos de inovação aberta com Chesbrough (2011) e sua importância nos novos processos de inovação que quebram os paradigmas da inovação tradicional. Para esclarecer o significado de abertura não pode faltar as definições construídas por meio da inteligência coletiva desenvolvida na plataforma Web 2.0¹.

A seguir será feito um breve relato de vários autores que têm definido ou teorizado sobre o conceito de abertura, a partir de diferentes áreas do conhecimento. Isso servirá para aprofundar mais no conhecimento do conceito de abertura e seu contrário o fechamento. Ao final deste capítulo serão apresentadas um conjunto de palavras achadas na revisão bibliográfica sobre a abertura, que oferecem uma visão geral da implicação da abertura ou o fechamento na sociedade.

2.1 A abertura na filosofia política

2.1.1 Henri Bergson, introdução ao conceito de abertura

No âmbito filosófico o conceito de abertura foi introduzido em 1932 pelo filósofo Francês Henri Bergson, ganhador do prêmio Nobel de literatura em 1927. Em seu livro: *The two sources of morality and religion* (As duas fontes da moral e da religião), faz um contraste entre a “moralidade fechada” como uma religião estática com a “moralidade aberta” como uma religião dinâmica e extrapola suas ideias ao conceito de “sociedade fechada” e “sociedade aberta”, em que uma é oposta da outra.

A sociedade fechada é associada por Bergson (1935, p. 229) aos estados primitivos da raça humana e a define como aquela na qual seus membros se mantêm juntos sem se preocupar com o resto da humanidade, em estado de alerta para o ataque ou a defesa, obrigando, de fato, a uma disposição permanente para a batalha. O homem, sendo um animal social com uma capacidade de inteligência que lhe permite, em certa medida, a liberdade de eleição do tipo de organização social, em que a sociedade fechada para se manter viva dá supremacia ao instinto natural do

¹ Segundo O'Reilly (2005), Web 2.0 é a mudança para uma Internet como uma plataforma que propicia um melhor entendimento das regras para obter sucesso nessa nova plataforma. Entre outras, a regra mais importante é desenvolver aplicativos que aproveitem os efeitos de rede para se tornarem melhores quanto mais são usados pelas pessoas, aproveitando a inteligência coletiva.

ser humano mais do que à inteligência, exerce para isso pressão mediante uma força que oprime as vontades individuais para assegurar a coesão do grupo chamada por ele de “obrigação moral”.

Ainda, para Bergson (1935, p. 229–230), as sociedades fechadas podem viver somente resistindo a isto ou aquilo, dissolvendo a ação da inteligência, preservando e comunicando a cada um de seus membros que a confiança é indispensável, através de uma religião nascida em função de mitos. Essa religião, o que temos chamado de estático, e esta obrigação, o que equivale a uma pressão, são a própria substância da sociedade fechada.

A sociedade aberta é uma construção que evolui a partir da sociedade velha e avança passo a passo. Nela, as aspirações dos indivíduos se tornam pressão social que não tem uma direção de avanço clara, por isso, a necessidade de um esforço criativo que permita sua evolução. Bergson (1935, p. 230) diz que a sociedade aberta é a sociedade que é considerada, em princípio, para abraçar a toda a humanidade. Um sonho sonhado, uma vez ou outra, pelas almas eleitas, encarna-se em cada ocasião algo de si mesmo nas criações, cada uma das quais, através de uma transformação mais ou menos profunda do homem, conquista dificuldades invencíveis até agora. Mas depois de cada ocasião, o círculo que se abriu momentaneamente se volta a fechar.

A abertura então pode ser medida a partir da análise da fase anterior de renovação e dizer que tanto ou que tão pouco do que pretendia essa renovação foi atingido. Então a abertura acaba sendo uma luta incansável por atingir as aspirações dos indivíduos e só eles podem atingir as transformações sociais e romper com os velhos esquemas que os oprimem.

2.1.2 Karl Popper: A sociedade Aberta

As ideias de Bergson foram posteriormente desenvolvidas pelo filósofo Karl Popper em sua obra *A sociedade aberta e seus inimigos* escrita durante a Segunda Guerra Mundial e publicada em 1945. Nela, o autor faz uma forte crítica à filosofia política de Platão, Hegel e Marx, que, segundo ele, tem sustentado as ideias totalitárias; por

sua vez, nessa obra, Popper aborda a abertura como uma defesa da sociedade liberal que se contrapõe ao totalitarismo.

Além disso, descreve por meio da história e da filosofia antiga a transição da sociedade grega de uma sociedade tribal para uma sociedade humanista, democrática ou aberta, considerando isso como uma das mais profundas revoluções para a história da civilização ocidental e que ainda está em um processo de transição. Assim ele define: “a sociedade mágica, tribal ou coletivista, sociedade fechada; e a sociedade em que os indivíduos são confrontados com decisões pessoais [...] sociedade democrática”. (POPPER, 1974, p. 188)

Popper na mesma obra descreve as sociedades tribais como pequenos bandos de guerreiros, governados por chefes tribais, reis ou famílias aristocráticas que fazem guerra contra outras tribos; seus membros são mantidos juntos por laços semiorgânicos a partir de parentesco, coabitação, participação nos esforços comuns, nos perigos comuns, nas alegrias e aflições comuns, são relacionados uns com outros por relações físicas, tais como o tato, o olfato e a visão. Suas tradições são baseadas na tradição tribal coletiva, as instituições não deixam campo à responsabilidade pessoal e a tribo é tudo e o indivíduo nada é.

O autor afirma que as sociedades fechadas são caracterizadas por sua atitude mágica ou irracional que define os costumes sociais, suas instituições, que nunca podem ser objeto de consideração crítica e o comportamento do indivíduo. Esses tipos de sociedades não diferenciam entre os costumes rígidos, as crenças, e os fenômenos naturais, tudo tem um caráter sobrenatural, os tabus dominam rigidamente os aspectos da vida e determinam o comportamento tanto coletivo quanto pessoal.

A sociedade aberta ou democrática põe as faculdades críticas do homem onde suas decisões pessoais podem levar à alteração dos tabus e mesmo das leis políticas que fazem parte de uma reflexão racional dos assuntos da sociedade. A sociedade aberta tem fé na razão humana, na fraternidade e na liberdade, onde toma preponderância a iniciativa individual e a autoafirmação. Numa sociedade democrática, muitos membros lutam por ascender socialmente e tomar o lugar de

outros membros, já que os que exercem o poder não são imutáveis; ela pode tornar-se gradualmente no que se chama “sociedade abstrata”, uma sociedade na qual o individualismo tem sua expressão máxima, onde ela pode “em considerável extensão, perder o caráter de um grupo concreto de homens, ou de um sistema de tais grupos concretos”. (POPPER, 1974, p. 189)

E assim como muitas pessoas vivem numa sociedade moderna sem ter contatos pessoais íntimos, vivendo no anonimato e no isolamento, na infelicidade, os homens têm necessidades sociais que não podem ser satisfeitas numa sociedade abstrata, mas também é verdade que eles podem estabelecer novas relações que não tenham laços biológicos ou físicos. (POPPER, 1974, p. 190)

A transição da sociedade fechada para aberta tem início com os gregos nos primeiros intentos de democracia da era antiga, este foi o grande aporte para a cultura ocidental, mas essa revolução não foi feita conscientemente. A partir dos estudos realizados, podemos situar o começo do desmoronamento da sociedade fechada a partir do crescimento populacional, dos grandes assentamentos humanos em cidades, da ampliação do comércio e da navegação, que permitiram o contato com novas culturas e a diluição dos antigos modos de vida que gerou uma série de revoluções e reações políticas; a reação dos donos do poder foi deter pela força o estado tribal.

Nesse contexto nasce, segundo Popper (1974, p. 191, grifo do autor), a “[...] discussão e a crítica e, em consequência, um pensamento liberto das obsessões mágicas. [...] *A tensão da civilização começava a ser sentida.*”

Continuando com os pensamentos de Popper (1974, p. 192), essa tensão é uma consequência do desmoronamento da sociedade fechada que ainda é sentida em nossos dias, especialmente em tempos de mudança social, criada pelo esforço de uma vida em sociedade aberta e parcialmente abstrata que exige do indivíduo racionalidade, superação de suas necessidades sociais emocionais, o cuidado para com ele mesmo e a aceitação de sua responsabilidade para com a sociedade, sendo esse o pagamento pelo incremento do conhecimento, racionalidade, cooperação mútua e a possibilidade de sobrevivência. Esse é o preço por ser humano.

2.2 Abertura e as artes

2.2.1 Umberto Eco: Obra aberta

Umberto Eco escreve seu ensaio “Obra Aberta” em 1962, momento em que na Europa proliferavam obras de arte indeterminadas com relação à sua estrutura e forma, convidando o intérprete a participar ativamente na interpretação e na construção dessas obras. Nesse ensaio, Eco escreve sobre as formas de indeterminação das poéticas contemporâneas na literatura, nas artes plásticas, poesia, música, arquitetura e no design industrial.

Para explicar melhor o conceito de obra aberta, Eco remonta à época medieval e faz uma descrição sobre as obras fechadas e o contexto nas quais elas se desenvolviam, para depois fazer um contraponto entre estes dois tipos de arte: o aberto e o fechado.

Na Idade Média a obra se caracterizava por ser unívoca, ordenada e dominada por hierarquias com ordens claras e predeterminadas pelo logos criador. A ordem da obra de arte é a mesma de uma sociedade imperial e teocrática; as regras de leitura são mensagens acabadas e definidas com um caráter unívoco e unidirecional para o fruidor; o executante no caso da música só pode reproduzir a obra tal e como o autor a imaginou e produziu, como, por exemplo, a música da tradição clássica, como a *Fuga de Bach*, que, segundo Eco (1991, p. 39), consistia “num conjunto de realidades sonoras que o autor organizava de forma definida e acabada, oferecendo-o ao ouvinte, ou então traduzia em sinais convencionais capazes de guiar o executante de maneira que este pudesse reproduzir substancialmente a forma imaginada pelo compositor”.

Em razão do fato de que cada fruidor vive num contexto determinado que forma sua percepção e entendimento das coisas, ele tem uma compreensão da obra desde sua perspectiva individual, o que converte uma obra em aberta, porque a interpretação do fruidor pode ser diferente do que o autor quis comunicar. Esse ponto de vista de Eco é muito polêmico e criticado porque é difícil delimitar a

abertura de uma obra, ou seja, qualquer obra pode ser aberta, porém nem toda obra de arte permite ao fruidor/observador a interação com a obra no sentido de alterá-la ou reconstruí-la de outra maneira.

O paradigma do conhecimento linear possuidor de uma visão estática e silogística da ordem é trocado por outro que reconhece a complexidade e a ambiguidade do mundo, é assim que a arte como parte da evolução do conhecimento, se apropria de conceitos da ciência e por meio da analogia tenta explicar os fenômenos da arte contemporânea. No caso de Eco (1991, p. 47) para entender a obra aberta, “o mundo ordenado segundo leis universalmente reconhecidas substituiu-se um mundo fundado sobre a ambiguidade, quer no sentido negativo de uma carência de centros de orientação, quer no sentido positivo de uma contínua reversibilidade dos valores e das certezas”.

Ao fazer analogias entre arte e ciência, Eco fala da visão einsteiniana² que oferece a ambiguidade e as infinitas possibilidades de interpretações e leituras da obra, também fala um pouco da teoria do caos em sua relação entre ordem-desordem, em que uma obra em movimento nega uma única experiência, isso não implica o caos das relações, mas a regra que permite a organização das relações, as obras de arte são inacabadas, sem direção estrutural e com muitas possibilidades de organizações. Ele conclui que “a obra em movimento, em suma, é a possibilidade de uma multiplicidade de intervenções pessoais, mas não é um convite amorfo à intervalo indiscriminada”. (ECO, 1991, p. 62)

No âmbito das obras abertas, Eco oferece outra definição para aquela categoria de obras que “por sua capacidade de assumir diversas estruturas imprevistas, fisicamente irrealizadas, poderíamos definir como ‘obras em movimento’ “. (ECO, 1991, p. 50–51)

As obras em movimento são caracterizadas por sua abertura e dinamismo, por permitir a liberdade interpretativa, possuir um resultado indeterminado, imprevisibilidade, indeterminação e descontinuidade que são “próprias da física

² Albert Einstein foi um físico teórico alemão. Nasceu em 1879 e faleceu em 1955. Seu maior aporte à ciência foi o desenvolvimento da teoria da relatividade geral, um dos dois pilares da física moderna.

quântica, os mesmos fenômenos aparecem simultaneamente como imagens sugestivas de algumas situações da física einsteiniana”. (ECO, 1991, p. 60)

Esses tipos de obras não estão limitadas ao âmbito musical, também se podem encontrar nas artes plásticas, na arquitetura e no design industrial:

Por seu turno, o design industrial oferece exemplos menores, mas evidentes de obras em movimento como certos objetos de decoração, lâmpadas articuladas, estantes decomponíveis em formas diferentes, poltronas capazes de metamorfoses de insofismável dignidade estilística, permitindo ao homem de hoje produzir e dispor ele próprio às formas entre as quais vive, conforme o seu próprio gosto e as exigências de uso. (ECO, 1991, p. 52)

Eco resume seu ensaio enumerando três pontos fundamentais que caracterizam a obra aberta:

1. As obras "abertas" enquanto em movimento se caracterizam pelo convite a fazer a obra com o autor;
2. Num nível mais amplo (como gênero da espécie "obra em movimento") existem aquelas obras que, já completadas fisicamente, permanecem, contudo "abertas" a uma germinação contínua de relações internas que o fruidor deve descobrir e escolher no ato de percepção da totalidade dos estímulos;
3. Cada obra de arte, ainda que produzida em conformidade com uma implícita poética da necessidade e substancialmente aberta a uma série virtualmente infinita de leituras possíveis, cada uma das quais leva a obra a reviver, segundo uma perspectiva, um gosto, uma execução pessoal. (ECO, 1991, p. 64)

Eco conclui seu ensaio afirmando que a obra aberta infringe a linguagem com a qual o mundo tinha se habituado, a obra aberta toma a possibilidade de discursos diversos e uma contínua descoberta do mundo que “instaura um novo tipo de relações entre artista e público, uma nova mecânica da percepção estética, uma diferente posição do produto artístico na sociedade [...] Levanta novos problemas práticos, criando situações comunicativas, instaura uma nova relação entre contemplação e uso da obra de arte”. (ECO, 1991, p. 66)

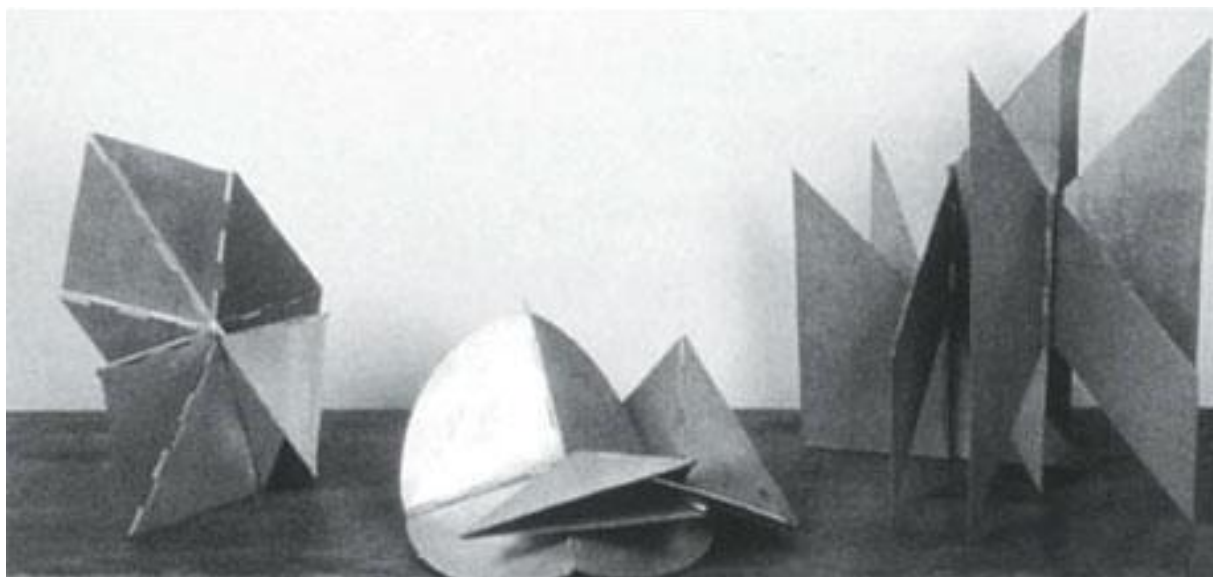
A obra aberta “não se consoma jamais, permanece sempre como fonte de informações possíveis e responde de modo diverso a diversos tipos de sensibilidade e cultural e a escolha individual, um desafio e um estímulo para o gosto, para a imaginação, para a inteligência”. (ECO, 1991, p. 280)

2.2.2 Lygia Clark e Hélio Oiticica: exemplos da abertura na arte brasileira

Como exemplos representativos da obra aberta no Brasil, podemos nos remeter às obras de Lygia Clark e Hélio Oiticica, artistas brasileiros que produziram obras que se completavam só com a participação ativa do fruidor ou observador, que nesse caso assume nova posição tornando-se agente e cocriador da obra.

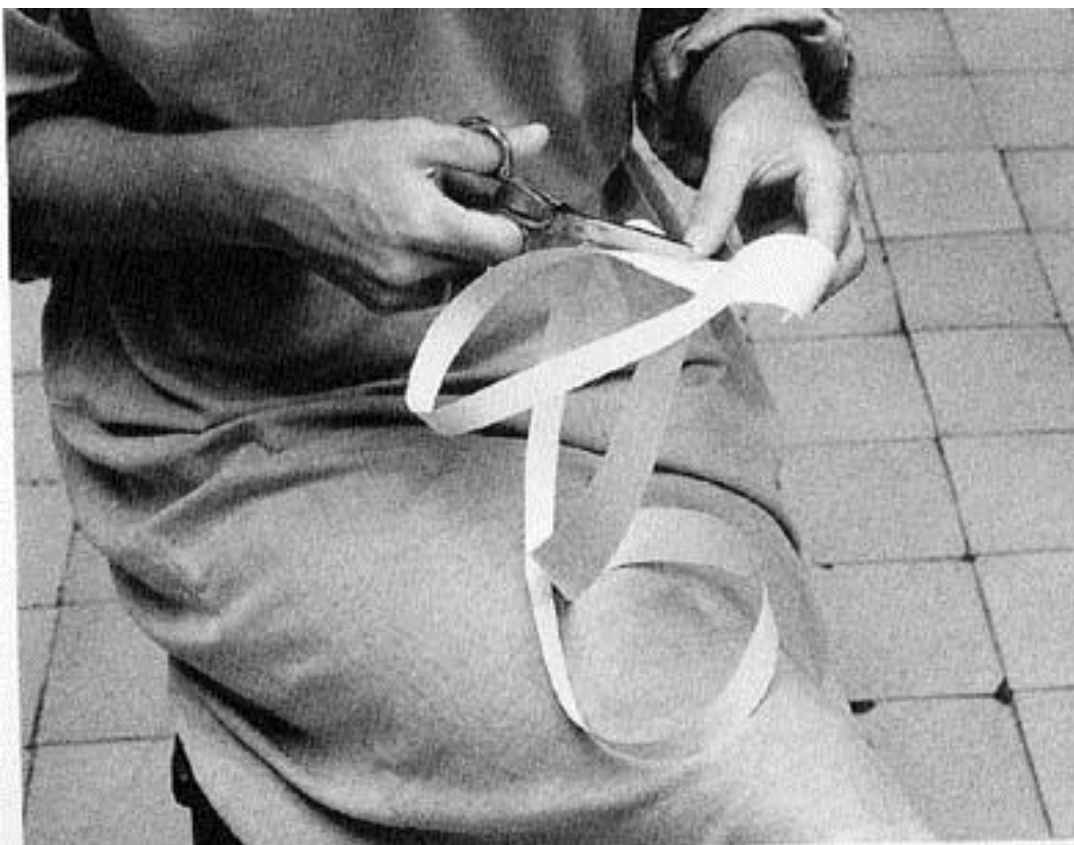
Lygia Clark foi pintora e escultora que se autodenominava como não artista. Nasceu em 23 de outubro de 1920 e faleceu em 25 de abril de 1988. Elaborou uma série de obras para serem construídas com os espectadores, oferecendo uma participação sensorial como na série “Bichos” (1960) (ver figura 01), em que Lygia Clark subverte a arte, propondo um objeto artístico que não é só para ver, mas também para ser tocado. No caso de sua obra Caminhando (1963), a “autora” permite ao fruidor a própria criação (ver figura 02), não mais como observador, mas como sujeito coautor da obra.

Figura 01. Bichos



Fonte: (ASSOCIAÇÃO CULTURAL “O MUNDO DE LYGIA CLARK” [S.d.]

Figura 02. Caminhando, 1963



Fonte: (ASSOCIAÇÃO CULTURAL “O MUNDO DE LYGIA CLARK” [S.d])

Hélio Oiticica foi um pintor, escultor, artista plástico e performático. Nasceu em 26 de julho de 1937 e faleceu em 22 de março de 1980. Algumas de suas obras abertas mais representativas são: Penetrável (1960), Núcleos (1960), Bólides (1963), Parangolés (1964), o labirinto Tropicália (1967). Oiticica transforma em sua obra o papel do fruidor para um “participador” (ver as figuras 03 e 04), aberto a um novo comportamento que o conduz ao exercício experimental da liberdade, possibilitando uma nova atitude ética, de participação, coletividade e mudança. A abertura na obra de Oiticica, além da participação e a cocriação do fruidor, assume um compromisso social e de denúncia política; para ele a arte não se deve desvincular das questões éticas, políticas, sociais e ambientais.

Figura 03. Parangolé P25 Capa 21"Xoxoba", 1968



Fonte: César Oiticica Filho

Figura 04. Tropicália, Penetráveis PN2 e PN3, 1967



Fonte: César Oiticica Filho

Nas obras desses dois artistas vemos a participação ativa do fruidor até o ponto de quebrar a importância do autor. Isso implicará para a arte o apagamento do artista como autor da obra, ou em termos da literatura citando as palavras de Barthes (1998, p. 70) “Para devolver à escritura o seu futuro, é preciso inverter o mito: o nascimento do leitor deve pagar-se com a morte do Autor”.

2.2.3 A abertura na arquitetura

Na pesquisa *Rethinking Openness: Court Houses in the United States* de 2007 Debajyoti Pati, Mallika Bose, Craig Zimring adiantaram um estudo sobre as percepções das formas de abertura num grupo de designers e arquitetos referente ao design de edificações de tribunais de justiça nos Estados Unidos da América (EUA).

Para Pati, Bose e Zimring (2007, p. 1), a arquitetura pública é considerada como símbolo das noções de poder, autoridade, vitalidade econômica e orgulho civil, mas ao final do século XX a arquitetura dos Estados Unidos também tem se articulado à abertura no sentido de um reflexo da agilidade governamental, transparência e acessibilidade, no entanto, entre os arquitetos e designers não houve entendimento sobre o que a abertura implica, mas para eles geralmente a abertura é entendida como acessibilidade física, visibilidade e transparência.

Esses autores tiveram a necessidade de entender o significado da abertura, para isso eles fizeram uma série de entrevistas com membros da equipe de designers, fazendo uma análise de conteúdo sobre dezoito projetos de tribunais de justiça, com a intenção de descobrir os fundamentos ideológicos e traduções do design para a representação da abertura.

Segundo Pati, Bose e Zimring (2007, p. 3), a abertura foi superposta em quatro dimensões inter-relacionadas.

1. Física: refere-se ao local, construção, espaços interiores e localização;
2. Simbólica: refere-se à interpretação de transparência e clareza visual;
3. Social: refere-se à inclusão e maior interação com a comunidade;

4. Cognitiva: refere-se a fazer sentido dos diferentes espaços e funções dentro do tribunal.

Essa pesquisa ressalta a importância da definição do conceito de abertura num marco de transparência, democracia, igualdade; eficiência que tem que ser demonstrada por parte do governo não só em suas práticas políticas, administrativas e econômicas, como também tem que se refletir nos objetos e edificações que executam o papel do Estado com o indivíduo.

2.3 Abertura no campo da psicologia

Os psicólogos têm identificado traços de personalidade num sem-número de dimensões que distinguem uns dos outros, mas nas investigações dos últimos anos eles têm convergido em alguns traços de personalidade que “pode ser resumida em termos de cinco fatores recorrentes de neuroticismo, extroversão, *abertura à experiência*, socialização e consciencialização. Medidas de personalidade desenvolvidas em diversos contextos teóricos têm de fato se mostrado estar relacionadas a esses cinco fatores”. (MCCRAE, 1996, p. 323, grifo nosso)

O modelo de identificação de traços da personalidade é chamado de cinco fatores ou “Big Five”, que pode ser aplicado por meio do tempo e em diferentes fatores culturais. Este modelo é um dos mais importantes, senão o mais importante, para a explicação da personalidade humana. (COSTA & MCCRAE, 1992, apud GOMES; GOLINO, 2012, p. 445)

Robert R. McCrae fortemente associado com a metodologia dos cinco fatores apresentou um artigo científico em 1996 chamado *Social Consequences of Experiential Openness*. Neste, o autor faz uma revisão dos efeitos da abertura (*openness*) versus fechamento (*closedness*) na inovação cultural, ideologia política, atitudes sociais, escolha marital e as relações interpessoais.

Em seu trabalho, McCrae fala que, dos cinco fatores, a abertura à experiência é a dimensão da personalidade que mais influencia os fenômenos sociais e

interpessoais, que podem influenciar a sociedade para uma mudança cultural, política, padrões de amizade, família e relações de casal, porque “a abertura se manifesta na amplitude, profundidade e permeabilidade da consciência e na necessidade de repetição para ampliar e examinar a experiência”. (MCCRAE, 1996, p. 323)

A abertura é uma visão ampla e geral que tem relação com a fantasia viva, a sensibilidade artística, a profundidade dos sentimentos, a flexibilidade compartimentar, a curiosidade intelectual, as atitudes não convencionais, como a personalidade inventiva, as tênues fronteiras mentais, a intuição, o engajamento intelectual, entre outros. (MCCRAE, 1996, p. 323)

McCrae (1996, p. 323), argumentando a influência da mentalidade nos efeitos sociais cita o trabalho *The Open and Closed Mind*, de Rokeach (1960), no qual diz que “independentemente do conteúdo ideológico, uma rígida organização cognitiva de atitudes e valores leva a consequências sociais previsíveis, incluindo preconceito e submissão autoritária”. O autoritarismo está relacionado com baixo nível de abertura.

Portanto, a abertura é muito importante para a difusão de ideias inovadoras, por exemplo, as pessoas inovadoras são caracterizadas por uma maior imaginação, com uma capacidade de lidar com abstrações e com a incerteza, menos dogmatismo, atitudes favoráveis para o avanço.

Nas sociedades ocidentais as pessoas de mente aberta têm afinidade maior para visões progressistas de esquerda e liberais, enquanto os indivíduos de mente e atitudes fechadas preferem as ideias conservadoras e tradicionais e pontos de vista da direita. A não abertura se manifesta em uma preferência pela familiaridade e a simplicidade. Eles tendem a criar linhas claras entre os que estão dentro de seu grupo e os que estão fora preferindo os que estão com eles, tendência que conduz ao patriotismo fervoroso, seguem as normas estipuladas, como a obediência à autoridade. Eles esperam que os outros sigam as regras e se não fazem isso, eles defendem o castigo estrito, consideram as relações sexuais como tabu para manter a ordem e o equilíbrio psíquico e social. (MCCRAE, 1996, p. 325)

McCrae (1996, p. 332), considera que a dimensão pessoal da abertura é relevante para o estudo dos fenômenos sociais, pois seus efeitos são vistos nas relações interpessoais, no trabalho, na casa, nas causas políticas e movimentos sociais, nas inovações culturais e na formação do curso da história.

2.4 Abertura nas ciências

2.4.1 Sistemas Abertos

Na ciência, a abertura é abordada pelo biólogo austríaco Karl Ludwig von Bertalanffy, que baseado nas discussões da biologia e a química de processos industriais desenvolve o conceito de sistemas abertos no final da década de 50. Essas questões revolucionaram e influenciaram o campo científico tanto das ciências, tidas ou chamadas 'duras' tais como a física, a termodinâmica, a química, quanto das ciências humanas como a sociologia, a antropologia, a psicologia, entre outras.

A teoria dos sistemas abertos é considerada por Bertalanffy (1976, p. 106) como uma importante generalização da teoria física, a cinética e a termodinâmica que tem conduzido a novos princípios e discernimentos, tais como o princípio de equifinalidade³ a generalização do segundo princípio da termodinâmica, o possível incremento de ordem em sistemas abertos, a manifestação de fenômenos periódicos por excesso ou falso início, entre outros.

O enfoque em sistemas se originou da necessidade do fato de que o esquema mecanicista de vias causais isoláveis e o tratamento simplista resultavam insuficientes para se enfrentar problemas teóricos, especialmente nas ciências biossociais, e a os problemas práticos propostos pela tecnologia moderna (BERTANLANFFY, 1976, p. 10)

.

A teoria dos sistemas abertos surgiu das discussões dos biólogos no final do século XIX e princípios do século XX sobre o funcionamento dos organismos vivos e sua

³ Princípio organizacional segundo o qual um sistema pode atingir um estado final igual com origem em condições iniciais distintas e por meio de diversas formas e meios de desenvolvimento.

relação com o meio, essas discussões tratavam de clarificar como nascem, crescem se reproduzem, morrem e evoluem; por que existe tanta variedade de organismos e como mantêm suas características essenciais, similar a um sistema físico ou químico em equilíbrio segundo as leis da termodinâmica.

Os organismos são capazes de regular-se e manter sua composição constante e um equilíbrio aparente preservando seus sistemas internos (respiratório, circulatório, etc.), embora existam perturbações e mudança das condições em seu meio; aliás, tendem conseguir um grau de maior organização, entendendo como organização a capacidade de passar de um estado de ordem inferior a outro de ordem superior, contradizendo o conceito de entropia da segunda lei da termodinâmica onde os sistemas progridem de forma natural da ordem à desordem.

Uma forma de explicar esse fenômeno é mediante a análise dos organismos, vistos não como um sistema estático em equilíbrio fechado ao exterior como no paradigma mecanicista, senão como um sistema aberto em estado (quase) uniforme⁴, mantido constante em suas relações de massas num intercâmbio contínuo de material e de energias: entra continuamente material do meio circundante, e sai para ele. De maneira geral, os fenômenos fundamentais da vida podem considerar-se consequências deste fato. (BERTANLANFFY, 1976, p. 125)

Bertalanffy conclui que não é possível analisar um organismo como um sistema fechado, pelo contrário, deve ser entendido como um sistema aberto, como: “um sistema que troca matéria com o ambiente circundante, que exhibe importação e exportação, constituição e degradação de seus componentes materiais”. (BERTANLANFFY, 1976, p. 146)

Na tabela 1, abaixo, se faz uma comparação entre os sistemas abertos e sistemas fechados, extraídos do livro escrito por Bertalanffy (1976) da teoria dos sistemas.

⁴ Para Bertalanffy (1976, p. 125), apesar de que se dão sistemas em equilíbrio no organismo, o organismo como tal não pode ser considerado como um sistema em equilíbrio.

Tabela 1. Quadro comparativo entre sistemas abertos e sistemas fechados

SISTEMAS ABERTOS	SISTEMAS FECHADOS
Há um intercâmbio de matéria e energia com o ambiente circundante.	Não troca matéria com seu meio.
Tendem a evoluir para um estado uniforme onde a composição do sistema se mantém constante apesar do contínuo intercâmbio de componentes.	Evoluem para um estado de equilíbrio químico e termodinâmico.
Analisam-se por meio da termodinâmica irreversível. Existe entropia negativa às vezes chamada negentropia, isto é, pode evoluir para estados de menor a maior complexidade. Os organismos conseguem evitar o excesso de entropia e até podem desenvolver-se para estados de ordem e organizações crescentes, inclusive evoluem para diferenciação e organização crescente, como ocorre no desenvolvimento e na evolução organizmicos. A mudança total na entropia pode escrever-se segundo Prigogine: $\partial S = \partial_e S + \partial_i S$ ⁵	Analisam-se por meio da termodinâmica reversível, clássica ou de processos. Tendem de um estado de menor organização e complexidade, máxima desordem e igualação de diferenças. A entropia sempre é positiva e vai aumentando, como se descreve na equação de Clausius: $\partial S \geq 0$
Possuem a capacidade contínua para realizar trabalho porque o estado uniforme é mantido separado do equilíbrio verdadeiro.	Não existe capacidade para realizar trabalho
Equifinalidade: O estado de “equilíbrio” pode ser atingido a partir de diferentes condições iniciais e diferentes caminhos.	O estado de equilíbrio está determinado pelas condições iniciais seguindo um curso assintótico.
Adaptação ao estímulo resposta perante as perturbações de seu meio. Os organismos são capazes de se manter em equilíbrio; apesar das perturbações do meio, da mudança das condições, eles são capazes de manter seus sistemas internos, são capazes de regular-se e manter sua composição constante.	Estão isolados do meio, não existe nenhum tipo de interação e intercâmbio. Tendem à degradação.
Interage constantemente com o ambiente em forma dual, ou seja, o influencia e é influenciado.	O sistema fechado não interage.

Fonte: O autor

Os organismos precisam de determinadas condições para se adaptar ao seu ambiente, pois dependem da energia e da matéria de intercâmbio que ele lhes possa prover e das relações com supra sistemas e subsistemas, o que implica que estes organismos estejam limitados a esses ambientes. As alterações de seu ambiente natural implica, em alguns casos, a mudança de condições na forma em que se relaciona o organismo e seu ambiente natural, isso faz que umas espécies se adaptem e outras se extingam, o que evidencia que o grau de abertura dos organismos é limitado a um ambiente específico.

⁵ $\partial_e S$: Mudança de entropia por importação. Este pode ser positivo ou negativo;
 $\partial_i S$: a produção de entropia devida a processos irreversíveis no sistema, tais como reações químicas, difusão, transporte de calor, etc. Este é sempre positivo com o 2º princípio da termodinâmica.

Os seres humanos são caracterizados por uma abertura muito mais radical, porque são usados poucos organismos que têm a capacidade de adequar seu ambiente às suas necessidades, mediante sua criatividade, criação de objetos e ferramentas e desenvolvimento de tecnologias. Segundo Mul (2011, p. 36), o mundo deles é ilimitado no sentido de que está aberto a um suprimento infinito de novos ambientes e novas experiências.

A teoria dos sistemas abertos tem brindado novas ferramentas para o entendimento dos fenômenos naturais, dos sistemas vivos e os sistemas sociais que contêm uma enorme complexidade e se afastam dos sistemas mecânicos tradicionais, tem conseguido a integração de diferentes tipos de disciplinas para dar soluções aos problemas presentes nos sistemas contrapondo-se à superespecialização do conhecimento presente nas ciências mecanicistas.

2.5 A abertura na web 2.0

As vantagens que brindam as redes colaborativas e a Internet têm permitido aos indivíduos assumir um papel mais ativo na sociedade e em sua construção, é assim como várias comunidades têm se encontrado na Internet por meio de plataformas desenvolvidas para debater, clarificar e construir os conhecimentos coletivamente que permitam propor um caminho de ação social, cultural e político e a unificação de critérios conceituais para um contexto global. Tecnologias da Web 2.0 são as tecnologias de abertura: elas fornecem novas arquiteturas de participação e de colaboração, que promovem a mídia social e as redes sociais, elas se desenvolvem por meio de wiki-colaborações baseadas na “inteligência coletiva” e na “sabedoria da multidão”. (PETERS, 2010, p. 124)

2.5.1 Abertura segundo as Wikis

Wikipédia é um projeto de enciclopédia coletiva universal e multilíngue que se tornou o sexto *site* mais popular, segundo o ranking mundial do Alexa Internet Inc (2013), um serviço pertencente a Amazon.com Inc que mede quantos usuários de Internet visitam um *sítio* web. Ao ser Wikipédia um *site* que fornece conteúdos reutilizáveis, livres e verificáveis os quais todos podem editar e melhorar, o converte

em um dos projetos colaborativos com maior sucesso do movimento “open”. Tendo em conta sua importância se oferecerá o conceito de *Openness* construído até o momento neste popular *site*.

Para a Wikipédia (2013), a abertura pode se referir a uma posição filosófica geral, com destaque para um processo de tomada de decisão, reconhecendo a gestão comum das partes interessadas (usuários distribuídos, produtores, ou contribuintes), em vez de uma autoridade centralizada (proprietários, especialistas, conselhos de administração, entres outros). A abertura no homem pode ser reconhecida naquele que aceita novas ideias, métodos ou alterações. Abertura (ou intelecto) é o nome de uma das principais dimensões da personalidade.

O Wikcionário é um dicionário multilíngue de conteúdo aberto e escrito colaborativamente, criado em 2002 pela fundação Wikimedia da que faz parte também Wikipédia. Wikcionário ([S.d.]) em seu site oferece quatro definições da abertura:

1. Atitude complacente ou opinião, como na receptividade a novas ideias, comportamentos, culturas, pessoas, ambientes, experiências, diferente do familiar, convencional, tradicional, ou ao seu próprio;
2. O grau em que uma pessoa, grupo, organização, instituição ou sociedade exhibe essa atitude liberal ou opinião;
3. O grau de acessibilidade para ver, usar e modificar o código de computador em um ambiente compartilhado com direitos legais, geralmente realizada em restrições proprietárias comuns e prevenção sobre o direito dos outros para continuar a consultar, utilizar, modificar e compartilhar esse código;
4. O grau em que o sistema opera e com limites bem definidos através do qual ocorre a troca capaz de induzir alterações no sistema mantendo os próprios limites.

2.5.2 A abertura em *open ICT4D*

Open ICT4D (Information and Communications Technology for Development - tecnologias da informação e a comunicação para o desenvolvimento, em português)

é um site feito para falar sobre as possibilidades da abertura para o desenvolvimento por meio das TICs (tecnologias da informação e comunicação). *Open ICT4D* destaca o forte papel das TICs nas mudanças do mundo atual, principalmente na troca do modelo de estruturas verticais para um modelo de sociedade em rede com estruturas organizacionais cada vez mais horizontais, que, unido aos avanços da computação e a comunicação (por exemplo, a telefonia móvel), têm incrementado as possibilidades de comunicação e colaboração aumentando a relevância do conceito ICT4D, ou seja, TICs para o desenvolvimento e mais especificamente para o caráter deste site: *Open ICT4D*

O *Open ICT4D* é o uso das TICs para o engajamento de processos abertos para alcançar ganhos sociais, mais especificamente é uma forma organização social de atividades para desenvolver benefícios que segundo OPEN ICT4D (2013) favorecem:

- Acesso Universal sobre o restrito às ferramentas de comunicação e informação;
- Participação Universal sobre a restrita em grupos e/ou instituições formais e informais;
- Produção Colaborativa sobre a centralização da informação, conteúdo cultural e bens físicos.

Para o *Open ICT4D*, a abertura não é um conceito novo no que se refere à teoria do desenvolvimento, e cita como exemplo que numa sociedade democrática a participação representa a abertura dos processos de decisão para mais pessoas, e a abertura nas organizações é transparência e responsabilidade para que as pessoas participem nos processos de análise e retroalimentação.

A proposta de abertura desse site é a seguinte: Abertura é uma forma de organização das atividades sociais que favorecem o Acesso Universal sobre o restrito, a Participação Universal sobre a restrita, a Produção Colaborativa sobre a centralizada. O núcleo do conceito proposto é o igualitarismo como igual direito de participação (aceder, utilizar e colaborar) e o compartilhamento no sentido de maior acesso às coisas que de outra maneira seriam restritas. (OPEN ICT4D, 2013)

Aportam três dimensões relativas à abertura como um bem, ou seja, o que e como se produz o bem? Quem pode acessar, utilizar e reutilizar o bem? Essas dimensões não devem ser pensadas como um sistema binário, de sim ou não, e mais como faixas de abertura entre o totalmente fechado e totalmente aberto. O sentido de bem pode abarcar muitas esferas, desde a esfera física, digital, conhecimentos, tecnologias, produção, governos, processos, entre outros.

A abertura é importante para a pesquisa e o desenvolvimento do ICT4D, porque esse paradigma oferece ampliar significativamente o acesso e uso dos recursos fundamentais para o desenvolvimento humano, por meio do efeito direto das redes. Mas a abertura não é um bem garantido, depende das escolhas humanas, como: as decisões políticas e arranjos institucionais que podem ameaçar os processos de abertura, a legislação antiabertura, as fortes leis de direitos autorais e patentes, e restrições à liberdade de informação.

2.6 Inovação aberta

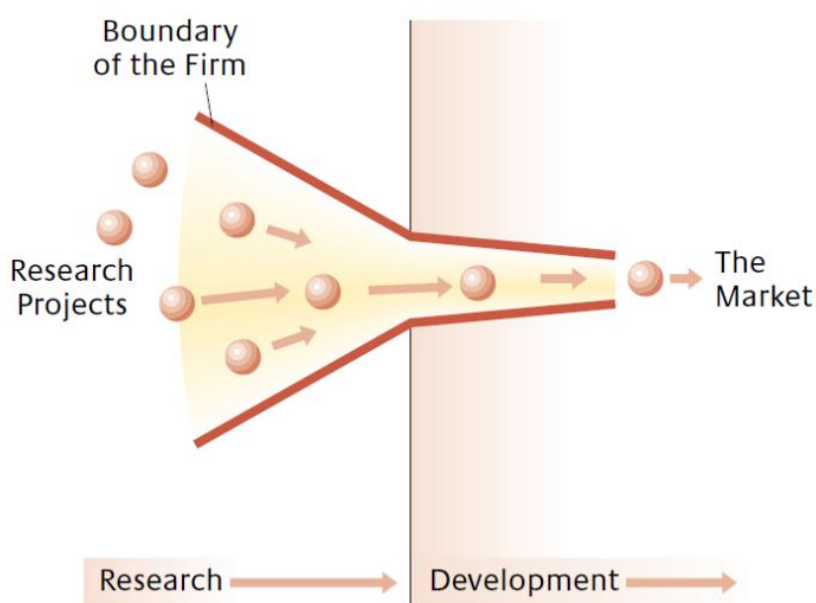
Para a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e EUROSTAT (Gabinete de Estatísticas da União Europeia) (2005, p. 44), a inovação implica a utilização de novo conhecimento ou um novo uso ou uma combinação de conhecimentos existentes. Segundo Schumpeter (1934, apud, BERISTAIN HERNÁNDEZ, 2009, p. 141), a inovação se expressa na forma de novos produtos, de novos métodos de produção, de novos mercados, da utilização de novos insumos ou no design de novas formas de organização em uma indústria específica. A inovação é um fenômeno de criação de riqueza, por meio de um processo dinâmico no qual as novas tecnologias substituem as antigas, chamado 'destruição criativa' por Schumpeter. (1934, apud, OCDE; EUROSTAT, 2005, p. 37)

Para OCDE e EUROSAT (2005, p. 42), a inovação tem como componente fundamental o conhecimento tanto em sua difusão como em sua criação, aumentando o potencial da economia para desenvolver novos produtos e métodos de funcionamento mais produtivos. A inovação é fundamental para a geração de desenvolvimento econômico.

A descrição do modelo de inovação aberta foi feito pelo professor da Harvard Business School, em Boston, Henry Chesbrough em seu livro de 2003 *Open Innovation* (Inovação aberta). Chesbrough (2011, p. 36), faz uma crítica aos processos de inovação fechados das empresas que acreditam que uma inovação de sucesso requer controle do desenvolvimento, da manufatura, do mercado, da distribuição e dos serviços. Essas empresas estavam convencidas de que se você quer as coisas bem-feitas tem que fazê-las você mesmo.

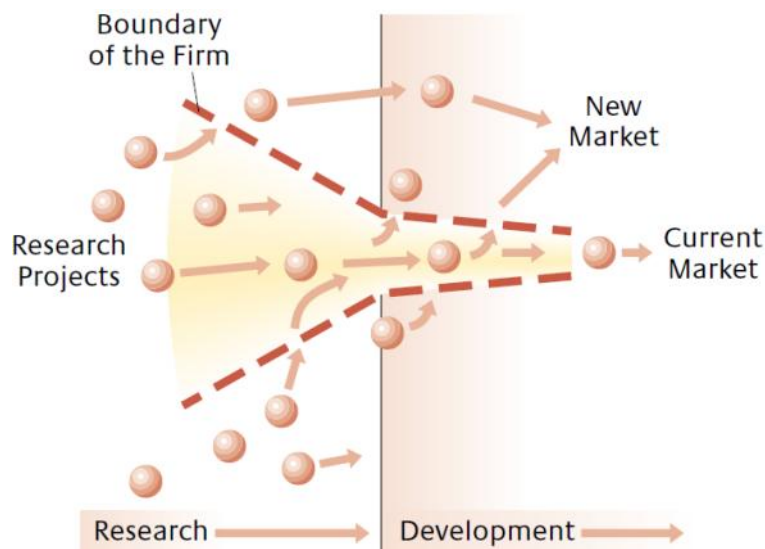
No modelo da inovação fechada (ver Figura 05), a empresa gera, desenvolve, fabrica e comercializa suas próprias ideias. Esse modelo dominou as operações de pesquisa e desenvolvimento (P&D) das empresas industriais durante a maior parte do século XX.

Figura 05. Inovação fechada



Fonte: Chesbrough (2011, p. 36)

No novo modelo de inovação aberta (ver Figura 06), a companhia/empresa comercializa tanto suas próprias ideias como as inovações de outras empresas e busca os meios para levar suas ideias internas para o mercado e programá-las fora de seus negócios atuais. O limite entre a empresa e seu meio circundante é o que permite às inovações se mover facilmente entre os dois. (CHESBROUGH, 2011, p. 37)

Figura 06. Inovação aberta

Fonte: Chesbrough (2011, p. 37)

A inovação aberta recebeu um grande interesse da comunidade empresarial, bem como dos pesquisadores, porque cria uma gama mais ampla de atores envolvidos na inovação, que inclui empresas, universidades públicas e privadas de pesquisa tecnológica, bem como indivíduos. A inovação aberta é um ecossistema de negócios que pode oferecer às organizações fontes de ideias para seus projetos de P&D e vice-versa.

2.7 Dualismo

Na modernidade o ser humano se acostumou a entender o mundo de uma forma dualista, ainda que o mundo não seja assim, isso oferece maior facilidade para a compreensão do mundo. Feio/bonito; bom/mau; o Yin/Yang; grande/pequeno; rico/pobre; deus/diabo. Os autores citados no transcurso deste capítulo têm usado esse recurso para a análise da abertura, contrapondo-o com o fechamento, duas realidades opostas que explicam o comportamento da matéria, da sociedade, da cultura, o indivíduo e a cultura livre/aberta.

Não se está afirmando que o mundo funcione de uma forma dualista, dicotômica, ao contrário, o mundo funciona de uma forma complexa, na qual não é possível definir claramente os limites. A sociedade é uma luta incessante entre a abertura e o

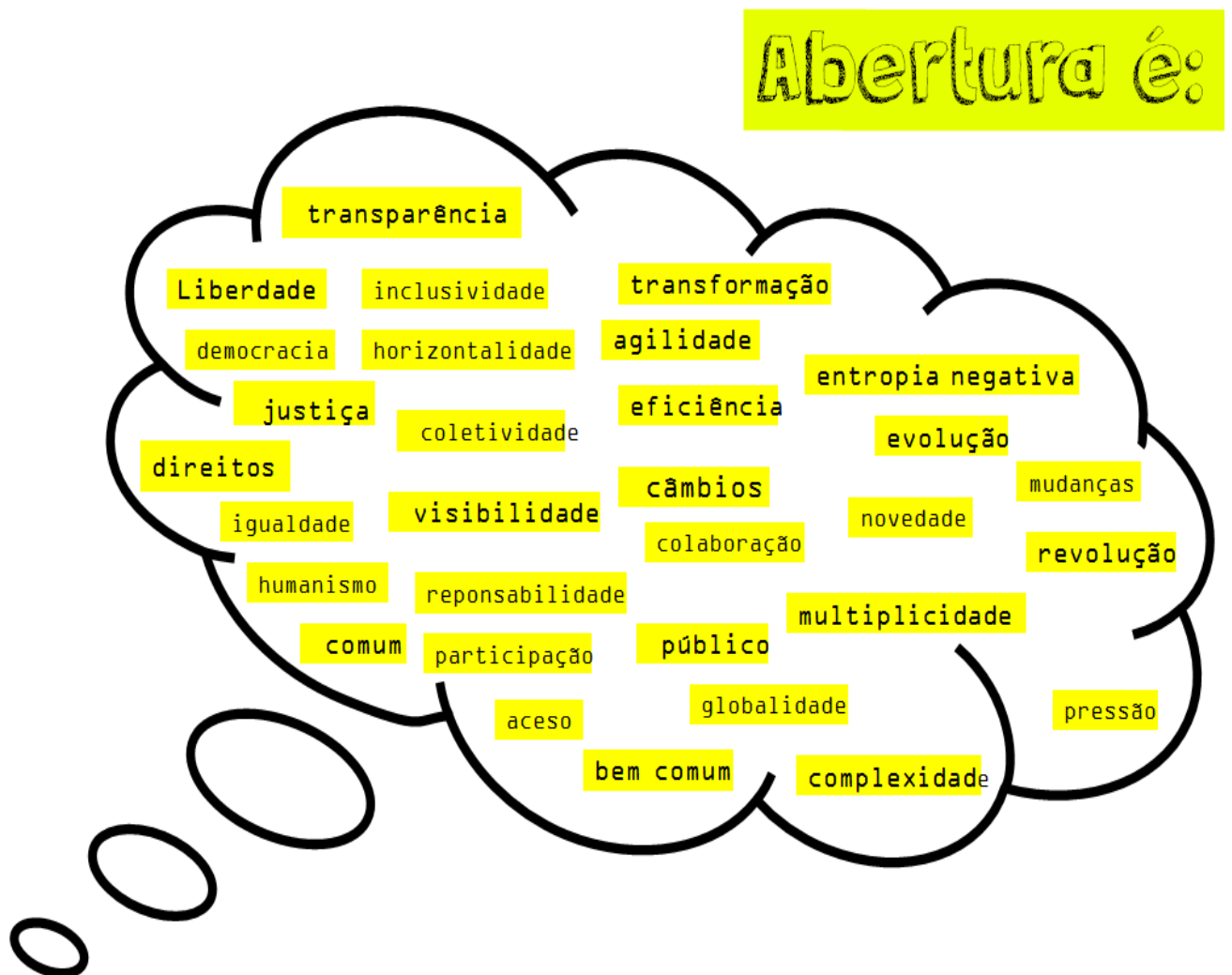
fechamento. Às vezes o mundo é mais fechado outras vezes tende a ser mais aberto. Depois do triunfo da Revolução Francesa o mundo viveu um processo acelerado de abertura com os processos de modernização, liberalização e surgimento de ideais utópicos de transformação social. Mas ninguém acreditaria que depois desse processo de abertura o século XX daria passos em direção a duas guerras mundiais, ao Stalinismo, ao Nazismo, ao Fascismo e à Guerra Fria.

Na sociedade a abertura está relacionada a liberdade, democracia, bem-estar de todos, inovação, desenvolvimento, mentalidade liberal, entre outros conceitos similares. O fechamento está associado com dependência, domínio escravidão, o bem-estar de poucos baseado no mal-estar da maioria, atraso, autoritarismo, mentalidades conservadoras, entre outros. A cultura livre/aberta como produto da sociedade, está sujeita a contradições e lutas.

2.7.1 Palavras correlacionadas à abertura

Complexidade, multidisciplinaridade, transdisciplinaridade, ambiguidade, contínua reversibilidade dos valores e certezas, caos-ordem-desordem, novos princípios e discernimentos, equifinalidade, maior organização, troca de material e energia com o meio circundante, evolução de estados de menor a maior complexidade, multiplicidade, aberta a câmbios, evolução, sobrevivência, entropia negativa. Novas arquiteturas de participação e colaboração, inteligência coletiva, sabedoria da multidão, tomada de decisão, gestão comum das partes interessadas, aceitação de novas ideias, métodos ou alterações, modelos organizacionais horizontais, maiores possibilidades de comunicação e colaboração, acesso universal, participação universal, produção colaborativa, igualitarismo, participação: aceder, utilizar e colaborar, compartilhamento; liberdade de: estudar, aplicar, copiar, modificar, distribuir, reutilizar, mudanças, melhoramentos; comunidade global, abraça a toda a humanidade, sociedade humanista, democrática, inclusiva, colaboração social, pressão social, organização social, responsabilidade social, transformação social, revolução, estado de direito, direitos humanos, justiça social, esfera pública, bem comum, transparência, visibilidade, eficiência, agilidade governamental.

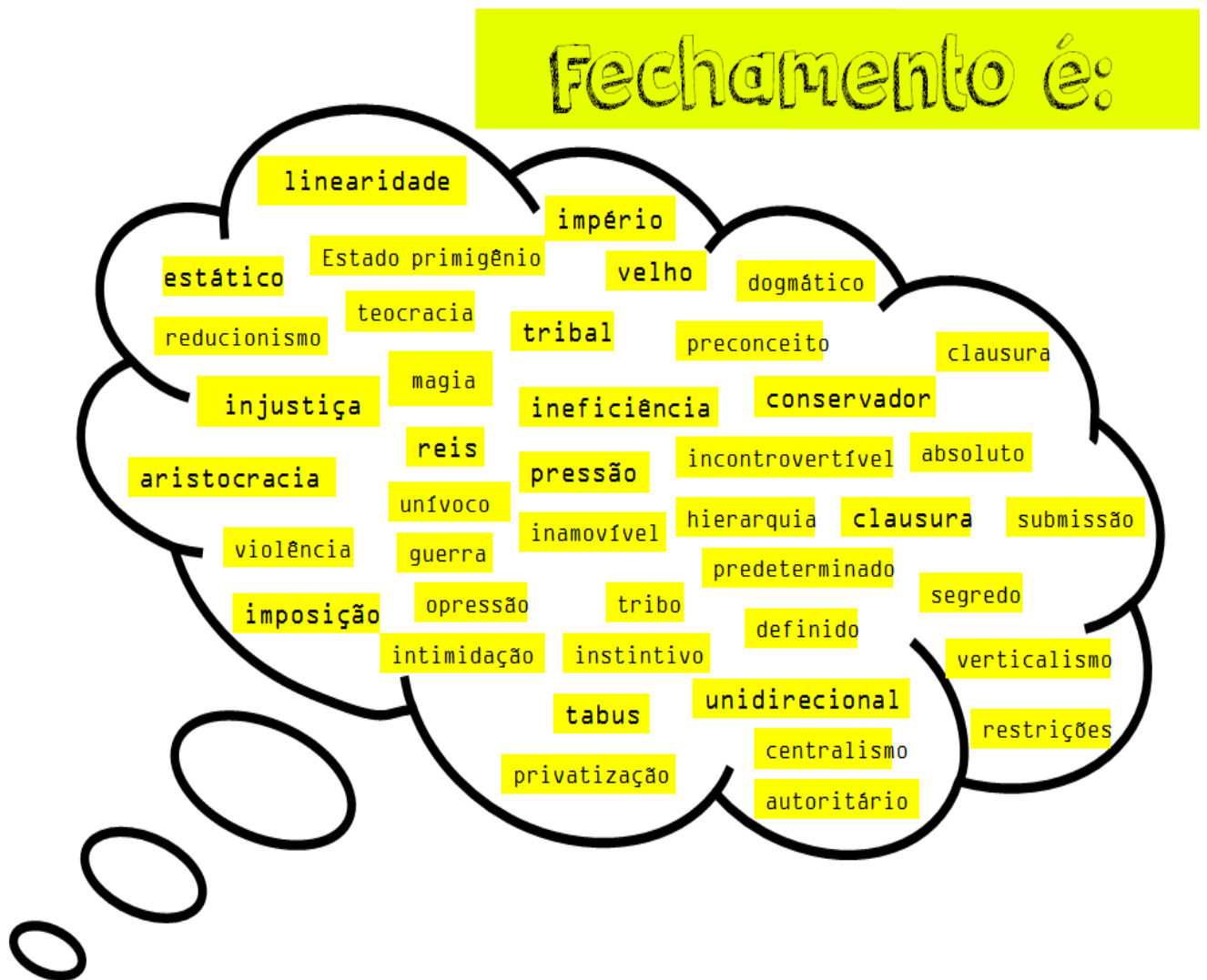
Figura 07. Abertura é



2.7.2 Palavras correlacionadas ao fechamento

Mecanicismo, linearidade, paradigma ou modelo Newtoniano, visão estática, silogística da ordem, vias causais isoláveis, tratamento merista, tendência à desordem, sistemas estáticos em equilíbrio, sem troca matéria com seu entorno, estados de menor simplicidade, reducionismo, maior entropia, tempo reversível, Estado primigênio, sociedade: imperial, teocrática, tribal ou coletivista vertical, mágica, velha, estática, conservadora; governantes inamovíveis, chefes tribais, reis, famílias aristocráticas, ataque ou defesa, disposição permanente para a batalha, pressão, opressão da vontade individual, imposição pela força, intimidação, repressão, controle policial, velhos esquemas, mitos, costumes rígidos, tabus, atitudes mágicas e irracionais, caráter sobrenatural, anquilosamento, clausura, privatização, cerramento dos bens comuns, despreocupação pela humanidade, não aceitação de críticas, relutante às novas mudanças, supressão da liberdade de expressão e pensamento, segredo, clausura, atitude mágica e irracional, verdade absoluta, verdades incontrovertíveis, certeza e permanência, esgotamento de recursos, instinto natural, os indivíduos se mantêm por laços de parentesco, coabitação, relações físicas diretas (olfato, vista, ouvido), a tribo é todo o indivíduo nada é, comportamentos determinados pelo tabu, obra unívoca, ordenada, hierarquizada, predeterminada, mensagens acabadas e definidas, unívoco, unidirecional, preconceito, submissão autoritária, autoritarismo, dogmatismo, ideias conservadoras e tradicionais, familiaridade, simplicidade, clausura, utilitarismo, patriotismo fervoroso, normas estipuladas, obediência à autoridade, defesa do castigo, relações sexuais como tabu, ordem, gestão centralizada, modelos organizacionais verticais, acesso restrito, participação restrita, produção centralizada.

Figura 08. Fechamento é



Fonte: O autor

2.8 A abertura, um conceito para mudar o mundo

Ao indagar sobre o conceito de abertura (Openness) em diferentes campos do conhecimento no transcurso deste capítulo, foi possível analisar a ideia da abertura como parte das narrativas do Ocidente desde antes do florescimento da democracia moderna na Grécia antiga até a era da “economia do conhecimento”. Segundo Peters (2010, p. 107), essas narrações têm sido principalmente grandes histórias da natureza da liberdade, a primazia dos direitos à livre expressão, a constituição da esfera pública ou o bem comum e o vínculo íntimo entre abertura e criatividade.

Assim, a abertura “*Openness*”, segundo Mul (2011, p. 37), é um conceito que se fez especialmente popular nas duas últimas décadas, que tem tomado importância nas discussões sobre a contemporaneidade graças à gradual transformação dos enfoques fechados e mecanicistas dos meios científicos, tecnológicos e culturais, para modelos abertos, complexos e transdisciplinares.

Embora a popularidade da abertura venha tomando importância nas últimas décadas, o desenvolvimento do conceito é aplicado desde o início do século XX, influenciado pelos avanços científicos que foram suplantando o paradigma linear newtoniano e pelos grandes conflitos sociais econômicos e políticos que desembocaram em duas guerras mundiais e a posterior polarização entre dois modelos econômicos e políticos: o comunismo e o capitalismo.

A teoria de sistemas que posteriormente evoluiu para a teoria dos sistemas abertos baseadas nos estudos dos organismos biológicos, se converte em outra fonte de influência para a expansão da abertura. Para Peters (2010, p. 107), é a lógica dos sistemas abertos que tem a capacidade de mudar profundamente todos os aspectos de nossos sistemas atuais da ciência, a saber, a política, a cultura e a economia que conduzem ao que outros têm aludido como culturas abertas.

Podemos ver como a abertura é um conceito muito importante, quando se trata de fazer propostas inovadoras para transformar o entorno e criar um mundo melhor. A abertura está se tornando uma forma organizacional que oferece um novo modelo

comercial e cultural e que ademais pode oferecer a possibilidade para a sobrevivência e a superação dos problemas atuais, como realça Thackara (2011, p. 44), os problemas sistêmicos, como a mudança climática, e o esgotamento de recursos não podem ser resolvidos com as mesmas técnicas que os causaram. Pesquisa aberta, design aberto e governo aberto são condições prévias para o contínuo, colaborativo modo de vida social de pesquisa e ação que são necessários.

Os processos de abertura em todos os campos têm se tornado fortemente visíveis em razão das mudanças culturais baseadas nas tecnologias da comunicação e a informação, que têm permitido a digitalização do conhecimento e expansão global tornando-o acessível a qualquer um que esteja interconectado para copiar, imitar, reinventar, aprender, adquirir, compartilhar e discutir numa comunidade global. É assim que as comunidades organizam-se através da Internet e estão assumindo um papel decisivo na ruptura de paradigmas e na criação de novas propostas, como as comunidades mundiais de *Fab-Labs (Laboratórios de Fabricação Digital)*, as comunidades DIY (*Do It Yourself – Faça Você Mesmo*), movimentos Ocupa, Antiglobalização entre outros.

Estamos num momento crucial em que a capacidade projetual do design unido às tecnologias da informação e o conhecimento e às ferramentas de fabricação digital, faz que a abertura seja mais que umas simples regras para abrir as fontes de um produto, sistema o serviço para que possa ser “livre” ou “aberto” como será visto nos seguintes capítulos. Agora a abertura desde um conceito mais amplo, implica um novo jeito de fazer, experimentar e produzir os meios tecnológicos, produtos, serviços e sistemas de acordo com regras democráticas e inclusivas permitindo a participação ativa dos indivíduos, comunidades e atores envolvidos em todo o ciclo de vida do produto, oferecendo soluções que incentivem a criatividade, favorecendo a inovação, e, fundamentalmente, evitando o fechamento da sociedade e o retrocesso nos avanços de abertura que a humanidade tem alcançado até o momento; oferecendo caminhos diferentes dos modelos fechados e lineares pelos quais transitar. Design e abertura implica agora projetar serviços livres, produtos livres, sistemas livres e sociedades livres, é uma filosofia projetiva do ambiente humano, que por meio da inovação social ou coletiva, oferece soluções diferentes autogestionadas que nem o Estado nem os modelos lineares oferecem.

3 A CONTEMPORANEIDADE: UM OLHAR DE NOSSO TEMPO

Para entender o contexto das mudanças geradas pelas novas tecnologias que potenciaram a abertura em todas as áreas do conhecimento, entre elas o design, é necessário, dirigir nosso olhar ao contemporâneo, caracterizado por: sua complexidade; uma nova configuração que implicou novas mudanças geradas pelos avanços das tecnologias da informação e a comunicação; questionamentos às promessas da modernidade e seus mitos; crise de ideologias; guerras mundiais, guerra fria, bomba atômica e um modelo econômico ambientalmente insustentável, entre outros. Todo isso é o reflexo de um estado de crise, que têm múltiplos olhares, recebido várias denominações e também enfrentado novas formas de entender a natureza e a sociedade. (AGAMBEM, 2009), (MORIN, 2010), (MAFESSOLI, 2010), (LIPOVESTSKI; CHARLES, 2008).

Essas novas formas de abordar o mundo, tem levado à humanidade a pensar novas formas de superar essa crise, por exemplo, o fortalecimento da cultura livre e aberta; trocar o paradigma científico (KUHN, 1962) do conhecimento mecanicista, unitário e universal, típico da modernidade por a aceitação da complexidade dos fenômenos naturais e sociais. (HUMMELS, 2011), (PRIGOGINE, 2002), (STROGATZ, 2000).

O principal agente de mudanças na contemporaneidade tem sido a revolução tecnológica do conhecimento e a informação, fruto da fusão de três tecnologias principais: microeletrônica, computação e telecomunicações (CASTELLS, 1999), e mais recentemente a nanotecnologia, a genética e a inteligência artificial. Possivelmente essa revolução, esteja configurando uma terceira revolução industrial, com um imenso fator multiplicador (NEGROPONTE, 1995), sem precedentes na história da humanidade.

A revolução tecnológica do conhecimento e a informação é fruto da combinação de quatro culturas: a cultura técnico-científica, a cultura hacker, a cultura dos movimentos utópicos libertários e a cultura inovadora e empreendedora, daí surgem tecnologias como os computadores pessoais, a internet, a Web, entre outras (CASTELLS, 2002); configurando o ambiente da cultura open e da cultura livre na versão contemporânea. Essas tecnologias têm evoluído até um patamar, onde os

bits, a vida e os átomos podem ser tratados como informação perdendo suas fronteiras, ou seja, o mundo físico pode ser alterado como o mundo virtual. (GERSHENFELD, 2005)

O combustível da revolução tecnológica da informação e a comunicação é o conhecimento, assim como foram o vapor, o petróleo e a eletricidade para a primeira e segunda revoluções industriais. Deste modo, o conhecimento se torna a principal força produtiva (GORZ, 2005). O conhecimento é um bem não rival que quebra a lei da entropia, no sentido de que o conhecimento é a entrada e a saída de seu próprio processo de produção (BENKLER, 2006). Isso implica que o custo da produção de conhecimento tende a zero e pode ser expandido globalmente a qualquer pessoa interconectada na internet, abstraído de seu suporte material e humano (GORZ, 2005). As imagens e as ideias são a verdadeira mercancia do que se compra e se vende na nova economia em rede, isso é a desmaterialização da economia (RIFKIN, 2000).

A única forma de fazer o conhecimento rentável para as empresas monopolistas geradoras de cultura e conhecimento, é converter o conhecimento em um bem rival e escasso artificialmente. Isso só é possível por meio de leis de patentes, *copy rights* e direitos autorais, nascidos na era industrial e inadequados para o mundo virtual. Como uma forma de liberar o conhecimento se criam alternativas como o software livre com Richard Stallman em 1983, e tempo depois em sua versão empresarial e politicamente neutral, o software aberto na década de 1990. Dessas vertentes nascem vários tipos de licenças que permitem a abertura e a liberdade do conhecimento, primeiro no mundo virtual e depois no mundo real.

Os movimentos de software livre e aberto, criaram práticas culturais baseadas na colaboração e o compartilhamento, que se converteram em novas formas organizativas de trabalho, inovação e produção. Esse sistema socioeconômico de produção tem sido denominado como *commons based peer productions* (BENKLER, [S.d.]) (HESS; OSTROM, 2007) e que tem ganhado força nos últimos anos como proposta de conhecimento aberto, de uma cultura de compartilhamento e colaboração sem hierarquias, contra a monopolização, o individualismo e o egoísmo dos sistemas tradicionais de produção.

Nesse novo contexto de produção e de cultura livre e aberta, o design oferece sua capacidade projetiva para transformar o mundo, para projetar sistemas, produtos e serviços de uma forma colaborativa, participativa de todo o ecossistema de consumo produção e distribuição, permitindo à sociedade e as comunidades transformar e adaptar seu entorno natural, além de uma ferramenta de transformação social.

Isso troca o papel que o design tinha na modernidade, que de forma similar ao análise da contemporaneidade, tem contradições com a sociedade e o cumprimento de suas promessas. Tradicionalmente o design tem sido usado para a projeção de produtos, sistemas e serviços para o mercado e o fortalecimento da cultura de consumo, que responde à economia lineal baseada no crescimento infinito num planeta finito, contribuindo à grave crise ambiental pela que atravessa o planeta atualmente.

O design na contemporaneidade se converte numa ferramenta para afrontar a complexidade do mundo, porque a diferença das ciências naturais, têm que afrontar pessoas, organizações, produção (ALFARIS, 2009). O design se converte na disciplina ótima para afrontar os problemas complexos (ALEXANDER 1964, apud BÜRDEK 2006), (BÜRDEK, 2006), (MANZINI in MORAES, 2006), (PIMAPUNSRI; TICHKIEWITCH, 2013) e afrontar soluções inovadoras, emancipadoras e liberadoras (MANZINI, 2007), (BONSIEPE, 2011).

Perante os tempos atuais de crise, já não é possível só conhecer o mundo, para ele chegou a hora de projetar o mundo, por isso o design já não é há muito tempo um conceito somente projetual; aponta agora ao âmbito da filosofia, da explicação do mundo e a compreensão da época sobre como procuramos o acesso a um mundo que já não é só objeto de conhecimento. Devemos passar do pensar ao fazer, e no fazer, aprender de novo a pensar. (AICHER, 2001)

A seguir será feito um aprofundamento do anteriormente falado, isso nos permitirá entender o contexto da contemporaneidade, a crise da modernidade, a evolução da tecnologia da informação e a comunicação, que originou a versão contemporânea da cultura livre e aberta que permitiu o desenvolvimento do design livre e aberto.

3.1 O contemporâneo

O contemporâneo é um olhar relacionado com o presente, o tempo atual, o que está acontecendo agora. Mas o presente transforma-se constantemente decorrendo entre o passado e um futuro incerto. Olhar o contemporâneo é como tirar uma foto instantânea capturando uma imagem num instante do tempo. Essa imagem se afasta do futuro para ser intermediária entre seu passado e o presente. O observador dessas imagens é contemporâneo desses momentos do tempo, é quem olha de fora essa e outras fotos para obter uma compreensão do passado e o que acontece no presente.

Agamben (2009, p. 58) descreve a contemporaneidade como uma relação com o próprio tempo e uma tomada de posição em relação com o presente, desconectando-se e dissociando-se dele. Uma pessoa realmente contemporânea não coincide perfeitamente com seu presente, isso permite que ela perceba e apreenda de seu tempo não a luz mas o escuro. Além disso, a contemporaneidade é para Agamben:

[...] uma singular relação com o próprio tempo, que adere a este e, ao mesmo tempo, dele toma distâncias; mais precisamente, essa é a relação com o tempo que a este adere através de uma dissociação e um anacronismo. Aqueles que coincidem muito plenamente com a época, que em todos os aspectos a esta aderem perfeitamente, não são contemporâneos porque, exatamente por isso, não conseguem vê-la, não podem manter o olhar fixo sobre ela. (AGAMBEN, 2009, p. 59)

A contemporaneidade permite perceber a singularidade da construção dos seres humanos, num espaço-tempo determinado, em todos os seus aspectos individuais e sociais. A compreensão da contemporaneidade ajuda a identificar os novos acontecimentos sociais, econômicos, políticos e culturais que transformam profundamente o estado das coisas existentes, que levam à chegada de novas épocas e novos entendimentos do mundo.

Ao analisar a contemporaneidade é difícil distanciar-se do tempo, por essa razão é preciso confrontá-la com o passado, procurando as diferenças nas formas de ser e estar no mundo. É necessário então manter uma atitude interrogativa com o

passado, por ser a possibilidade de relacionar-se com eventos conhecidos. Essa compreensão do passado contrastado com o presente permite projetar o futuro, tarefa básica do design como disciplina projetual.

Nos tempos atuais vive-se um estado de transição entre a modernidade e uma evolução que ainda não termina de configurar-se, mas com rasgos característicos determinantes dos novos caminhos da realidade econômica social, cultural e política do mundo. A seguir será feita uma descrição das questões gerais da modernidade e alguns argumentos dados por diferentes autores sobre esse assunto que ainda não se configura claramente nem totalmente. Essa instabilidade e o lidar com incertezas são, aliás, uma das características principais do contemporâneo.

3.1.1 A modernidade

A modernidade é considerada como uma época de revolução social, que transforma o modo de produção feudal para o modo de produção capitalista, por meio de uma série de transformações culturais, tecnológicas, políticas e econômicas. O modo de produção capitalista perdura até nossos tempos.

O fundamento filosófico da modernidade é o humanismo moderno, que segundo Morin (2010, p. 20) pode ser concebido como a simbiose entre a ideia grega, que concebe aos indivíduos como cidadãos da razão, autônomos, capazes de dirigir a cidade por conta própria como na cidade de Atenas; e a concepção cristã do homem feito à imagem e semelhança de um deus bíblico e um deus evangélico que toma forma humana.

A especificidade cultural da modernidade é o universalismo, que se converteu em realidade no século XIX, com a expansão do comércio mundial e a conformação dos Estados-nação com características similares na maioria do planeta, fato que levou a uma certa homogeneização política e econômica nunca antes vista na história da humanidade. O universalismo é claro exemplo de como uma ideia pequena pode chegar a ser grande. Essa visão universalista “foi o apanágio de algumas tribos nômades do Oriente Médio, depois característico de um pequeno canto do mundo, a Europa, que deveria servir de critério para o mundo todo”. (MAFFESOLI, 2010, p. 33)

Além do universalismo, se une a lógica da dominação da natureza refletida também no poder do indivíduo e do social. Essa lógica de dominação é ilustrada nos textos religiosos de algumas dessas tribos nômades. Por exemplo do livro do *Gênesis* 1:28 se extrai o seguinte: “E Deus os abençoou, e Deus lhes disse: Frutificai e multiplicai-vos, e enchei a terra, e sujeitai-a; e dominai sobre os peixes do mar e sobre as aves dos céus, e sobre todo o animal que se move sobre a terra”. (DE ALMEIDA FERREIRA, 1993)

Neste texto tomam-se como referência dois autores para identificar os mitos da modernidade. O primeiro deles é Maffesoli (2010, p. 33) que afirma que é sobre a lógica da dominação que vai ser construído o mito do progresso e do igualitarismo, o higienismo (o risco zero), a moral e a sociedade “sem mácula”. Para Morin (2010, p. 21), se agregam à lista: o mito do domínio do universo e o mito da felicidade. Esses mitos serão a base da organização social da modernidade.

Com a retomada das ideias da cultura grega, toma importância a relação do homem com o universo e a contemplação da natureza. As explicações do funcionamento da natureza já não se fundamentavam mais na afirmação divina, senão na dúvida, na racionalidade, que permitiu ao homem ter maior conhecimento da natureza e alterá-la para seu próprio benefício. Com os alcances do mecanicismo newtoniano e o patrocínio da burguesia ao desenvolvimento científico desenvolveu-se a tecnologia que revolucionou os sistemas produtivos.

Com uma voluptuosa ascensão do comércio juntamente com o advento das mais variadas tecnologias da época, por exemplo, as máquinas a vapor, a Inglaterra presenciou na metade do século XVIII uma série de transformações, tão profundas e tão decisivas que hoje se conceitua como o acontecimento econômico mais importante desde o desenvolvimento da agricultura. (DENIS, 2004, p. 18)

Entre os séculos XVII e XVIII em todos os países industrializados a aristocracia começou a perder gradativamente seu poder e passa a ser expurgada por revoltas burguesas, passando a burguesia para o topo da hierarquia social. Unida aos avanços da indústria, surge uma nova classe, inteiramente nova, o proletariado, a classe operária ou classe trabalhadora, que perde o controle da produção de seus artefatos, limitando-se a tarefas repetitivas e alienantes.

Com o êxito da ciência e a tecnologia e as novas transformações sociais e econômicas, os mitos da modernidade tinham uma grande possibilidade de ser atingidos. O desenvolvimento da ciência, a técnica, a economia e o capitalismo prometiam maiores graus de liberdade e um progresso linear e indefinido.

O pensamento racionalizado, quantificador, baseado no cálculo matemático dominou durante vários séculos o rumo do conhecimento científico até os inícios do século XX quando esse modelo ficou limitado para explicar o universo. Se bem que o modelo linear tem sido parte essencial para o entendimento do mundo e tem conseguido em certa medida um desenvolvimento sem precedentes na história da humanidade, também é certo que tem trazido grandes consequências para o planeta, como assinala Morin:

E, no entanto, essa ciência elucidativa, enriquecedora, conquistadora e triunfante, apresenta-nos, cada vez mais, problemas graves que se referem ao conhecimento que produz à ação que determina à sociedade que transforma. Essa ciência libertadora traz, ao mesmo tempo, possibilidades terríveis de subjugação. Esse conhecimento vivo é o mesmo que produziu a ameaça do aniquilamento da humanidade. (MORIN, 2005, p. 16)

O modelo mecanicista ante as circunstâncias da contemporaneidade, da complexidade da natureza e dos fenômenos inerentes ao ser humano, vem num processo de deterioração cada vez mais visível, forçando uma mudança de paradigma⁶, no qual a ciência e a tecnologia têm entrado num processo de revolução científica de conceitos.

A natureza não pode ser entendida por meio de fórmulas matemáticas simples, porque a maioria dos fenômenos naturais são complexos e precisam de métodos diferentes de análise, diferente dos lineares ou newtonianos para ser entendidos. Com o método de análise newtoniano foi possível explicar por que a Lua gira em torno da Terra, mas o problema aparece quando são envolvidos mais corpos.

⁶ Thomas Kuhn introduziu o termo "mudança de paradigma" em seu artigo "A estrutura das revoluções científicas" em 1962, definindo o paradigma em dois sentidos diferentes: de um lado, significa toda a constelação de crenças, valores, técnicas, entre outros, que compartilham os membros de uma comunidade dada. De outro lado, denota uma espécie de elemento de tal constelação, as concretas soluções de problemas que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base da solução dos restantes problemas da ciência normal. (KUHN, 1971, p. 13)

Strogatz (2000, p. 2) fala que gerações de físicos e matemáticos tentaram resolver por meio do método de análise de Newton o problema dos três corpos (por exemplo, o Sol, a Terra e a Lua), e finalmente foi percebido que o problema dos três corpos era impossível de resolver essencialmente, no sentido da obtenção de fórmulas explícitas para os movimentos de três corpos. Até que Poincaré em seus trabalhos sobre “Os novos métodos da mecânica celeste” (*Les méthodes nouvelles da mécanique céleste*), publicados entre 1892 e 1899, introduz um novo ponto de vista que deram as pautas para analisar o problema, sendo ele a primeira pessoa em vislumbrar a possibilidade do caos em sistemas determinísticos.

3.1.2 Crises da modernidade

Os mitos da modernidade se desenvolveram em torno de duas ideologias dominantes, o liberalismo e o socialismo, que debatiam qual era o melhor tipo de organização social. O liberalismo priorizou a liberdade econômica e o individualismo como tábua de salvação. O socialismo deu prioridade à igualdade garantida por meio do controle econômico estatal. Acreditava-se, que alguns dos dois modelos conduziram ao paraíso terreno.

O mundo se viu envolvido em duas ideias da modernidade: o capitalismo e o socialismo, defendidos por duas potências militares ganhadoras da Segunda Guerra Mundial, os EUA e a URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas). Esse contexto foi denominado como Guerra Fria.

Essa tensão pelo domínio mundial, sobretudo mediante a Revolução Cubana, perante o continente americano significou para os terra-tenentes, grandes industriais e os setores mais conservadores da sociedade latino-americana, entre eles os militares, uma possibilidade de revolução social que instauraria o comunismo, e foi um dos motivos para a implementação da ditadura militar no Brasil e outros países de América Latina.

O socialismo real cortou a liberdade dos indivíduos, até que caiu com o Muro de Berlim, ante a vontade de abertura de seus cidadãos. O capitalismo selvagem aparentemente saiu vitorioso, mas não garantiu o progresso, a solidariedade e

igualdade para todos, e, além disso, resultou em um grave problema ambiental. O aparente “fim da história” tinha chegado, com a consequente crise de ideologia e a incerteza de novos rumos para o avanço da sociedade.

Assim, os mitos da modernidade ficaram truncados ante a impossibilidade de ser realizados a plenitude: duas guerras mundiais, Holocausto, Guerra Fria, fascismo, stalinismo, ditaduras militares, degradação ambiental, aquecimento global, fanatismo religioso, crise econômica, bombas atômicas, armamentismo. Nada perto de serem os melhores indicadores de progresso, universalismo e igualdade.

O momento atual é caracterizado por um estado contínuo de crise. O grande progresso científico, tecnológico e econômico, apesar dos grandes avanços, não satisfaz as promessas da modernidade representada em seus mitos. Como assinala Morin (2010, p. 26), estamos ante o fim dos grandes mitos. O mundo é agora mais complexo e impossível de ser definido. O futuro mesmo da humanidade está em crise, não há predição possível do futuro, só hipótese e cenários, os Estados-nação são incapazes agora de resolver os problemas como consequência da interdependência global.

Para Lipovetsky e Charles (2008, p. 16), a análise que fazem os intelectuais de esquerda como os de direita sobre a modernidade tem uma crítica similar: as consequências últimas propostas pelo Iluminismo tem sido a alienação total do mundo humano, que tem que viver o terrível peso da modernidade, a técnica e o liberalismo econômico. A modernidade não tem conseguido materializar os ideais ilustrados que se tinha fixado como objetivo; por outro lado, em vez de garantir uma liberação autêntica, tem dado lugar a um estado de escravidão real, burocrática e disciplinar que se exerce não só sobre os corpos, mas também sobre o espírito.

O momento atual é caracterizado por um estado contínuo de crise, como pode-se escutar e ver-se continuamente nos discursos da mídia. Essa crise abarca todos os campos e acontece, segundo Maffessoli (2010, p. 21), quando não é possível falar mais nada por parte da sociedade e nos momentos em que se alcança um apogeu provocado por uma aceleração ou mesmo uma intensificação da energia do corpo físico, social, individual ou místico. Paradoxalmente, esse apogeu inverte-se em

hipogeu, retornando ao subterrâneo, ao túmulo que são símbolos de uma construção futura.

3.1.3 Novas mudanças

A crise da modernidade está causando novas mudanças, até o momento, difíceis de avaliar, mas que estão transformando a economia, os movimentos sociais, a política, em poucas palavras, estão transformando a nossa visão e interação com o mundo.

Essas novas mudanças que transformam nosso olhar do mundo têm suscitado no cenário intelectual diversificados conceitos que tentam descrever as novas transformações nas sociedades desenvolvidas, umas a favor do fim da modernidade e outras a favor da continuação de um novo projeto moderno, assim denominada por diferentes pensadores a esse respeito: pós-modernidade, hipermodernidade, modernidade líquida, modernidade tardia, supermodernidade, alta modernidade, modernidade tardia entre outros.

Lipovetsky e Charles (2008, p. 53–54), assinalam que ao final da década de 70 introduziu-se um discurso na esfera intelectual chamado pós-modernidade, nascido do discurso arquitetônico em reação ao discurso internacional, que posteriormente foi utilizado para designar o afundamento das grandes ideologias da história e a desarticulação dos fundamentos do absolutismo da racionalidade. Lipovetsky e Charles sublinham que na pós-modernidade a sociedade diminui sua fé com relação ao futuro, importando somente o aqui e o agora, e assim, como o discurso da pós-modernidade, surge o neologismo “pós-moderno” que põe de relevo uma mudança de rumo do funcionamento social e cultural das sociedades democráticas avançadas, com uma série de características tais como: o auge do consumo e da comunicação de massas, debilitação das normas autoritárias e disciplinares, exaltação do indivíduo, consagração do hedonismo e do psicologismo, perda de fé na revolução e desinteresse pelas paixões políticas e militâncias.

Mas com o triunfo das tecnologias genéticas e a globalização dos direitos humanos, a modernidade não foi transcendida nem superada, simplesmente surge uma modernidade potencializada, feita de mercantilização voraz, desregulamentações

econômicas e de transbordamento técnico cientista. Esse pós-pós-modernismo é nomeado por Lipovetsky e Charles (2008, p. 27) como “hipermodernidade”, definida como: uma sociedade liberal, caracterizada pelo movimento, pela fluidez, pela flexibilidade, mais desligada que nunca dos grandes princípios estruturadores da modernidade, que têm tido que se adaptar ao ritmo “hipermoderno” para não desaparecer.

Com relação ao tempo, Bauman (2001, p. 146) afirma que o “curto prazo” substituiu o “longo prazo” e fez da instantaneidade seu ideal último. É assim como na hipermodernidade, assiste-se ao auge formidável das atividades financeiras e mercados de ações mundiais, a uma aceleração do ritmo das operações econômicas que funcionam já em tempo real, a uma tremenda explosão do volume dos capitais que circulam pelo planeta; a sociedade de consumo anuncia o signo do excesso, da profusão das mercadorias: isso se amplifica ainda mais graças aos hipermercados e grandes superfícies cada vez mais gigantescas que oferecem um sem-fim de produtos, marcas e serviços para tudo. (LIPOVETSKY; CHARLES, 2008, p. 57)

A superprodução, o hiperconsumo, a superpopulação, o desperdício energético geram as mudanças ambientais de proporções sem precedentes. O desenvolvimento tecnológico linear e o crescimento econômico baseado na premissa de um planeta de recursos infinitos têm como consequência que os recursos do planeta não sejam suficientes para satisfazer a demanda energética de produtos nas décadas seguintes e surge, assim, o conceito de desenvolvimento sustentável, que pouco a pouco vem se implementando nos ambientes empresariais graças à pressão exercida por consumidores, tidos como “mais conscientes” e por outro lado o aumento da escassez e o custo das matérias primas.

Infelizmente a ganância está acima do bem-estar do planeta, desde o protocolo de Kyoto em 1997 quando os países do mundo se comprometeram a tomar as medidas necessárias para diminuir os efeitos dos gases que geram o efeito estufa, não se tem feito quase nada para atingir as metas propostas, e a deterioração ambiental segue a passos alarmantes. Neste momento qualquer medida adotada já não é suficiente se a economia continua baseando-se no crescimento infinito. Assim, as

ideias do pós-desenvolvimento têm que conciliar a economia e o ambiente. Ideias como o decrescimento econômico propostas por Nicholas Georgescu-Roegen em 1971 em seu livro *A lei da entropia e o processo econômico* começam a se ver como tábua de salvação para o planeta.

O homem homogeneizado e disciplinado das estruturas racionais das instituições modernas vai sendo substituído pelas máquinas automatizadas e os sistemas informáticos e computacionais. É assim que o espírito de seriedade do produtivismo moderno, segundo Maffesoli (2010, p. 30), está sendo substituído por um ambiente lúdico, seguem-se as tribos pós-modernas que devem ser consideradas como a causa e o efeito de uma mutação, não sendo apenas um mero sonho para alguns *happy few*, mas um sonho que se tornou real para a grande maioria.

Ante esta homogeneização da sociedade, o homem faz um retorno às tradições, religiosas ou espirituais, no exercício da solidariedade no dia a dia, na revivescência de forças primitivas. O que leva à revalorização dos intentos, das éticas, das etnias. Daí definição que eu sugeri da pós-modernidade: sinergia entre o arcaico e o desenvolvimento tecnológico. (MAFFESOLI, 2010, p. 40)

O regresso ao passado e a recuperação das tradições perdidas retoma novos ares e volta à revalorização dos processos artesanais, à agricultura tradicional orgânica, ao movimento de comida lenta “slowfood” que trabalha na defesa do território e contrapõe-se à uniformização do paladar, defendendo o produto local e a identidade cultural associada às tradições alimentares e gastronômicas, em contraposição com a comida rápida “fast-food”, representada na padronização das grandes cadeias de alimentação, a globalização, e o lixo, característico do estilo de vida norte-americano.

O hedonismo está presente na sociedade com sua obsessão com a saúde, culto ao esporte, boa forma, magreza, cuidados de beleza, cirurgias estéticas, produtos orgânicos. O mito do progresso vive numa dicotomia na sociedade, por um lado a desconfiança pela deterioração do modelo de desenvolvimento, mas por outro lado a sociedade ainda mantém a confiança no mundo tecnocientífico que melhora a saúde humana e cria tecnologias salvadoras; a crença nas tecnologias da informação como estruturadores de uma nova sociedade e uma alternativa ao desastre atual.

Na contemporaneidade vemos o desvanecimento dos grandes projetos políticos, aumento do ceticismo, o descrédito aos políticos e apatia aos governantes, desinteresse dos cidadãos pela coisa pública, desconfiança, mas, ao mesmo tempo, uma exigência ao Estado para a garantia do bem-estar social. Ainda as pessoas têm confiança que o Estado pode e deve satisfazer suas demandas.

No entanto o Estado é cada vez menos poderoso no contexto da globalização, a esperança da boa sociedade, que se esperava que ele construísse, se esfumou. Bauman (2008, p. 282) diz que o poder de alterar e reformular as condições da vida humana está fora do alcance do controle do Estado-nação, ele tem sido levado além de seus limites do território soberano do Estado e soberania estatal ao controle da elite extraterritorial e transnacional. Seu papel tem se reduzido à vigilância local e à repressão social. O resultado é o surgimento de sentimentos tribais em todas as suas manifestações (etnicismo, comunitarismo ou fundamentalismo).

O panorama industrial também vive o problema da complexidade na contemporaneidade. Nesse panorama já não é suficiente a aplicação dos tradicionais métodos lineares. A crescente concorrência, o avanço, a mudança acelerada da ciência e a tecnologia, a diminuição dos tempos de inovação, a complexidade de satisfação das demandas dos usuários, a satisfação dos clientes e usuários, a diminuição dos custos de produção, o aumento da sustentabilidade, da responsabilidade social, a otimização de recursos, entre outros, têm gerado um aumento da complexidade dos sistemas de design e sistema de produção. A digitalização do conhecimento e os novos avanços na fabricação digital estão modificando o modo tradicional de produção, talvez para retroceder a campos de fabricação artesanal, mas incluindo as vantagens da fabricação digital.

Uma característica da globalização com respeito ao ritmo de produção industrial é a transferência da produção do norte para o sul do planeta, seguindo a lógica da mão de obra barata e da abundância de matérias-primas disponíveis; a relação espaço-tempo da modernidade se dissolve fazendo possível realizar as mesmas tarefas ao mesmo tempo em pontos opostos do planeta, presenciar uma notícia simultaneamente ou realizar transações comerciais.

A contemporaneidade é caracterizada pela complexidade, é assim como o mundo científico tem adotado novos enfoques e diferentes ferramentas de trabalho para transformar a forma de fazer ciência, e, portanto, a forma de entender e conhecer o mundo que é abrangido de muitos matizes: sistemas, ciclos, ramificações, formas orgânicas, aberturas. Nesse sentido, Hummels (2011, p. 164) faz uma comparação entre as visões do mundo newtonianas que são simples e fechadas, modeladas ao longo das leis irreversíveis que reduzem as complexidades a simplicidades, e as visões dos novos paradigmas científicos como as de Prigogine (2002) que são múltiplas, temporárias e complexas, bem como abertas e admissíveis às mudanças.

Todas essas novas visões científicas do mundo transformaram o mundo da ciência, da cultura e da tecnologia, dando origem às tecnologias que regem atualmente nossa cotidianidade e foram motivadoras de algumas das transformações da contemporaneidade. A seguir se apresenta uma visão de como surgiu e como evoluiu essa revolução tecnológica.

3.2 A revolução tecnológica do conhecimento

As tecnologias que transformaram de forma radical o mundo como são conhecidas hoje são filhas das pesquisas e desenvolvimentos feitos na Segunda Guerra Mundial, e elas amadureceram nas décadas seguintes entre uma cultura do hiperconsumo e as lutas pela liberdade, as revoltas populares ao redor do mundo pela autodeterminação dos povos, as lutas pela defesa dos direitos civis e contra a Guerra do Vietnã, outras guerras e ditaduras, a liberação feminina, as revoltas do Maio de 68, o Festival de Woodstock, Rock, entre outros. Esses fatos ajudaram a construir e a imprimir o caráter aberto e libertário do que hoje conhecemos como a proposta da Internet, mesmo que na realidade essa questão não se dê exatamente dessa maneira, mas a mensagem, a proposta divulgada se configura assim.

3.2.1 Revoluções industriais

Não se pode falar que a tecnologia é um fator único e determinante da transformação social, isso seria falar de determinismo tecnológico. Castells (1999, p.

43) é claro ao falar que a tecnologia não determina a sociedade, nem a sociedade determina a tecnologia, ao final tudo depende de um complexo padrão iterativo de fatores; a tecnologia é a sociedade, e a sociedade não pode ser entendida sem ferramentas tecnológicas. Como afirma Lévy (1999, p. 22):

É impossível separar o humano de seu ambiente material, assim como dos signos e das imagens por meio dos quais ele atribui sentido à vida e ao mundo. Desta forma não podemos separar o mundo material das ideias por meio das quais os objetos técnicos são concebidos e utilizados, nem dos humanos que os inveteram, produzem e utilizam.

Duas revoluções industriais amplificaram a produtividade e geraram o aumento repentino e inesperado das aplicações tecnológicas, que mudaram social, econômica, política e culturalmente a sociedade, como nunca antes visto na história da humanidade.

A primeira Revolução Industrial ocorreu na Inglaterra no final do século XVIII, com tecnologias como a máquina de fiação de algodão, a máquina a vapor, a refinação dos processos metalúrgicos e a substituição de ferramentas manuais pelas máquinas. Ainda que os conhecimentos científicos que originaram a primeira Revolução Industrial já existissem há mais de cem anos em outros lugares, como na China, não encontrou um contexto ótimo para que se tornassem tecnologias revolucionárias como aconteceu na Europa de finais do século XVIII.

A segunda revolução aconteceu aproximadamente cem anos depois, com tecnologias desenvolvidas principalmente nos EUA, entre elas podemos destacar a eletricidade, o motor de combustão interna, o desenvolvimento da química, a refinação do petróleo, a fundição eficiente de aço e o início das tecnologias da comunicação com a difusão massiva de linhas de telégrafo, e anos depois, com a invenção do telefone. Essa revolução atinge a maturidade na Primeira Guerra Mundial, com a inclusão do modelo de produção T de Henry Ford, que revolucionou o modelo de fabricação industrial que depois evoluiu depois da segunda guerra mundial configurando o que hoje conhecemos como “a revolução da informação”, nome proposto por Castells (1999).

A contemporaneidade está sofrendo transformações dos sistemas produtivos de tal dimensão com as novas tecnologias da informação, a biotecnologia, a

nanotecnologia, robótica, genética e outras ciências emergentes; que parece estar surgindo uma terceira revolução industrial com o conhecimento e a informação como combustível.

3.2.2 A revolução da tecnologia da informação

Com a Segunda Guerra Mundial, na metade do século XX, se envidaram esforços, recursos, investimentos em ciência, tecnologia, otimização de processos produtivos e organizativos, com o objetivo de atingir a supremacia militar e tecnológica contra a Alemanha nazista e seus aliados e ganhar dessa forma a guerra.

Desse acumulado tecnocientífico e organizativo da Segunda Guerra Mundial se incubaram os principais desenvolvimentos tecnológicos, como a microeletrônica e o computador programável, que depois configuraram o mundo tecnológico que conhecemos hoje, com as tecnologias da informação, que se inserem cada vez mais em todas as esferas da atividade humana, e que começou a remodelar a base material da sociedade em ritmo acelerado. (CASTELLS, 1999, p. 39)

O ritmo de aceleração da tecnologia pode ser entendido em termos do fator multiplicador, este consiste no número de vezes que uma tecnologia em questão é capaz de melhorar a função ou um objetivo estabelecido.

Negroponte (1995), cita vários exemplos desse fator multiplicador nas grandes revoluções tecnológicas: 100 no caso da agricultura, onde 10 destas são atribuídas pelo invento do arado na Revolução Neolítica e outro adicional de 10, na utilização posterior de abono químico; na Revolução Industrial o fator multiplicador seria de 1.000; nas tecnologias da informática se encontram fatores multiplicadores pela ordem de 1.000.000, as telecomunicações eletrônicas aportam igualmente outro 1.000.000, por isso as tecnologias da informação, ou seja, informática mais telecomunicações, podem chegar a dispor de um fator multiplicador da ordem de 1.000.000.000.000, sem contar com a sinergia da inevitável conjunção entre a tecnologia de processamento de dados e a tecnologia paralela de telecomunicações eletrônicas informatizadas.

A revolução tecnológica da informação foi um produto da conjunção e inter-relação de três tecnologias principais: microeletrônica, computação e telecomunicações, elas permitiram a transformação tecnológica da geração/processamento/transmissão da informação.

Os principais elementos desenvolvidos na microeletrônica foram: os transistores, os semicondutores e os circuitos integrados, que possibilitaram “o processamento de impulsos elétricos em velocidade rápida e em modo binário de interrupção e amplificação, permitindo a codificação de lógica e da comunicação com e entre as máquinas”. (CASTELLS, 1999, p. 76)

3.2.3 Os computadores pessoais

Os primeiros computadores foram concebidos para fins bélicos e processamento de grande quantidade de dados no campo científico. As primeiras máquinas pesavam 30 toneladas e ocupavam o espaço de um ginásio esportivo, consumiam muita energia e funcionavam com softwares exclusivamente desenvolvidos para elas.

No ambiente dos grandes protestos pelos direitos civis e contra a Guerra do Vietnã, nos EUA na década de 60, participavam entusiastas e aficionados da informática que queriam facilitar o acesso ao poder de cálculo-monopólio de universidades, governo, militar e grandes empresas, para as pessoas comuns. Essas pessoas criaram várias revistas magazines, fundaram clubes como *Homebrew*⁷ e organizaram comunidades cooperativas para trabalhar na solução dos problemas técnicos do dia a dia e na construção de um computador pessoal de baixo custo. (HAUBEN, [S.d.])

Um avanço gigantesco para os computadores se inicia em 1971, quando um engenheiro da Intel inventou o microprocessador, que acelerava a capacidade de processamento de informações, miniaturizava os componentes dos computadores e, ao mesmo tempo, aumentava sua capacidade de memória. Isso deu passo ao desenvolvimento do microcomputador, chamado tempo depois, como PC

⁷ Este clube foi um híbrido entre elementos do movimento estudantil radical dos anos 1960, e comunidades de ativistas de computação de Berkeley e amadores e aficionados eletrônicos. Steven Wozniak fundador de Apple foi membro deste grupo.

(computador pessoal), que passou a ser acessível às pessoas comuns e, em consequência da diminuição dos preços de fabricação e do aumento da capacidade de processamento de dados digitais.

Os computadores pessoais nascem em 1975 com Ed Roberts, um engenheiro que projetou uma máquina rudimentar chamada Altair, construída como um computador de pequena escala com um microprocessador, que, tempos depois, serviu como base para a construção do Apple I e o Apple II (primeiro computador com sucesso comercial) numa garagem, pelos jovens Steve Wozniak e Steve Jobs. (CASTELLS, 1999, p. 79)

Segundo Felsenstein ([S.d.]), a arquitetura dos primeiros computadores pessoais foi aberta em razão do fato de que os primeiros desenvolvimentos foram feitos por amadores e aficionados sem o controle dos inversores, nos dois primeiros anos de vida. A IBM lançou uma máquina com arquitetura fechada, mas a empresa teve que adotar uma arquitetura aberta para poder competir no mercado, para a IBM foi impossível fechar e controlar a tecnologia, o design do PC se espalhou como vírus deixando a companhia atrás.

Segundo Dibona, Stone e Cooper (2005, p. 254), em 1981 a IBM fez a introdução de sua versão do PC que se tornou o nome genérico dos microcomputadores. A IBM optou por construir sua equipe a partir de componentes fora da fábrica matriz e abriu sua estrutura e seu design para a clonagem por parte de outros fabricantes, essa decisão converteu a arquitetura do PC num padrão, e, com o tempo, deslocou outros designs de computadores pessoais.

Uma condição fundamental para a difusão dos computadores foi o “sistema operativo”, em meados da década de 70, com a adaptação do sistema operativo BASIC, para operar a máquina Altair, por parte de Bill Gates e Paull Allen, que viram o potencial desse negócio, fundando assim a Microsoft.

A IBM perdeu o controle e a liderança do mercado por causa da indústria do computador pessoal clonado, sobretudo na Ásia, onde ocorreu o domínio de vendas a partir dos preços mais atrativos, popularizando o uso de microcomputadores e o

uso do software privativo da Microsoft, sistema operativo dessas máquinas. Assim, a Microsoft dominou o mercado mundial de software para PC e se converteu numa das indústrias mais poderosas, rentáveis e monopolizadoras do mundo na atualidade.

3.2.4 A Internet

A capacidade de desenvolvimento das redes tornou-se possível graças às tecnologias das comunicações e às tecnologias de integração de computadores em rede, ocorridos também na década de 70. A revolução foi dada pela criação dos computadores eletrônicos, que depois evoluíram aos digitais, aumentando: potência, flexibilidade, economia de espaço, energia e trabalho, em comparação com os dispositivos eletrônicos. Os avanços posteriores da transmissão por fibra ótica e laser e a tecnologia de transmissão de pacotes digitais promoveram um aumento exponencial da capacidade das linhas de transmissão. (CASTELLS, 1999, p. 81)

A convergência desses tipos de tecnologias mencionadas anteriormente, bem como a fusão entre cultura hacker, estratégia militar, cooperação científica, empreendedorismo, inovação e iniciativa tecnológica auxiliaram a dar origem ao que hoje é chamada Internet.

A Internet teve origem na ARPA (*Advanced Research Projects Agency*- Agência de Pesquisas em Projetos Avançados) do Departamento de Defesa dos EUA. Essa agência se origina no contexto da Guerra Fria, seu objetivo era desenvolver uma rede de comunicação independente de comandos e centros de controle, invulneráveis a um ataque nuclear. A tecnologia desenvolvida nesse projeto se converteu na primeira rede operacional de computadores à base de comutação de pacotes e foi a precursora da Internet. A primeira rede de computadores entrou em funcionamento em 1969, com o nome de ARPANET.

Essa rede estava aberta aos cientistas que colaboravam com o departamento de Defesa dos EUA, com o tempo ficou difícil diferenciar as pesquisas voltadas para as questões militares e as comunicações científicas e pessoais, foi assim então que aconteceu a divisão entre ARPANET para fins científicos e MILMET para assuntos militares. Em 1980, a NSF (*National Science Foundation* - Fundação Nacional da

Ciência) criou uma rede científica com o nome de CSNET, com a colaboração da IBM, e depois uma rede para fins não científicos BITNET. A rede de redes se formou na década de 80, com o nome de ARPA-Internet, ao final terminou chamando-se simplesmente Internet. (CASTELLS, 1999, p. 83)

3.2.5 A Web

Castells (1999, p. 88) fala que a invenção da WWW (*World Wide Web* - rede mundial de redes de informação) ou simplesmente Web, que organizou o teor dos sites da Internet por informação, e não por localização, ocorreu na Europa no CERN (*Conseil Européen pour Recherche Nucleaire* – Centro Europeu de Pesquisa Nuclear) baseados na cultura hacker dos anos 1970, especialmente, nas ideias de Ted Nelson (1974, p. DM 19), que imaginou um sistema de organizar a informação de uma forma não sequencial ou linear, chamada por ele de *hipertexto*.

O Hipertexto é um sistema não linear, múltiplo, multissequencial ou multilinear (ver Landow: 1992, 1997, 2000) que se estabelece em uma cadeia, em uma trama onde o texto está enraizado num plano de outros textos, imagens e sons, outras mídias e linguagens que se integram e inter-relacionam em uma proposta híbrida. (MOURA, 2003, p. 192)

Ainda segundo Moura (2003, p. 192), Ted Nelson usou o termo hipertexto, para falar de uma organização não linear de informação, de escrita e leitura não sequencial apoiada em sistemas informáticos e computacionais. Para ele, o texto deveria ter dimensões amplas, contendo grande parte da literatura, incluindo imagens e sons. A esse projeto de hipertexto deu o nome de Xanadu. O que mais se aproxima dessa ideia até nossos dias é a WWW.

A CERN distribuiu o software gratuitamente pela Internet em 1991. O grande arquiteto da Web foi Tim Berners-Lee consultor de engenharia e criador do código HTML (*Hyper Text Markup Language* - Linguagem de Marcação de Hipertexto) que é o utilizado para fazer as páginas Web.

Os anos 1980 viram o prenúncio do horizonte contemporâneo da multimídia. A informática perdeu seu status técnico industrial particular para começar a difundir-se

com as telecomunicações, a editoração, o cinema e a televisão. (LÉVY, 1999, p. 32) Com a difusão da Internet pelo mundo, a informação ficou ao alcance de qualquer pessoa com um computador e acesso a uma rede de Internet, expandindo as fronteiras do conhecimento a cada momento. Novas tecnologias aparecem no panorama, o crescimento da telefonia móvel, notebooks, tabletes, aparelhos que se conectam diretamente ao corpo permitem maior mobilidade e acesso à informação.

3.2.6 Bits, vida e átomos

O mundo dos bits e a informação convergem com a vida e o mundo material. A nanotecnologia⁸ manipula a matéria em nanoescala para obter novas propriedades físicas e químicas. As tecnologias de fabricação digital permitem transformar a forma física e processos de trabalho em informação digital, que depois pode ser utilizada para fabricar novos produtos em pequenas ou grandes escalas.

O código da vida, o DNA (ácido desoxirribonucleico), ao ser decifrado, converteu-se em informação que alterou a forma de entender a vida, dando passo à clonagem de animais, à manipulação genética e à alteração de organismos. O processo da vida deixou de ser exclusividade da natureza ou das divindades quando as empresas e cientistas lograram que a vida fosse patenteável e regida por direitos autorais. Esse processo de apropriação numa aparente violação às normas legais é relatado por Riftkin⁹:

A nenhuma pessoa razoável lhe ocorreria sugerir que um cientista que isole, classifique e descreva as propriedades, por exemplo, do hidrogênio, o hélio ou o Alumínio, lhe fosse concedido o direito exclusivo durante 20 anos para que essas substâncias sejam consideradas como sua invenção.

⁸ A nanotecnologia é o estudo de manipulação da matéria numa escala atômica e molecular. Geralmente lida com estruturas com medidas entre 1 a 100 nanômetros em ao menos uma dimensão, inclui o desenvolvimento de materiais ou componentes, e está associada a diversas áreas de pesquisa e produção, como a medicina, eletrônica, ciência da computação, física, química, biologia e engenharia dos materiais.

⁹ A ninguna persona razonable se le ocurriría sugerir que al científico que aisle, clasifique y describa las propiedades, por ejemplo, del hidrógeno, el helio o el aluminio, se le conceda el derecho exclusivo durante veinte años para que considere a esas sustancias como su invención. Efectivamente, en el año 1928 se formuló una demanda para patentar el tungsteno y fue rechazada por la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (*Patents and Trademark Office: PTO*). La Corte Suprema apoyó posteriormente la resolución de la PTO planteando que, aunque los demandantes fueron los primeros en descubrir el tungsteno y los que primero consiguieron purificarlo con éxito, sin embargo la sustancia había existido desde siempre en la naturaleza y, por tanto, debería considerarse simplemente como un descubrimiento y de ninguna manera como una "invención".

En el año 1987, por el contrario, y en una aparente violación de sus propias normas reguladoras del sistema de patentes relativo a los descubrimientos sobre la naturaleza, la PTO estableció una norma completamente diferente. Según ésta los componentes de los seres vivos (genes, cromosomas, células y tejidos) se pueden patentar y considerar como propiedad intelectual de quien primero consiga aislar sus propiedades, describa sus funciones y les encuentre aplicaciones útiles para el mercado.

Efetivamente, no ano de 1928, uma demanda foi formulada para patentear o tungstênio e foi rejeitada pela oficina de patentes e marcas dos EUA (*Patents and Trademark Office: PTO*). A corte suprema deu apoio à resolução da PTO argumentando que, mesmo que os demandantes fossem os primeiros a descobrir o tungstênio e o purificar com sucesso, porém, a substância existiu sempre na natureza e, por conseguinte deveria considerar-se apenas como uma descoberta, e de jeito nenhum, uma “invenção”.

No ano de 1987, pelo contrário, e em uma aparente violação de suas próprias normas reguladoras do sistema de patentes, relativa às descobertas sobre a natureza, a PTO estabeleceu uma norma completamente diferente. Segundo esta os componentes dos seres vivos (genes, cromossomas, células e tecidos) podem-se patentear e considerar-se como propriedade intelectual do primeiro que consiga isolar suas propriedades, descreva suas funções e encontre aplicações úteis para o mercado. (RIFKIN, 2000, p. 43, tradução nossa)

Cientistas, religiosos, juristas, filósofos enfim a sociedade inteira está envolvida em um debate sobre as consequências das novas tecnologias da vida, sobre os limites éticos do lucro e da natureza.

3.2.7 Características principais do novo paradigma tecnológico

Resumidamente apresentamos as cinco características principais do novo paradigma tecnológico a partir da visão de Castells (1999, p. 108–109):

- A informação é sua matéria-prima: são tecnologias para agir sobre a informação, não apenas informação para agir sobre a tecnologia;
- A penetrabilidade dos efeitos das novas tecnologias que se converteram em uma parte integral de toda atividade humana, todos os processos da existência coletiva e individual estão moldurados (não determinados) pelo novo meio tecnológico;
- Lógica de redes em qualquer sistema ou conjunto de relações que utilizam novas tecnologias da informação. A morfologia de rede parece se adaptar bem à crescente complexidade de interação crescente e aos modelos imprevisíveis que surgem do poder criativo dessa interação;
- A flexibilidade que é a capacidade de reconfiguração, um aspecto decisivo em uma sociedade caracterizada pela constante mudança e fluidez organizacional;
- A crescente convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado. A eletroeletrônica, as telecomunicações, optoeletrônica,

os computadores, todos são integrados nos sistemas de informação que cada vez mais fica difícil de distinguir em separado.

3.2.8 O conhecimento

Quando se fala da revolução da informação significa que a informação e o conhecimento são a base da economia, assim como o petróleo, o vapor e a eletricidade foram para as duas revoluções industriais, ou seja, que o conhecimento se converteu na principal força produtiva neste momento da contemporaneidade. Isso indica, segundo Gorz, que:

Os produtos da atividade social não são mais, principalmente, produtos do trabalho cristalizado, mas sim do conhecimento cristalizado. Indica também que o valor de todas mercadorias, sejam ou não materiais, não mais é determinado em última análise pela quantidade de trabalho social geral que elas contêm, mas, principalmente, pelo seu conteúdo de conhecimentos, informações, de inteligências gerais. (GORZ, 2005, p. 29)

Por outro lado, não é possível determinar o valor do conhecimento e a informação em termos monetários, porque segundo Gorz

O conhecimento, diferentemente do trabalho social geral, é impossível de traduzir e de mensurar em unidades abstratas simples. Ele não é redutível a uma quantidade de trabalho abstrato de que ele seria o equivalente ou resultado ou o produto. Ele recobre e designa uma grande diversidade de capacidades heterogêneas, ou seja, *sem medida comum*, entre as quais o julgamento, a intuição, o senso estético, o nível de formação e de informação, a faculdade de aprender e de se adaptar as situações imprevistas; capacidades elas mesmas operadas por atividades heterogêneas que vão do cálculo matemático à retórica e à arte de convencer o interlocutor; da Pesquisa técnico-científica à invenção de normas estéticas. (GORZ, 2005, p. 29, grifo do autor)

O conhecimento e a informação funcionam como um sistema aberto ao romper as leis da entropia, quando evolui para estados de menor a maior complexidade, quando interagem constantemente com o ambiente em forma dual – influencia e é influenciado –. Isso oferece ao conhecimento uma característica peculiar que Benkler ([S.d.], p. 37) explica como uma entrada e saída de seu próprio processo de produção, característica conhecida pelos economistas como “sobre os ombros dos gigantes” lembrando, segundo ele, a declaração de Isaac Newton: “Se vi mais longe é porque eu estive sobre ombros de gigantes”.

Isso significa que qualquer nova informação ou inovação feita hoje se constrói com a informação e o conhecimento existente até o momento, isso faz que os direitos de propriedade intelectual e patentes sejam economicamente ineficientes para o conjunto da sociedade, porque aqueles que investem na produção de informação e inovação hoje aumentam os custos por ter que pagar por conhecimentos e informação construída no passado, e como os produtores de informação e inovação de hoje vão cobrar por seus direitos intelectuais e patentes, então aumentaram os custos daqueles produtores e inovadores de amanhã. Por exemplo, no caso dos direitos autorais no Brasil é preciso esperar 70 anos depois da morte do autor, para que suas obras fiquem de domínio público.

Para Benkler ([S.d.], p. 38), os modelos atuais de patentes e *copyright* são economicamente ineficientes, se tem em conta que esses conhecimentos e informação têm custo marginal de ZERO. Se os beneficiários desses direitos impõem preços altos por seus direitos aos inovadores de hoje, eles vão consumir menos informação hoje, mas também vão produzir menos informação no futuro. Daí a necessidade de um conhecimento aberto e de uma cultura de abertura para uma democratização do conhecimento e os benefícios que ele traz.

Com os avanços tecnológicos da informação, o conhecimento pode se expandir globalmente, organizar-se e fazer-se mais acessível a qualquer pessoa que possa estar interconectada, além disso, o conhecimento formal pode ser convertido em Bits e ser difundido a um custo baixo e ser materializado de novo, por exemplo, uma peça mecânica pode ser projetada num computador no Brasil e ser construída na China numa impressora 3D de metais, só enviando os arquivos digitais via Internet em segundos. “Todo conhecimento passível de formalização pode ser abstraído de seu suporte material e humano, multiplicado quase sem custos na forma de software e utilizado ilimitadamente em máquinas que seguem um padrão universal”. (GORZ, 2005, p. 10)

Para Rifkin (2000, p. 32), as ideias e as imagens são o que realmente se compra e se vende na nova economia em rede. A forma física que adotaram essas ideias e imagens se converte em algo secundário para o processo econômico. Ele cita como um exemplo desse fenômeno a empresa Nike, que em seus objetivos é uma

empresa virtual com a maioria de suas atividades externas à empresa. Enquanto muitos pensam nela como uma empresa de calçado e roupas esportivas, na verdade a empresa é um estudo de pesquisa e design que só vende conceitos, com uma fórmula de marketing e distribuição sumamente elaborada. A empresa não tem fábrica nenhuma, nem máquinas, nem equipamentos, ela conta com uma ampla rede de produtores que chama de “sócios de produção” que geralmente são empresas em países asiáticos que oferecem a Nike preços “competitivos” no mercado global, como consequência das baixas regulamentações tributárias, laborais e ambientais, traduzidas em baixos salários, exploração de mão de obra infantil, escravidão, insalubridade e poluição ambiental entre outros.

A informação e o conhecimento, além de gerarem a tecnologia, são o elemento fundamental na criação de cultura e fortalecimento da democracia e da liberdade, ou seja, um modo de construir uma sociedade mais aberta. Porém, há que se questionar se basta ter acesso à informação, ou o que poderá se diferenciar nas próximas décadas é o desenvolvimento do conhecimento de forma mais aprofundada e ampla. A disseminação e reprodução da informação não gera necessariamente conhecimento, como temos visto nos últimos anos.

Como vimos nos parágrafos anteriores, a forma como os conhecimentos são compartilhados afetam e formam o modo como percebemos o mundo e como ele deve ser. Saber quem decide as questões do conhecimento, é de vital importância para atingir a libertação e a democratização, é um ponto fundamental para o futuro do conjunto da sociedade. Esse é o eixo central da discussão sobre a abertura do software, do design, enfim da abertura que diz respeito ao conjunto do conhecimento humano.

3.2.9 Internet como produção cultural

A Internet é o exemplo tecnológico mais claro da luta pela abertura, por não ser apenas principalmente uma tecnologia, mas também uma produção cultural. Segundo Castells (2002), o projeto inicial dessa tecnologia foi pensar num instrumento de comunicação horizontal, global, livre e não controlável. Alcançar esse objetivo só foi possível por meio da capacidade de subverter o poder, capacidade

que só a cultura tem, ou seja, um sistema de valores, crenças e formas de construir mentalmente uma sociedade.

Essa cultura é uma combinação, segundo Castells (2002), de quatro camadas culturais diferentes, mas apoiadas mutuamente pelas pessoas que faziam parte de seu desenvolvimento. A primeira delas, a cultura universitária tecnomeritocrática, da pesquisa e produção de conhecimento científico; a segunda, os hackers com sua paixão pela criação, a cooperação e o compartilhamento; a terceira, dos movimentos de contracultura utópicos do pós-guerra mundial, os movimentos pelos direitos civis, contra a Guerra do Vietnã e, atualmente, os movimentos antiglobalização, ocupas e de indignação, entre outros, que inventam novas formas sociais; e a quarta, a cultura empresarial a partir da década de 90, com sua vocação de risco e de lucros a partir da inovação.

A Internet entendida como uma produção cultural abre a possibilidade de criar novas formas de organização, novas formas econômicas, que fortalecem a ação em rede dos indivíduos que trabalham num ambiente de cooperação, não baseado no sistema de preços nem na verticalidade da indústria tradicional, quebrando os paradigmas, como, por exemplo, o software livre que, segundo Benkler ([S.d.], p. 60), oferece um desafio fundamental e radical, sugere que o ambiente da rede possibilita uma nova modalidade de organização da produção: radicalmente descentralizada, colaborativa e não proprietária; baseada na partilha de recursos e saídas entre indivíduos amplamente distribuídos e ligados vagamente, que cooperem uns com os outros, sem depender tanto dos sinais do mercado ou ordens gerenciais, ou seja, a produção de pares baseada nos bens comuns (commons-based peer production).

3.2.10 Commons-based peer production

Quando se fala de *Commons* geralmente se refere a “um recurso compartilhado por um grupo de pessoas” (HESS; OSTROM, 2007, p. 4) ou de uma forma institucional específica de estruturar os direitos de acesso, uso e controle de recursos (BENKLER, [S.d.], p. 60). Vemos nessas definições referências de *commons* como um recurso ou sistema de recursos ou como um regime de direitos de propriedade. Segundo Benkler ([S.d.], p. 61), a característica marcante dos *commons* é a

oposição à propriedade, que nenhuma pessoa tenha o controle exclusivo sobre o uso e disposição de qualquer recurso, em especial dos bens comuns, que são aqueles valores consistentes no bem de todos ou da coletividade, bens de cuja utilização não pode ser excluído qualquer membro da coletividade.

Com respeito ao termo “*peer production*” (produção entre pares), refere-se a uma série de práticas de produção baseada em *commons*, ou seja, um sistema de produção que depende da ação individual que é autosselecionada e descentralizada e não imposta hierarquicamente. (BENKLER, [S.d.], p. 62)

O software de código livre/aberto é o paradigma da produção baseada em bens comuns, o projeto mais reconhecido é o núcleo¹⁰ de GNU/Linux, que foi desenvolvido mediante redes de compartilhamento e cooperação espalhadas pelo mundo todo, seu acesso é livre – é um bem comum – para que qualquer pessoa possa utilizar, estudar, modificar e distribuir livremente.

Isso tem permitido benefícios importantes para a sociedade, como a criação de software transparente confiável e seguro – de vital importância perante os casos de espionagem de empresas de software privativo em associação com centrais de inteligência dos EUA –, promoção do espírito colaborativo, preços justos, combate ao monopólio do software, diminuição de custos por compra e manutenção de software em escolas, entidades públicas, governamentais e privadas, desenvolvimento de software personalizado aplicado às diferentes necessidades dos usuários, possibilidade de melhoramento, apropriação tecnológica, entre outros. O modelo de desenvolvimento de GNU/Linux tem servido como base de inspiração a outro tipo de movimentos baseado nesse sistema organizativo.

3.2.11 A cultura *hacker*, mentes abertas que transformaram o mundo

Anteriormente neste trabalho falamos do conceito de abertura, pela perspectiva da psicologia, onde se aponta que é a dimensão da personalidade que mais implicações tem sobre os fenômenos sociais e interpessoais, influenciando a

¹⁰ O núcleo ou Kernel é um componente central do sistema operativo (Windows, Ubuntu, Fedora, OS/2) da maioria dos computadores que serve de ponte entre aplicativos (Libre Office, Inkscape, GIMP, Word, Excell, Photoshop) e o processamento real de dados feito em nível de hardware.

sociedade para uma mudança cultural e política. Um bom exemplo disso são os *hackers*, que com suas atitudes inovadoras, criativas, sua disposição para a troca e sua afinidade com as ideias progressistas ajudaram a fundamentar o funcionamento da Internet e configuraram a cultura *Free/Open* tal como a conhecemos hoje.

Os *hackers* fazem parte de uma comunidade e uma cultura de compartilhamento de programadores, experts e gurus da rede cuja história remonta ao início dos microcomputadores e dos primeiros experimentos da ARPANET. Os membros dessa cultura deram origem ao termo *hacker*. Eles desenvolveram uma série de tecnologias, linguagens, programas, protocolos que se disponibilizaram livremente até configurar o que hoje conhecemos como a Internet. (RAYMOND, 1998a)

Os *hackers* surgiram paralelamente aos trabalhos do Pentágono e dos grandes cientistas como um fenômeno contracultural de crescimento descontrolado, quase sempre de associação intelectual com os efeitos secundários dos movimentos da década de 60 em sua versão mais libertário-utópica. (CASTELLS, 1999, p. 86)

O termo *hacker* não está confinado somente à cultura do software, existe também em outros campos, como na música, no design, na ciência, na arte, entre outros. Fundamentalmente é aceito como *hacker* todo aquele que sinta emoção para resolver problemas e acrescentar suas habilidades para exercitar sua inteligência, além disso, deve atuar de acordo com os fundamentos da cultura *hacker*, não importa seu campo de atuação. A cultura *hacker* se fundamenta na cooperação, na ajuda mútua voluntária, no compartilhamento e na liberdade. Os *hackers* se opõem ao autoritarismo, à censura, ao segredo, ao controle e ao uso da força.

Por causa do uso errôneo de escritores e jornalistas, a palavra *hacker* adquiriu uma conotação maligna associada às pessoas que invadem computadores, fraudam sistemas telefônicos, quebram sistemas de segurança de forma ilegal ou sem ética, desenvolvem vírus, *worms*, troianos e outros *malwares*. As pessoas que praticam esse tipo de atividades são chamados *crackers* “(...) a diferença básica é esta: *hackers* constroem coisas, *crackers* as destroem”. (RAYMOND, 1998a)

Com a cultura *hacker* pode-se observar os efeitos da abertura nos indivíduos numa sinergia econômica, social, cultural, tecnológica e política, que potencializa a

inovação e gera mudanças radicais na sociedade, revalorizando a cultura da liberdade, a participação, a colaboração e a oposição à sociedade fechada.

A Internet, a cultura *hacker* e o modo de produção *Commons-based peer production* são os fundamentos do nascimento do movimento do software livre e do software de código aberto que assentou as bases do movimento *Open/Livre* no cenário contemporâneo, que depois foi espalhado por muitos campos do conhecimento, não só os digitais, mas também os físicos e analógicos.

3.3 O movimento de software de código livre/aberto

3.3.1 Nascimento do Software Livre

O software livre/aberto nasce da batalha entre o monopólio do conhecimento e as práticas culturais distribuídas, criadas na construção das tecnologias da informação e o conhecimento. Com a possibilidade legal de apropriar-se do código-fonte dos programas informáticos, nasce a indústria do software privativo. As corporações começaram a usá-lo como mercadoria, aumentando seus níveis de rentabilidade. Diante desse quadro tornou-se necessária uma alternativa que protegesse o conhecimento como bem comum e a liberdade dos usuários.

O problema do software e sua utilização e abrangência na maioria das atividades humanas: produção de bens e serviços, segurança, energia, comunicação, informação, equipamentos médicos, produtos como aviões, carros, navios, entre outros. O fechamento do software implica, porém, o fechamento das atividades humanas atingidas pelo software, ou seja, um fechamento da cultura, daí a necessidade de criar um mecanismo para garantir a liberdade do software, mas preservando a liberdade dos usuários.

Richard Stallman, físico, programador e ativista, percebeu esse problema e decidiu tomar atitude. Rejeitou seu futuro profissional para ser condizente com seu pensamento libertário e dedicar seu tempo inteiro à causa da liberdade do software. Iniciou em 1983 o movimento “software livre” começando a desenvolver um sistema operativo livre compatível com Unix, com o objetivo de que qualquer pessoa tivesse

a possibilidade de usar um computador de forma livre, para isso reuniu uma comunidade de *hackers* e concebeu o projeto GNU em 1983. Stallman, além de iniciar o projeto GNU¹¹, funda a FSF (*Free Software Foundation* – Fundação software livre) em 4 de outubro de 1985 para coletar fundos e administrar os softwares desenvolvidos. Em 1985 lançou o manifesto GNU¹², que deu os fundamentos para a definição de software livre e o *copyleft*.

3.3.2 O que é o Software livre?

O software livre é caracterizado por uma posição cultural, ética, política e filosófica perante a liberdade dos usuários de computador e da sociedade. Por software livre devemos entender, segundo a GNU(2012):

Aquele software que respeita a liberdade e senso de comunidade dos usuários. Grosso modo, os usuários possuem a liberdade de executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o software. Com essas liberdades, os usuários (tanto individualmente quanto coletivamente) controlam o programa e o que ele faz por eles.

Para a comunidade de software livre, o primeiro passo dos usuários é diferenciar o caráter ético na liberdade do software, não da gratuidade¹³. Uma vez entendida essa questão, há quatro liberdades essenciais que os usuários têm que possuir para que um software seja considerado realmente livre, segundo a GNU(2012):

- **Liberdade 0:** A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito;
- **Liberdade 1:** A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo às suas necessidades. Para tanto, o acesso ao código-fonte é um pré-requisito;
- **Liberdade 2:** A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao próximo;
- **Liberdade 3:** A liberdade de distribuir cópias de suas versões modificadas aos outros.

¹¹ GNU é um acrônimo recursivo de ¡GNU Não é Unix! (GNU's *Not Unix*) [...] como uma maneira de trazer de volta o espírito cooperativo que prevalecia na comunidade de computação nos seus primórdios — para tornar a cooperação possível novamente ao remover os obstáculos à cooperação impostos pelos donos de software proprietário. (GNU, 2013)

¹² <http://www.gnu.org/gnu/manifesto.es.html>

¹³ Na língua inglesa o vocábulo “free” pode ser entendido como liberdade ou como grátis. Esse problema não acontece nas línguas derivadas do latim que têm vocábulos diferentes para os dois conceitos.

Além dessas quatro liberdades, os usuários têm a liberdade de redistribuir as cópias como eles desejarem, seja gratuitamente, cobrando uma taxa pela distribuição, seja a qualquer um, em qualquer lugar. A liberdade prevê que o usuário não tenha que pagar pela permissão para fazê-lo.

3.3.3 O *Copyleft*

A forma mais simples de fazer um programa ou um trabalho livre é colocando-o sob domínio público, para que o mundo todo fique com acesso e possa modificar, compartilhar, melhorar. Mas incorre no risco de que alguém não cooperativo incorpore esse conhecimento em algum trabalho e se aproprie desse trabalho ou do programa.

Uma opção para evitar isso é o *copyleft* que segundo a FSF (2009), faz “uso da lei de *copyright*, mas ir à direção contrária, de modo que sirva para uma finalidade oposta à habitual: em lugar de ser um meio para restringir um programa (ou trabalho), transforma-se num meio para preservá-lo como software (ou trabalho) livre”.

O *copyleft* por si só não garante que seu trabalho seja livre, é preciso, além disso, submetê-lo a algum tipo de licença que se adapte às suas necessidades. Diferentemente do que acontece com o *copyright*, em alguns países o fato de criar uma obra já é garantia de ser amparado pela lei, sem a necessidade de um trâmite legal ou registro.

Algumas licenças de *copyleft* existentes são: The GNU General Public License em suas diferentes versões: GPL v2, GPLv3; The X, BSD, Apache Licenses, The GNU Library General Public License, Artistic License, Netscape Public License, Mozilla Public License, Against DRM, creative common em suas várias versões, Design Science License, Mir OS Licence, MIT License, Open Publication License, Open Source Hardware.

3.3.4 Berkeley software distribution

Paralelamente ao nascimento do GNU, um dos projetos mais importantes foi o BSD (*Berkeley Software Distribution*), uma reimplementação gradual do sistema operacional UNIX, onde não havia posição política sobre a união dos programadores, mas ao se unirem e compartilhar, criaram o núcleo escrito a partir do zero. “O projeto BSD tornou-se um ótimo exemplo de um desenvolvimento de software livre sem ideologias, e também serviu como base de treinamento de muitos desenvolvedores que iriam continuar ativos no mundo do código aberto.” (FOGEL, 2007)

3.3.5 *Free*, um conceito incômodo

Muitos desenvolvedores de software descobriram que no mundo do software livre se produziam códigos com alto nível de qualidade, em alguns casos com uma qualidade superior às alternativas similares do software privativo, e a menor custo. As empresas notaram também essa qualidade e descobriram que estavam usando alguns deles sem sequer saber. Foi assim que algumas empresas começaram a financiar projetos de software livre, mas outras, apesar das vantagens oferecidas a elas, se sentiam inibidas ou agiam com desconfiança por causa do discurso da ética da liberdade.

A denominação de software livre estava incomodando no mundo dos negócios, por um lado, a palavra *free* gerava ambiguidade, grátis era a palavra que menos os empresários queriam escutar, e, por outro lado, a conotação política, ética e filosófica do termo incomodava as pessoas que não compartilhavam essas visões ou não estavam interessadas no assunto, mas que gostavam de compartilhar e trabalhar colaborativamente. “A posição '*free as in freedom*' (livre como em liberdade) forçou uma contradição nas empresas que queriam fornecer software livre em uma área específica, mas continuar a fornecer software proprietário em outras.” (FOGEL, 2007)

A cultura do software livre teve sucesso no mundo dos negócios, mas para alguns programadores era preciso encontrar um conceito pragmático, mais comercial para

se inserir no mundo corporativo e que não gerasse confusão e confrontos, mas mantendo a força do software livre. Era preciso um novo rótulo e esse rótulo foi o software aberto (*Open Software*), que permitiu falar sobre software livre como uma metodologia de trabalho, desenvolvimento e estratégia de negócio sem comprometer-se politicamente.

3.3.6 Open Source Software (Software de código aberto)

O rótulo de “código aberto” foi concebido em uma sessão estratégica celebrada em 3 de fevereiro de 1998 em Palo Alto, Califórnia, EUA, onde se discutia sobre o anúncio de Netscape¹⁴ de presentear e liberar o código-fonte de seu navegador Web. Os assistentes dessa sessão viram a oportunidade de demonstrar a superioridade de um processo de desenvolvimento aberto, mas era preciso voltar a atitude confrontadora associada ao “software livre” e mostrar uma ideia pragmática útil para fins comerciais. Numa chuva de ideias surge o rótulo de código aberto (*Open Source*) e na semana seguinte foi espalhado o conceito pela rede. Além disso, solicitaram a marca registrada de *Open Source* e lançaram o site www.opensource.org. (RAYMOND, 1998b)

A definição do código aberto foi derivada da definição do “contrato social com a comunidade de software livre” (*“Social Contract” with the Free Software Community*) de Debian GNU/Linux. A encarregada da administração dessa definição é a OSI (*Open Source Initiative* – iniciativa para o código aberto), uma corporação sem fins lucrativos formada para educar e defender os benefícios do código aberto, além de construir pontes entre diferentes estratos da sociedade e a comunidade de código aberto.

3.3.7 Diferenças entre o software de código aberto e o software livre

Quando se fala sobre as diferenças entre o software aberto e o software livre se fala sobre uma dimensão ética, filosófica e política, associada ao software livre e a uma prática metodológica para obter resultados específicos, e marketing comercial, no software aberto.

¹⁴ É uma empresa de serviços de computadores nos EUA, mais conhecido pelo seu navegador web.

É possível notar essas diferenças quando se faz uma análise das posturas das pessoas mais representativas do software livre e do software de código aberto, representados na figura 09. Richard Stallman, ativista do software livre, promove uma posição política e ética de liberdade perante o software; Linus Torvalds, a figura mais representativa do software de código aberto promove uma metodologia de sucesso no campo empresarial, sublinhando que seu modelo tem sido adotado por várias empresas multinacionais, como HP, IBM, até mesmo a Microsoft.

Nas definições de cada uma das organizações, a FSF e a OSI, é visível também essa diferença. Por exemplo, no site da FSF são notórias as campanhas contra a privatização do software, contra as leis restritivas de direitos autorais, pela defesa da privacidade, contra a produção de hardware que só funciona com software privativo, entre outras. Em contraposição, o site da OSI só fala de coisas pontuais sobre a definição de software de código aberto, seus objetivos, sua missão e contatos. Em sua missão, a OSI sublinha as vantagens que eles consideram ter o software de código aberto, com um notório enfoque empresarial: qualidade, confiabilidade, flexibilidade, menos custo.

Figura 09. Contradição Linus-Stallman



Fonte: silencebreakers.org¹⁵

Como vimos anteriormente, os partidários do software de código aberto dão uma forte ênfase às vantagens que as licenças e a metodologia de desenvolvimento

¹⁵ Disponível em: <<http://silencebreakers.org/www/wp-content/uploads/2012/08/open-source-vs-free-software-tim-oreilly-richard-stallman-485.jpg>> Acesso em dez. 2013.

colaborativo e revisão por pares, para poder atingir melhores resultados de qualidade, confiabilidade, flexibilidade. Mas nem sempre é uma promessa real.

Para Hill (2011), os supostos benefícios da colaboração não podem ser realizados quando a maioria dos desenvolvimentos livres não são colaborativos. Hill se baseia em estudos acadêmicos feito aos sites de hospedagem de projetos abertos e livres como “SourceForge” e “Savannah”, que têm demonstrado que a grande maioria dos projetos de software livre não são particularmente colaborativos, na maioria dos casos os desenvolvimentos são de cinco colaboradores, e muitos projetos de sucesso são desenvolvimentos de um único desenvolvedor com pouca ajuda externa.

Não obstante a controvérsia, o comportamento das pessoas partidárias do software livre ou software de código aberto leva a sociedade ao mesmo comportamento prático, como consequência essas pessoas trabalham conjuntamente em projetos práticos de desenvolvimento de software, seja com visões filosóficas, éticas e políticas diferentes.

3.3.8 Sucesso do software de código livre/aberto

O software de código aberto e o software livre têm demonstrado a importância dos modelos baseados na colaboração e sua capacidade de construir novas formas organizativas de trabalho e inovação na sociedade do conhecimento.

O exemplo mais representativo desse fenômeno é o desenvolvimento do GNU/Linux, tal como é ressaltado por Bonaccorsi e Rossi (2003 , apud PEARCE, PEARCE, 2012, p. 426): Se se comparasse um software de código aberto, como GNU/Linux, com o sistema centralizado e fechado de desenvolvimento de software da Microsoft, o resultado seria surpreendente, uma avaliação técnica neutral constataria que o software de código aberto, desenvolvido por voluntários não remunerados, é de qualidade superior a um software desenvolvido por uma das empresas mais poderosas da história mundial.

O mais interessante do software de código livre/aberto é seu caráter de abertura, que suscita uma postura política perante o atual modelo monopolista, corporativista e controlador, sobretudo quando a sociedade precisa de uma maior abertura e capacidade de decisão nos assuntos que afetam seus interesses.

O software de código livre/aberto suscita um novo modelo de entender as liberdades do usuário, a propriedade intelectual, a criação e distribuição do software, promovendo os valores da abertura, ao possibilitar o acesso democrático à tecnologia, permitindo processos de inovação e avaliação coletiva, incentivando o trabalho colaborativo, o compartilhamento, a transparência, a cooperação, a construção comunitária e promovendo novos modos de entendimento da propriedade e o livre acesso aos recursos.

O sucesso desses movimentos, software livre e software de código aberto, tem servido como modelo de desenvolvimento e de sistema organizativo em outras frentes, onde o conhecimento tem muita importância. Nesse sentido, depois da década de 90, a ciência, a tecnologia, os trabalhos artísticos, a biotecnologia, o hardware, a arquitetura, o design, entre outros, têm adotado as definições desses movimentos a seus campos de desenvolvimento, dando entrada a um movimento livre e aberto ao conhecimento de forma global.

3.4 O Design na contemporaneidade

3.4.1 Origens do Design

Na história do design, sempre houve teorias ou, pelo menos, tentativas de teorização e manifestos. O design é conceituado de várias formas: como atividade artística, como atividade de conhecimento projetual, como atividade de coordenação, como configuração de interface, e até como atividades místicas, porém, pode ser descrito mais apropriadamente como um processo de sobreposição, no qual novos elementos são acrescentados ao que já existe. Essa sobreposição não é apenas um processo de acumulação ou agregação, mas uma interação dinâmica, na qual cada novo estágio de inovação altera o papel, o significado e a função do que se conserva. (HESKETT, 2008, p. 14)

Papanek (1977, p. 19), afirma que todos os homens são *designers*, tudo o que eles fazem é projetar, pois o design é o fundamento de toda atividade humana, daí sua definição de design, vista como um esforço consciente par estabelecer uma ordem significativa. Essa ordem é a capacidade do ser humano de alterar a natureza com uma intencionalidade consciente.

Na mesma perspectiva, Cross (2008, p. 11–12) descreve que os seres humanos sempre têm projetado coisas, sempre têm elaborado suas próprias ferramentas e outros artefatos adaptados aos seus próprios propósitos. Projetar coisas é inerente aos seres humanos, por isso, nem sempre tinha-se considerado requerer de habilidades especiais, Segundo ele, antes das sociedades industriais modernas, nas quais as atividades de design e as de fabricação de artefatos foram separadas, o fazer e o projetar estavam conectados.

3.4.3 Design industrial

No momento de anexar a palavra industrial à definição de design para conformar o conceito de “design industrial” surge a dificuldade de definir o momento em que surge a indústria e a fabricação em série por meios mecânicos, porque essa transição segundo Denis (2004, p. 15) “não ocorreu de forma simples ou uniforme”, por exemplo, na antiguidade já eram usadas técnicas de fabricação em série para certas peças cerâmicas que permitiram uma fabricação padronizada em larga escala.

Denis (2004, p. 16) narra em seu livro como os primeiros designers emergiram dentro do processo produtivo e eram aqueles operários promovidos por quesitos de experiência ou habilidade e ocupavam uma posição de controle na concepção. Ele faz uma crítica a alguns intérpretes da história do design que só referenciam designers ao profissional formado em nível superior, mas tal interpretação deve-se mais as questões de ideologia e de corporativismo do que a qualquer fundamento empírico. Para Denis, sugerir que o design e o designer sejam produtos exclusivos de uma ou outra escola, do movimento modernista ou até mesmo do século XX, são posições que não suportam minimamente o confronto com as fontes históricas disponíveis.

Numa visão moderna, por design industrial, entende-se, normalmente, a concepção de objetos para fabricação industrial, isto é, por meio de máquinas, e em série. Mas essa definição não é satisfatória havendo ainda muitas discussões a se resolver: Qual é a diferença entre o “designer industrial” e o “engenheiro”? Com as tecnologias de fabricação digital é possível fazer objetos tanto em série como individualmente baseados no mesmo arquivo digital, isto é, design industrial?

Em sua visão modernista, Maldonado (2006, p. 11–12) destaca que os objetos não fabricados industrialmente não entram no âmbito do design industrial, ainda que exista uma extensa gama de produtos, que embora pertencendo a um universo discursivo de altíssima tecnicidade como certos tipos de máquinas-ferramenta, equipamentos médicos, entre outros, são fabricados como meios técnicos bastante tradicionais, ou seja, valendo-se apenas esporadicamente de maquinaria para a produção em série standardizada.

Mas nas fases iniciais da racionalização industrial, a economia de uma empresa dependia da unificação dos produtos e dos processos produtivos. Naquela época a produção em série de um número elevado de objetos ou de componentes standardizados era o objetivo primário e constituía o elemento caracterizador de todo processo. Hoje com a tecnificação é possível aliar um tipo de produção contínua a um tipo de produção diferenciada. Por isso é difícil formular uma definição de design industrial, baseando-se exclusivamente na modalidade do processo produtivo. (MALDONADO, 2006, p. 12)

Löbach (1981, p. 20) define o design como “um processo de adaptação do entorno objetual às necessidades físicas e psíquicas dos homens da sociedade” e o design industrial como “o processo de adaptação de produtos de uso de fabricação industrial às necessidades físicas e psíquicas dos usuários e grupos de usuários”. (LÖBACH, 1981, p. 20)

Na contemporaneidade o conceito mesmo de design industrial começa a ficar fora de uso, já não é possível adotar os conceitos lineais e claramente definidos característicos da modernidade, a linha entre indústria, design, entorno, abrangência do design, os roles dos profissionais, outras esferas do conhecimento e da

tecnologia se diluem. Agora a comunidade científica entende que o mundo é complexo e inter-relacionado que vive em uma rápida e constante transformação.

Bonsiepe (1997, p. 15) propõe uma reinterpretação do design em forma de sete caracterizações definindo que essa atividade apresenta-se como:

- Um domínio que pode se manifestar em qualquer área do conhecimento ou práxis humana;
- Design é orientado ao futuro;
- Design está relacionado à inovação. O ato projetual introduz algo novo no mundo;
- Design está ligado ao corpo e ao espaço, particularmente ao espaço retinal, porém não se limitando a ele;
- Design visa à ação efetiva;
- Design está linguisticamente ancorado no campo dos juízos;
- Design se orienta à interação entre usuário e artefato. O domínio do design é o domínio da interface.

Os objetivos do design não se limitam aos produtos materiais. Design é uma atividade fundamental, com ramificações capilares em todas as atividades humanas; por isso, nenhuma profissão pode pretender ter o monopólio do design. (BONSIEPE, 1997, p. 16)

Tomás Maldonado, em 1961, propôs numa definição de design industrial que foi adotada, a partir de então, pelo ICSID (*International Council of Societies of Industrial Design*) por vários anos:

Design Industrial é uma atividade criativa cujo objetivo é determinar as propriedades formais dos objetos produzidos industrialmente. Por propriedades formais não se deve entender apenas as características exteriores, mas, sobretudo, as relações estruturais e funcionais que fazem de um objeto (ou de um sistema de objeto), uma unidade coerente, tanto do ponto de vista do produtor como do consumidor. O Design Industrial abrange todos os aspectos do ambiente humano condicionado pela produção industrial. (MALDONADO, 1977, p. 13)

Atualmente essa organização adota a seguinte definição:

Design é uma atividade criativa, cujo objetivo é estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas em ciclos de vida completos. Portanto, design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias e o fator crucial de intercâmbio cultural e econômico. (ICSID, [S.d.])

Elencando que esta área, de caráter multidisciplinar, busca descobrir e avaliar a estrutura organizacional, funcional, expressiva e econômica, parte-se das seguintes perspectivas:

- Melhorar a sustentabilidade global e a proteção ambiental (ética global);
- Dar benefícios e liberdade para toda a comunidade humana, individual e coletivamente;
- Usuários finais, produtores e protagonistas de mercado (ética social);
- Apoiar a diversidade cultural, apesar da globalização do mundo (ética cultural);
- Proporcionar produtos, serviços e sistemas, formas essas que são expressivas (semiologia) e coerentes (estética) com sua própria complexidade. (ICSID, [S.d.])

Quanto às suas diversas áreas de atuação, o ICSID define que:

O design trata de produtos, serviços e sistemas concebidos com ferramentas, organizações e lógica introduzida pela industrialização, não apenas quando produzidos por processos seriais. O adjetivo "industrial" coloca o design em correspondência com o termo "indústria" ou em seu sentido de setor de produção ou em seu significado antigo de "atividade industrial". Assim, o design é uma atividade, que envolve um amplo espectro de profissões nas quais produtos, serviços, gráfica, interiores e arquitetura. Juntas, essas atividades devem melhorar ainda mais, de uma forma sincronizada com outras profissões relacionadas, o valor da vida. (...) Portanto, o termo designer refere-se a um indivíduo que pratica uma profissão intelectual, e não simplesmente um negócio ou um serviço para empresas. (ICSID, [S.d.])

Em 52 anos essa definição evoluiu de forma tal que já não é uma simples descrição das relações entre indústria, objeto e usuário, senão uma relação dos problemas fundamentais da humanidade em relação a si mesma, a economia e o planeta, abrangendo éticas globais, sociais e culturais em sintonia com os problemas da atualidade. O design é uma profissão que reconhece sua complexidade, a complexidade do seu entorno, a organização sistêmica do mundo, o trabalho interdisciplinar, entre outros aspetos.

Mediante essas constantes implicações sociais e culturais, Whiteley (1998) propõe a necessidade de desenvolver um modelo para um novo tipo de designer, munido de uma compreensão bem mais aprofundada e bem mais complexa do que atualmente é proposto para esse profissional, em que a teoria e a prática tenderiam a se interpenetrar e a se unir com frequência, mas a distinção essencial entre uma e outra coisa não desapareceria.

Para chegar a uma conclusão, Whiteley (1998, p. 65–69) descreve alguns tipos de profissionais atuantes nas diversas instituições de ensino de design que, dependendo do enfoque que prevaleça, pode influenciar intimamente na formação dos estudantes, a seguir:

- Designer Formalizado – Anti-intelectual, em que qualquer “ideia” ou “conceito” são vistos como suspeitos.
- Designer Teorizado – Oposto ao designer formalizado, que busca um tipo de fundamentação. É abstrato e intelectualizado.
- Designer Politizado – Geralmente assume um papel social construtivo e intervencionista em oposição às forças consumistas.
- Designer Consumista – Atualmente o modelo mais comum, apolítico, busca equipar o estudante de design com aptidões e técnicas que serão úteis no desenvolvimento de trabalhos para empresas e para indústrias.
- Designer Tecnológico – Com a explosão da informática, que vem transformando os processos de design, parte do pressuposto de que a tecnologia mais atualizada oferece, por definição, uma solução melhor e mais adequada para qualquer problema de design.

Whiteley (1998, p. 69) conclui com a idealização de um “Designer Valorizado” como um profissional criativo, construtivo e de visão independente, que não seja nem laiaio do sistema capitalista nem ideólogo de um partido ou doutrina, que tenha consciência sobre suas obrigações para com a sociedade.

3.3.5 A crise do design moderno

Nos últimos 30 anos a humanidade sofreu transformações que, provavelmente, se somarmos todos os acontecimentos dos últimos 100 anos seria pouco provável presenciarmos tantas modificações no modo de vida da sociedade.

A crise do petróleo na década de 70, com a escassez da até então infinita fonte de recursos naturais foi uma das primeiras modificações no âmbito do Design e no modo de consumo das pessoas. O desenvolvimento tecnológico, ressaltando aqui o advento dos meios computacionais e a disseminação da Internet, somada à mecanização e a robotização de alguns setores da indústria, como o automobilístico, modificou de modo significativo o modo de trabalho das pessoas e refletiu a mudança na vida da sociedade. Mais recentemente o desencadeamento de uma nova crise financeira, iniciada pela ganância especulativa do mercado imobiliário

americano juntamente com a ascensão econômica da China proporcionou um horizonte de otimismo para os países em desenvolvimento.

O “Design”, como uma atividade projetual que até então se limitava a uma pequena parcela da elite dos países desenvolvidos, hoje é um termo trivial, utilizado em larga escala. Com todos os acontecimentos sociais, econômicos e políticos que aconteceram no mundo da pós-guerras, surge o design pós-moderno que se rebela contra a racionalidade ditada pela “a forma segue a função”. O design chamado de pós-moderno explora as propostas conceituais, experimentais, subverte os padrões, as formas e as estruturas, dialoga com inspirações e referências culturais de diversos e diferentes contextos, eleva seu conteúdo estético até o nível de objeto de culto, retomam os fazeres artesanais e tomam como preponderância a sensualidade, as formas e as superfícies. O design se converteu em um jogo de materiais, formas e cores. A consigna não é “a forma segue à função!” agora é “a forma segue a diversão!”

O consumismo adquire predominância para a manutenção das indústrias e do sistema econômico auxiliando a gerar e fomentar a satisfação do crescimento econômico e a ânsia de consumo reforçada pela mídia. Nesse contexto da sociedade de consumo ou hiperconsumo, o design, para Aicher (2001, p. 132), degenerou a uma atitude de moda, que troca como penteado e a largura da saia. O designer para ele é o cabeleireiro cultural que aplica os estilos da arte e o gosto do momento aos produtos cotidianos, elevando o uso mercantil e promovendo o deselegante estético.

3.3.5.1 O design no Brasil da pós-modernidade à mestiçagem

A década de 80 é denominada pelos economistas brasileiros “a década perdida”, por ter havido uma sucessão de perdas produtivas, de exportação e de consumo interno, que começam a manifestar-se após um reconhecido período de grande crescimento econômico e desenvolvimento industrial. (MORAES, 2006, p. 172)

Enquanto para a indústria brasileira a década de 80 era uma época perdida, para o design brasileiro resultou o contrário, foi uma época de amadurecimento, de quebras de paradigmas e de um olhar para si mesmo. O capitalismo de mercado expandiu-se

por meio de indústrias multinacionais por diferentes partes do planeta, os meios de produção do Norte focaram em direção ao Sul ampliando sua cultura capitalista, primeiro através dos bens de produção e dos artefatos industriais e, posteriormente, através dos meios de comunicação informatizados. Poucos intuía que a expansão moderna se tornaria uma nova ordem mundial. (DENIS, 2008, p. 146–147)

Na década de 80, com o ocaso da ditadura militar e o reconhecimento gradativo do fracasso da proposta modernista que não era capaz de exprimir-se como símbolo e pensamento de uma nova sociedade e um foco para a transformação da sociedade brasileira parte-se para a busca de outro modo de projetar e produzir; sem as certezas do paradigma anterior, o design atravessa um período de enorme insegurança, mas livre da rigidez, ingressa também em um período de grandes esperanças e de mudanças que fervilhavam com novas ideias.

Segundo Denis (2008, p. 174), “Os ideais da cultura pós-moderna chegam ao Brasil em um momento de baixa estima do design local, que se encontrava entre o desprezo das multinacionais e a miopia das empresas locais, que não percebiam a importância de sua aplicação para a diferenciação dos artefatos industriais”. As empresas brasileiras não perceberam a importância do design na produção industrial local, elas só se dedicaram a reproduzir modelos do exterior. As empresas multinacionais só buscavam o fácil lucro e tinham desprezo pela causa e razão do design local. “Os designers brasileiros assumem o pensamento pós-moderno como uma bandeira de protesto contra o estado da arte do design local, que não conseguia instituir-se de maneira autônoma e definitiva [...] [...] este movimento não se prefigurou somente como indo pós-moderno, mas também como pós-militar, pós-autoritário, e de pós-austeridade”.(DENIS, 2008, p. 174–176)

No Brasil da década de 80 é retomado o modelo de autoprodução dos objetos por parte de muitos designers com a expectativa de que poderia ocorrer uma promissiva produção em larga escala, além disso, tomou corpo uma produção renovada de design de móveis e bens duráveis no Brasil. A nova geração de designers brasileiros que surgia relativamente livre das prescrições passadas, parecia reconhecer intuitivamente a importância de redescobrir e reinventar os elementos formais e até mesmo informes da tradição nacional de design. (DENIS, 2008, p. 228)

3.3.5.2 Novos designers, novas perspectivas

O design brasileiro passou, na década de 90, de uma atividade restrita tradicionalmente a meia dúzia de praticantes bem-sucedidos para um patamar inédito de produção sobre um leque amplo de frentes de trabalho. O forte crescimento do campo desde o final da década de 80 trouxe a tão esperada pulverização: muitos profissionais atuando de forma discreta, e até mesmo anônima, em áreas tão diversas quanto o design de produtos de cama, mesa e banho ou o design de fontes digitais. No clima econômico neoliberal de privatizações, fusões em nome da competitividade, demissões em massa e terceirização de funções especializadas, poucos designers podem sonhar com um emprego estável em uma grande empresa ou com a segurança de um contracheque no final do mês e benefícios trabalhistas como férias e décimo terceiro salário. Os designers deixaram de focar suas atividades de trabalho nas grandes empresas ou empresas multinacionais e empresas estatais, para focar num mosaico de pequenas microempresas, associações e sociedades comunitárias, organizações não governamentais, fundações e outras entidades que nunca estiveram tão ativas no cenário econômico nacional, muitos designers começaram a optar por se envolver diretamente com o comércio ou outras atividades empresariais. (DENIS, 2008, p. 251–252)

Moura (2012) tem encontrado em suas pesquisas sobre o design contemporâneo brasileiro algumas características, até este momento, enquanto área profissional e de produção, bem como enquanto campo de conhecimento:

- Busca constante da inovação, tanto em termos tecnológicos quanto nas questões formais e funcionais e, também, no emprego de materiais, processos e na gestão;
- Criação e exploração do repertório de experimentação, o que no nosso país está ligado a questões mais conceituais, irreverentes, inovadoras e de ruptura e vanguarda;
- Resgate de processos manuais e/ou manufaturados que são empregados e viabilizados junto a processos e produção industrial, tanto via tecnologia digital ou por meio de outros processos inovadores;
- Valorização do artesanal e do vernacular no sentido de estabelecer um rico diálogo para a colaboração da concepção e criação em design;
- Existência recorrente da inter-relação entre diferentes áreas ou campos do conhecimento, por exemplo, design e artesanato, design e arte, design e

moda, design e arquitetura, design e engenharia, no sentido de uma construção conjunta e colaborativa de projetos, sistemas e produtos;

- Utilização de citações e referências históricas e culturais tanto em termos conceituais, abstratos ou concretos por meio do emprego dos aspectos verbais, de composição e de imagem;
- Resignificação de materiais e processos no desenvolvimento e no emprego de novos produtos ou sistemas de comunicação;
- A presença do lúdico, humorado, engraçado e divertido nos objetos, nas mensagens ações de design;
- Preocupação com o ambiente e com o ser humano e o desenvolvimento de ações efetivas na busca de soluções para as problemáticas sociais via design total, social ou da sustentabilidade;
- A vivência e conscientização da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade;
- O exercício e a busca da presença da poética nos objetos.

Com relação à consciência em relação ao outro, a preocupação com o usuário, são desenvolvidas as seguintes mudanças e características:

- A busca da participação ativa do usuário no uso e na destinação da função do objeto;
- O emprego da multifuncionalidade;
- A oferta de possibilidades para a personalização e customização presentes no objeto e que serão realizadas pelo usuário;
- A consciência do corpo e a incorporação do corpo do ser humano no objeto tanto como expressão, forma, imagem, presença e relação entre o objeto e o corpo no sentido de propiciar a personalização e customização do objeto que, mesmo produzido em série, será único a cada usuário. (MOURA, 2012)

3.3.6 Design e complexidade

Como o design depende da evolução material e cultural da humanidade não pode ser analisado isoladamente, senão em relação com outros fenômenos. No design não existe uma, mas muitas realidades diferentes. Há inúmeras realidades com graus de complexidade estrutural e funcional existentes nos objetos produzidos industrialmente. (MALDONADO, 1977, p. 128)

Na contemporaneidade o pensamento determinístico não é possível nem nas ciências duras, não por isso seus textos começam com uma definição delimitando sua profissão. Prigogine, Prêmio Nobel de Química de 1977, faz uma diferenciação

interessante entre duas culturas científicas: as ciências duras e as ciências humanas, que trabalham com a complexidade como o design:

Nas ciências naturais, o ideal tradicional era alcançar a certeza associada a uma descrição determinista tanto que até a mecânica quântica persegue esse ideal. Ao contrário as noções de incerteza, de escolha e de risco dominam as ciências humanas [...]. É o modo de descrever o curso do tempo que distingue as duas culturas. Poder-se-ia mesmo pensar em distingui-las pela complexidade de seu objeto: a física ocupar-se-ia então dos chamados fenômenos *simples*, e as ciências humanas, dos fenômenos *complexos*". (PRIGOGINE, 2002, p. 13)

Na contracapa do livro de Prigogine referenciado no parágrafo anterior, aparece uma frase de Karl Popper que poderia complementar a ideia anterior: "A obra de Prigogine pode ser encarada como um exemplo de instigante redução fisicalista pode desse modo, abrir caminho para que se entenda por que a criatividade da vida não contradiz as leis da física".

Continuando com a lógica de Prigogine na diferenciação entre ciências duras (fenômenos simples) e ciências humanas (fenômenos complexos), Cross (2008, p. 5) faz também uma diferenciação entre o agir do cientista (mecanicista) e o agir do designer (complexo), sinalizando que o primeiro aborda uma questão com o objetivo de descobrir uma regra que possa reger seu comportamento, enquanto o segundo induz o cenário com soluções satisfatórias a fim de colher mais dados sobre o problema e disponibilizar novas soluções satisfatórias.

Na mesma ótica, Alfari (2009, p. 7–8) faz uma descrição do design e suas diferenças com outras disciplinas como a física e a química, onde as teorias podem ser testadas ou controladas por experimentos, enquanto o design é um campo mais complexo porque envolve não somente pessoas e organizações, mas também o mundo físico natural; o processo de design não pode estar sujeito a típicas formulações teóricas; o design pode-se ver como um processo para assistir o manejo da complexidade desde o simples e abstrato até o mais complexo e concreto.

Na complexidade do design, a diversidade de definições e descrições é necessária e justificável por causa do seu pluralismo, em vez de oferecer uma definição ou descrição. Alguns dos problemas que o design deverá sempre atender segundo Bürdek são:

- Visualizar progressos tecnológicos;
- Priorizar a utilização e o fácil manejo de produtos (não importa se "hardware" ou "software");
- Tornar transparente o contexto da produção, do consumo e da reutilização;
- Promover serviços e a comunicação. Mas também, quando necessário, exercer com energia a tarefa de evitar produtos sem sentido (BÜRDEK, 2006, p. 16)

A profissão do design quer ganhar um espaço de reconhecimento no mundo científico, por isso a dura tarefa de procurar sempre uma delimitação satisfatória, assim, a maioria dos trabalhos sobre design procura delimitar algumas definições, mas sem nada conclusivo. Não é que não exista uma ausência de uma teoria rigorosa do design. É que a prática e teorização do design são complexas e evolui com o transcurso do tempo e mudanças tecnológicas, sociais, políticas, econômicas e culturais. Por isso a necessidade de uma pesquisa constante para compreender a práxis do design, não para oferecer definições determinísticas.

Os problemas da crise gerada pela globalização cria um novo tipo de economia, abre novos campos de atividades como a reorientação ecológica dos sistemas de produção e consumo, produção social de serviços e programas eco desenvolvimento. A economia tende a diminuir sua dependência nos bens de consumo e aumenta os sistemas de serviços, baseada em redes sociais e tecnológicas em que pessoas interagem para obter um valor de reconhecimento comum, o que ultimamente se chama redes 2.0, além, depende principalmente da inovação social, de uma rede colaborativa de pessoas e com novas relações entre o local e o global. Os novos “produtos” são entidades complexas, baseadas na interação entre pessoas, produtos e lugares. (MANZINNI in MORAES, 2006)

Alguns exemplos desses novos produtos são: sistemas de geração de forças distribuídas (para aperfeiçoar o uso de energias renováveis e difusas); novas cadeias de alimentos (para criar ligações diretas entre campo e cidades); sistemas de locomoção inteligente; programas de desenvolvimento urbano e regional (para incrementar novas economias locais e novas formas de comunidades); serviços colaborativos de prevenção e cuidados com a saúde.(MANZINI in MORAES, 2006)

3.3.7 Design, construindo novos caminhos

Ao considerarmos que o design tem sido utilizado para conservar e expandir os atuais padrões de vida, produção e consumo, e de certa forma, manipulando o consumidor e o mercado a partir de uma significação equivocada que remete este campo apenas à produção da aparência, da forma exterior das coisas e dos objetos, produzindo valores simbólicos, estéticos e sociais apoiados pela mídia em geral, pela publicidade em particular e pelo marketing, sendo esses aspectos amplificados e inter-relacionados à sociedade de consumo, pode-se considerar que os princípios basilares do campo do design foram perdidos ao longo do tempo ou estão sendo empregados de forma equivocada. Basta observarmos os aterros sanitários repletos de objetos e produtos que voltam contra uma sociedade saudável e equilibrada. É possível acreditar que o design seja parte da solução e não do problema.

O estado atual de crise nas esferas econômica, social, política e ambiental deve ser enfrentada para oferecer saídas válidas à sociedade em seu conjunto. É preciso criar soluções inovadoras e audazes, pois as receitas convencionais e tradicionais não funcionam mais. Nessa via, Manzini (2007, p. 3) propõe que em termos sociais e políticos, a conservação e regeneração de nosso capital ambiental e social implica em romper com as tendências dominantes em termos de estilo de vida, produção e consumo. Para atingir esse objetivo, a humanidade deve ser transformada e romper com os paradigmas impostos, criar, adquirir e gerar novas experiências, caso contrário, continuará com os atuais padrões catastróficos.

O design, por ser uma disciplina projetiva, é uma disciplina que se encara ao futuro. Para Bonsiepe (2011, p. 20), não é possível construir um mundo diferente sem um elemento utópico, residual, sem esse elemento utópico será impossível reduzir a dependência, isso é algo a que nenhum designer deveria resignar-se. Vemos em Bonsiepe um retorno aos ideais da modernidade.

Bonsiepe (2011, p. 21) propõe como rumo do design a práxis de um humanismo projetual, em que sejam utilizadas as capacidades projetuais do designer para interpretar as necessidades de grupos sociais e elaborar propostas viáveis, emancipatórias, em forma de artefatos instrumentais e artefatos semióticos. Esse

humanismo projetual implica na redução da dominação e, no caso do design, na atenção aos excluídos, aos discriminados, aos invisíveis que são a maioria deste planeta.

Na atualidade, boa parte dos teóricos e pensadores do design se deram conta da impossibilidade de um manejo linear do design, renunciando a ele em favor de uma abordagem complexa.

No novo contexto da contemporaneidade, os problemas a serem resolvidos pelo campo do design são cada vez mais complexos, como o antecipou na década de 60 Alexander (1964, apud BÜRDEK, 2006, p. 254 tradução nossa):

- Os problemas de projeto se tornaram por demais complexos;
- A quantidade de informações necessárias para a resolução de problemas de projeto elevou-se de tal forma que o designer por si só não as consegue coletar nem manipular;
- A quantidade de problemas de projeto aumentou rapidamente;
- A espécie de problemas de projeto, comparada a épocas anteriores, vem se modificando em ritmo acelerado, de forma que se torna cada vez mais raro poder se valer de experiências anteriores.

As situações do design são demasiado complexas para serem completamente entendidas, mais ainda, na complexidade e na diversidade da informação do mundo contemporâneo, onde novas tecnologias, novos mercados, novas formas de organização estão alterando radicalmente o mundo, é preciso desenvolver novas ideias e novas práticas do design para as novas circunstâncias.

Por outro lado, como já citado anteriormente, a proliferação da rápida informação por meio da Internet trouxe para um considerável número de pessoas a oportunidade de acesso ao significado mais coerente sobre o que é “Design”, tornando assim os usuários mais informados e exigentes a respeito do tema, obrigando o mercado a investir em designs mais consistentes levando em consideração aspectos que vão além apenas da estética. O processo de valorização do design vem acontecendo progressivamente, gerando, ao longo de décadas, o consenso de que adotá-lo como estratégia gera vantagens competitivas.

Os usuários cada vez mais informados exigem produtos cada vez mais adaptados a suas necessidades e mais personalizados, os nichos de mercado se diversificam, as

empresas têm que entender seus próprios clientes para oferecer produtos que satisfaçam gostos e necessidades; agora é preciso envolver o usuário nos processos de desenvolvimento de produto para ter maior sucesso, porque com a fabricação digital a linha divisória entre o designer, o fabricante e o usuário se dilui.

Nesse panorama, já não é suficiente a aplicação dos tradicionais métodos lineares. A crescente concorrência, o avanço, a mudança acelerada da ciência e a tecnologia, a diminuição dos custos de produção, o aumento da sustentabilidade, da responsabilidade social, a otimização de recursos, entre outros, têm gerado um aumento da complexidade dos sistemas de design.

A complexidade incita os designers a passarem da tranquila passividade do cálculo certo à ativa adaptação, à deliberação incerta, no entanto, “a complexidade pode ser resolvida se os problemas de design estão estruturados. Necessita-se de experts em diversas disciplinas para construir os problemas de design prevendo a informação, as limitações e o conhecimento”¹⁶. (PIMAPUNSRI; TICHKIEWITCH, 2013, p. 138, tradução nossa)

Esses experts não podem atuar isoladamente, precisam trabalhar de uma maneira colaborativa, isso tem feito surgir métodos de trabalho colaborativos, que permitem a “diminuição do espaço entre as fases de design, aumentando o grau de colaboração entre as pessoas e as equipes com perspectivas de negociação e compromisso para conseguir um objetivo comum”¹⁷. (PIMAPUNSRI; TICHKIEWITCH, 2013, p. 139, tradução nossa)

Para Aicher (2001, p. 136 – 137), perante os tempos atuais de crise, já não é possível só conhecer o mundo, para ele chegou a hora de projetar o mundo, por isso o design já não é há muito tempo um conceito somente projetual; aponta agora ao âmbito da filosofia, da explicação do mundo e a compreensão da época sobre como procuramos o acesso a um mundo que já não é só objeto de conhecimento. Devemos passar do pensar ao fazer, e no fazer, aprender de novo a pensar.

¹⁶ [...] complexity could be solved if the design problems are structured. It requires experts from various disciplines to construct the design problems by providing the information, constraints, and knowledge.

¹⁷ [...] decreases space between design phases by increasing the degree of collaboration among individuals and teams with perspectives of negotiation and compromising to achieve a common goal.

As novas tecnologias de fabricação digital e a transformação de quase toda atividade humana em bits, criam novos sistemas de produção e alteram os modelos tradicionais tanto de produção como de organização social. Perante esse fenômeno é preciso a transformação e adaptação do design às novas necessidades sócias, tecnológicas e produtivas. É preciso trocar os paradigmas em todos os aspetos e propor pesquisas, ações, inovações, metodologias que adaptem o design perante as novas realidades.

A abertura se torna uma forma de fazer design, experimentar e produzir os meios tecnológicos de acordo com regras democráticas e inclusivas, que permitem a participação dos atores envolvidos em todo o ciclo de vida do produto, oferecendo soluções que incentivem a criatividade, favoreçam a inovação e, fundamentalmente, evitem o fechamento da sociedade e o retrocesso nos avanços que a humanidade tem alcançado até o momento, em termos dos mitos da modernidade, que embora não foram realizados, ofereceram à humanidade caminhos de abertura pelos quais transitar. Recordando o poeta espanhol Antonio Machado, popularizado pelo cantor, poeta, músico e compositor espanhol Joan Manuel Serrat em sua canção: “Caminante no hay camino” (Caminhante não há caminho¹⁸):

*Caminante, son tus huellas
el camino y nada más;
caminante, no hay camino,
se hace camino al andar.
Al andar se hace el camino,
y al volver la vista atrás
se ve la senda que nunca
se ha de volver a pisar.
Caminante no hay camino
sino estelas en la mar.*

¹⁸ Caminhante, são tuas pegadas
o caminho e nada mais;
caminhante, não há caminho
o caminho faz-se ao andar.
Ao andar faz-se caminho,
e ao olhar para trás
se vê o percurso que nunca
se há de voltar a pisar.
Caminhante não há caminho
senão esteiras no mar.

4 O DESIGN ABERTO DO MUNDO DOS BITS PARA O MUNDO DOS ÁTOMOS

No capítulo anterior se falou sobre a crise da modernidade, seus mitos e o modelo mecanicista que levaram ao homem a repensar o mundo, questionar seus paradigmas e fazer novas propostas para entender e atuar na complexidade, atenuando em certa medida alguns dos estragos da modernidade. Se falou também do contexto tecnológico, onde o homem foi perdendo sua capacidade de transformar o mundo, durante o processo de industrialização; capacidade que começou a ser resgatada de novo na revolução da tecnologia da informação e a comunicação. Esta revolução tecnológica propõe modelos de abertura e liberdade, como é o caso das práticas e discussões do movimento de software livre e aberto, que por seu sucesso, se tem espalhado no mundo físico e em várias áreas do conhecimento.

Se analisou como o design também tem sofrido a crise da modernidade, do modelo mecanicista e os modelos tradicionais de produção industrial. Consequentemente, o design tem assumindo também uma destruição e construção de paradigmas, para assumir a complexidade no design de produtos serviços e sistemas, no contexto das tecnologias da informação e a comunicação, as novas ferramentas de fabricação digital e as novas formas de produção.

Foi visto que o conhecimento e a informação são o combustível da revolução das tecnologias da informação e a comunicação, assim como o petróleo, a eletricidade e o carvão foram os combustíveis na primeira e segunda revoluções industriais. Mas a grande diferença é que enquanto o petróleo e o carvão são finitos, o conhecimento não, pelo contrário, ao ser mais usado e reproduzido, é mais útil e produtivo para a sociedade, pode ser digitalizado, distribuído e reproduzido por todo o mundo interconectado em tempo real, sem afetar o acesso para outros.

Se o conhecimento é o combustível e Citando de novo a Gorz (2005, p. 10) “Todo conhecimento passível de formalização pode ser abstraído de seu suporte material e humano, multiplicado quase sem custos na forma de software e utilizado ilimitadamente em máquinas que seguem um padrão universal”, estamos diante

possibilidade de democratizar a produção, ou seja, à recuperação da capacidade de transformar o seu entorno do homem comum, focalizando o design num sistema de produção baseado no *common based peer production*, afrontando a complexidade do desenvolvimento de produtos, sistemas e serviços em sua relação ao ambiente, à produção e todos os atores envolvidos.

Mas mesmo com a esta promessa de um novo modo de produção, se está ante o problema da contemporaneidade, da luta entre o passado e aquilo que está por vir. Se vê então, como há uma luta entre o monopólio do conhecimento (o antigo), e abertura do mesmo. Dentro dos atores pró-abertura temos os *hackers*, como se viu no capítulo anterior, criam uma cultura baseada no conhecimento científico, os movimentos libertários utópicos, da criação, da curiosidade e que tem sido o motor dos maiores avanços tecnológicos das últimas décadas. Essa cultura hacker se dá também no entorno físico com os *Makers* (ANDERSON, 2011), gerando novas formas de organização, horizontais, colaborativas, de revisão por pares, que são características do modelo do código aberto e livre.

Neste capítulo vai ser analisado o design aberto no contexto das novas tecnologias. Se começará com uma descrição dos primeiros indícios do Open Design, num contexto histórico, junto com aos fazedores que mantiveram viva a cultura do DIY (*Do It Yourself* – Faça Você Mesmo) e a cultura do compartilhamento, que depois com as novas ferramentas de fabricação digital, permitiram uma nova abertura do design baseada na cultura do DIY e a cultura hacker, levando os bits para o mundo dos átomos.

Depois se falará sobre os bits e os átomos que com a evolução da tecnologia, o mundo material pode ser tratado como informação, diluindo as fronteiras entre um mundo e outro, fazendo certa a promessa da nova forma de produção de forma similar à cultura do software aberto e livre, mas agora no mundo físico, permitido a democratização da informação e da produção, o que os leva a plantear o conceito de Open Design e Design Livre e descrever seu ecossistema.

Esse novo entorno de *commons based peer production* é sustentado num ecossistema do Open Design, composto por comunidades, usuários, designers,

fabricantes e um entorno *fabbing* em seus diferentes níveis de compromisso, tanto no mundo digital, como no mundo físico. Esse ecossistema será descrito e contextualizado na realidade brasileira. Ao final será narrada a experiência de Open Design e trabalho colaborativo acontecida na Unesp Bauru com o grupo Sagui Lab. Desse modo visamos cumprir o objetivo de oferecer uma descrição do ecossistema do Open Design, e, finalmente, fazer uma descrição do movimento Open Design no contexto brasileiro.

4.1 Primeiros indícios do Open Design

Ao contrário da maioria das espécies naturais, os humanos se caracterizam por fabricar artefatos para seu benefício ou para adaptar o entorno natural a suas necessidades. Essa característica gerou uma conexão entre mão e cérebro, entre o fazer e o pensar, inseparáveis da condição humana, que tem permitido ao homem, no decorrer de sua existência, transformar, recriar, projetar, refletir sobre, explicar e transformar constantemente sua realidade, desafiando a sua própria inteligência, isso é design.

O design aberto ou livre existe desde muito tempo atrás, assim como o software, antes de sua privatização, não existia o conceito que falara sobre seu caráter de aberto ou livre porque não era preciso; ninguém era dono dessa informação e conhecimento, seu acesso era livre para estudar, modificar, estudar e mesclar.

No transcurso da história do homem, o conhecimento inerente aos artefatos era compartilhado e melhorado, estes artefatos evoluíam lentamente, as pessoas faziam seus próprios artefatos com os materiais de seu ambiente, as coisas ruins eram eliminadas e as boas ficavam, o que permitia um ótimo estado de maturação dos objetos, que resultava em artigos funcionais, que proporcionavam prazer e satisfação estética, além de permitirem aos humanos adaptar-se melhor ao seu ambiente.

O intercâmbio de informação e conhecimento na primeira Revolução Industrial foi importante para o desenvolvimento e melhoramento de tecnologias, como a máquina

de fiação de algodão, a máquina a vapor, a refinação dos processos metalúrgicos, a criação da aviação, entre outras. Bessen e Nuvalori (2011, p. 12) chamam esse fenômeno de “invenção coletiva”. Além disso, eles dizem que é preciso fazer uma nova avaliação do papel do intercâmbio de conhecimentos entre os inventores, porque o intercâmbio de conhecimentos entre os inovadores do passado não era estranho nem uma atividade marginal. Para esses autores, é claro que as tecnologias-chave da industrialização, como as máquinas de vapor de alta pressão, as técnicas de produção de ferro e aço, barcos a vapor, maquinaria têxtil, aviões, entre outras, eram em momentos e lugares, desenvolvidas por meio de processos de invenção coletiva. Poder-se-ia dizer que são os primórdios do design aberto no contexto moderno.

James Watt passou para a história como o homem que introduziu melhoramentos no motor a vapor, mas para seus contemporâneos da comunidade de engenheiros de Cornualha ele foi o motivador a respeito do estancamento na evolução do motor a vapor durante vinte anos, por causa de sua patente. Com essa experiência decepcionante, os engenheiros das máquinas a vapor preferiram não patentear suas invenções depois da expiração da patente de Watt em 1800, ao contrário, lançaram uma publicação mensal que continha informes detalhados sobre o rendimento e detalhes técnicos das evoluções feitas, criando um ambiente de competência na comunidade e beneficiando o progresso técnico que permitiu a liderança tecnológica mundial de Cornualha na engenharia a vapor. (BESSEN; NUVOLARI, 2011, p. 6–7)

Com a evolução do sistema produtivo industrial, o homem comum foi perdendo gradualmente o controle da elaboração de seus artefatos, devido ao monopólio das grandes indústrias da produção, às tecnologias de fabricação que decidem o que e como é produzido, aos limites dos custos da produção em larga escala, à hiperespecialização do conhecimento e à complexidade da economia, como é Van Abel (2012, p. 1):

[...] a fabricação e confecção de produtos tem se afastado dos nossos ambientes locais para a periferia das nossas cidades, ou mesmo para outros continentes. A complexidade das nossas economias e a complexidade dos nossos produtos distanciou-nos da fisicalidade dos produtos ao nosso redor, a matéria visível que é uma parte essencial do ambiente em que vivemos.

Com a falta de controle dos artefatos, o homem perdeu o controle de sua produção de artefatos e alterou o seu ambiente, característica fundamental que o diferenciou de outras espécies vivas, em troca disso, segundo Illich (1973, p. 17), os humanos são degradados à condição de meros consumidores.

Esses consumidores são necessários para sustentar uma economia de mercado baseada no pressuposto da existência infinita de energia e matérias-primas do planeta Terra, que precisa sempre crescer. Para manter a superprodução e o hiperconsumo, são usadas estratégias como a obsolescência programada, a impossibilidade de reparar, modificar ou adaptar os produtos por causa de patentes, copyright ou perda da garantia, como consequência disso, ocorre o desperdício de energia e de materiais, fato que está gerando uma grave crise ambiental.

Além da crise ambiental, também ocorre uma grave crise social causada pela dependência do homem à tecnologia, ao conhecimento hiperespecializado e à produção energética. Illich (1973, p. 16–17), o modelo de produção da era da Revolução Industrial fracassou com a promessa de que as máquinas substituiriam os escravos, pelo contrário, as máquinas escravizaram o homem, que não tem sido capaz de escapar do domínio da constante expansão das ferramentas industriais. Podemos inferir que as tecnologias também podem escravizar os seres humanos, uma vez que a interdependência delas chega, nos dias de hoje, a causar transtornos psíquicos no homem contemporâneo. Por sua vez, Illich propõe que essa crise pode ser revertida somente se o homem aprender a inverter a atual estrutura das ferramentas, pois as ferramentas têm que trabalhar para o homem e garantir seu direito ao trabalho com eficiência, aumentar sua independência e liberdade, eliminar a necessidade de escravos e peritos, aproveitar ao máximo a energia e a imaginação que cada um tem. Além disso, Illich também destaca que as pessoas não precisam só obter coisas, precisam sobretudo da liberdade de fazer coisas, lhes dar forma de acordo com seus gostos, usá-las, cuidá-las entre outras coisas.

4.1.1 O DIY (Do It Yourself – faça você mesmo)

A industrialização não foi capaz de acabar completamente com a conexão mão-cérebro. Grupos de pessoas de todo tipo y de diferentes subculturas, mantêm viva

ainda a cultura do DIY, com altos e baixos, entre o subversivo, subterrâneo e marginal e a institucionalização, entre a geração de novas indústrias e a captação por parte do modelo econômico imperante, mantendo viva a capacidade do homem comum de alterar seu entorno.

Segundo Buechley et al (2009, [n.d], tradução nossa)¹⁹ o “DIY envolve um conjunto de atividades criativas em que as pessoas usam, adaptam e modificam os materiais existentes para produzir alguma coisa. Essas técnicas são às vezes codificadas e compartilhadas para que outros possam reproduzir, reinterpretar ou estendê-las”. Kuznetsov e Paulos (2010, p. 1, tradução nossa)²⁰ definem o DIY “como qualquer criação, modificação ou reparação de objetos sem o auxílio de profissionais pagos”. Outras motivações para praticar o DIY são poupar dinheiro, personalizar os artefatos, atender às necessidades e interesses específicos dos usuários, ganhar independência frente ao Estado, aos sistemas produtivo, político, econômico e cultural, promover a cultura aberta ou livre; questionar o monopólio do conhecimento, técnicas e tecnologias por parte de instituições, especialistas e expertos; estimular as pessoas não-especializadas a aprenderem a realizar coisas, ou simplesmente o prazer de desenvolver uma ideia, torná-la realidade e compartilhá-la com outras pessoas.

A versão atual do DIY teve possivelmente início nas primeiras décadas do século XX, quando norte-americanos defensores do movimento de Arts and Crafts promoveram o interesse pelo estilo simples do mobiliário e da arquitetura doméstica. Foram lançadas revistas como *Mecânica Popular* e *Ciência Popular*, com artigos sobre como fazer coisas no ambiente doméstico e encorajando os moradores a empreender algumas de suas remodelações. Nessa dinâmica, passa a ser difundida, a partir de 1912, a expressão *Do It Yourself*, encorajando os donos de casa a pintarem eles mesmos suas casas, em lugar de contratar um pintor profissional (GOLDSTEIN, 1998, p. 18).

A indústria adotou também o DIY como fator principal de competitividade. Esse é o caso de IKEA, que no final dos anos 1950, como estratégia para baixar custos,

19 DIY involves an array of creative activities in which people use, repurpose and modify existing materials to produce something. These techniques are sometimes codified and shared so that others can reproduce, reinterpret or extend them.

20 We define DIY as any creation, modification or repair of objects without the aid of paid professionals

espaço e facilitar o transporte, desenvolveu móveis que eram enviados por correio e montados pelo usuário final em sua casa. Isso gerou um efeito psicológico chamado “efeito IKEA” que, segundo Norton, Mochon e Ariely (2012, p. 453), acontece quando uma pessoa imbui um produto de seu próprio trabalho. Esse esforço pode ser suficiente para aumentar sua valorização do produto.

Um dos primeiros grupos DIY da era moderna foi formado, segundo Kuznetsov e Paulos (2010, p. 1), por aficionados do radioamador, nos anos 1920. Eles dependiam de manuais de amadores, que sublinhavam a imaginação, e de uma mente aberta, quase tanto como dos aspectos técnicos da radiocomunicação.

Nos anos 1960, surgem os hackers (não confundir com crackers: hackers constroem coisas, crackers as destroem), que foram responsáveis pela popularização da Internet e de outras tecnologias de informação e comunicação para além dos militares, governos, grandes empresas e universidades. Os hackers criaram várias revistas e magazines, organizaram comunidades cooperativas e fundaram clubes como o Homebrew Computer Club, para trabalhar na solução dos problemas técnicos do dia a dia e na construção de um computador pessoal de baixo custo, precursor do que hoje conhecemos como, simplesmente, computadores pessoais. (ANDERSON, 2012; HAUBEN, [S.d.], p. 120)

Nos anos 1970, surge o movimento punk, nascido de bandas que começaram a fazer seus próprios fanzines, ou seja, magazines DIY feitos em fotocópias que podiam ser distribuídas em lojas, em concertos ou por correio. Além disso, eles gravavam suas músicas em cassetes, sem a necessidade de um estúdio profissional, as quais eram distribuídas por correio, em pequenas lojas, e de pessoa a pessoa (ANDERSON, 2012, p. 11).

Mais tarde, nos anos 1980, o baixo custo dos equipamentos MIDI (Interface Digital para Instrumentos Musicais) permitiu a pessoas sem treinamento formal gravar música eletrônica, evoluindo para a cultura rave da década de 1990 (KUZNETSOV; PAULOS, 2010, p. 1).

No Brasil, houve um importante movimento DIY, o Tecnobrega, originado na cidade de Belém, no estado do Pará. Segundo Lemos e Castro (2008), o Tecnobrega se

converteu em um claro exemplo de modelo de negócios aberto à difusão, criação de valor e comercialização de bens culturais, alternativo ao modelo do copyright. É a comunidade adepta ao Tecnobrega que o promove em circuitos de festas e shows, gravações em pequenos estúdios, comercialização por meio de vendedores ambulantes e camelôs, difusão em rádios e TVs locais, permitindo a sustentabilidade de músicos e produtores para conquistar mercados mais amplos, ao mesmo tempo que permitem o livre acesso e o compartilhamento de suas obras artísticas.

O DIY, no contexto contemporâneo, atua como agente democratizador. Segundo Atkinson (2006, p. 5–6), isto acontece de várias formas: oferecendo às pessoas independência e autoconfiança, libertação da ajuda profissional, proporcionando uma oportunidade para criar significados e identidades pessoais nos artefatos e nos seus próprios ambientes, facilitando a todos a prática de atividades anteriormente ligadas a um gênero ou classe. Atkin considera que qualquer atividade DIY pode ser vista como uma democratização do processo produtivo, permitindo liberdade na tomada de decisão e controle, proporcionando auto-suficiência e independência financeira.

4.2 Bits e átomos

Segundo Lévy (1999, p. 50), “digitalizar uma informação consiste em traduzi-la em números. Quase todas as informações podem ser decodificadas desta forma”. Nesse sentido, as informações digitalizadas podem ser transmitidas indefinidamente sem perda de informação. A informação digital usa apenas dois valores nitidamente diferenciados por operações físicas representadas por 0 e 1, ou seja, a linguagem binária, isto é, a menor unidade de informação que pode ser armazenada ou transmitida chamada Bit, simplificação para dígito binário (Binary digiT).

O conceito de “bits versus átomos” refere-se a uma distinção entre software e hardware ou tecnologia da informação e qualquer outra coisa. Foi originada por pensadores do MIT Media Lab, por seu fundador Nicholas Negroponte, e atualmente com Neal Gershenfeld no Centro de Bits e Átomos do MIT (Center for Bits and Atoms). Atualmente, fazer uma diferenciação entre bits e átomos é mais difícil porque, com o avanço das tecnologias de informação e comunicação, a fronteira

entre estes dois mundos se dilui. Por exemplo, dia a dia os artefatos têm mais componentes eletrônicos e podem ser conectados entre si, isso é chamado a Internet das coisas. (ANDERSON, 2012, p. 14)

Gershenfeld (2005, p. 4) considera que não existe uma separação entre a ciência da computação e a ciência física. Com isso, é possível, mediante programas, processar tanto os átomos como os bits, digitalizando a fabricação da mesma forma que as comunicações e a computação foram anteriormente digitalizadas. Assim, aparelhos de fabricação podem ter a capacidade de fazer tudo por meio da montagem de átomos.

No contexto da revolução da informação, a ideia da fábrica da revolução industrial está mudando. Segundo Anderson (2012, p. 14), assim como a web democratizou os bits, uma nova classe de tecnologias de “prototipagem rápida”, como impressoras 3D e cortadoras a laser, está democratizando a inovação nos átomos.

Na medida em que a tecnologia avança, a fronteira entre os bits e os átomos é mais difusa, criando uma mesclagem entre os bits e os átomos que torna possível que várias expressões da vida social sejam passíveis de digitalização, tais como: a ciência, a educação, a arte, os artefatos, as máquinas, os pensamentos, as ideias, as notícias e os pontos de vista. Além disso que sejam transmitidas instantaneamente em qualquer lugar do mundo interconectado. É assim que a sociedade e os indivíduos têm a possibilidade de acessar, criar, modificar, publicar e distribuir as informações e o conhecimento digitalizado; construindo o conhecimento coletivo e enriquecendo a cultura global e a local. Assim, segundo Anderson (2012, p. 14), os computadores aumentam o potencial humano: eles não dão somente às pessoas o poder de criar, mas também o poder de espalhar as ideias, criando comunidades, mercados e movimentos.

O conhecimento convertido em bits transforma-se numa ação produtiva, que segundo Gorz (2005, p. 37), “pode gerir as interações complexas entre um grande número de atores e de variáveis; pode conceber e conduzir a máquina, as instalações e os sistemas de produção flexível; ou seja, desempenhar o papel de um capital fixo, substituindo o trabalho vivo, material ou imaterial, por trabalho acumulado”.

A fronteira entre os bits e os átomos está também ao nível da nanoescala, com a capacidade potencial de criar coisas a partir do menor elemento, colocando cada átomo e cada molécula no lugar desejado, para criar máquinas, materiais, moléculas e um sem fim de produtos. A vida e a informação se juntam, as ciências da vida têm atingido grandes avanços como a manipulação genética, o mapeamento do genoma humano, entre outros. Como é de se esperar, com estes avanços, surge também um novo movimento dos *Biopunks* (WOHLSEN, 2011), ou bio movimento DIY, *life hackers* (LEDFORD, 2010), que estão criando ferramentas, equipamentos e técnicas de baixo custo, acessíveis, modificáveis que, em alguns casos, podem atingir a qualidade e os padrões de laboratórios profissionais e acadêmicos (ANDERSON, 2012, p. 222).

4.2.1 Novas formas de produção?

Podemos indicar a possibilidade de estarmos às portas de um modo de produção livre, baseado nas práticas cooperativas, que, além de compartilhar conhecimento e informação, compartilha artefatos para usar, criar, modificar, aplicar às nossas próprias necessidades em seus próprios contextos socioculturais, garantindo a liberdade em uma nova “mistura”, integração ou miscigenação entre usuários, fabricantes e designers. Uma nova era de inovação está surgindo, a fabricação digital é a possibilidade de emancipação do indivíduo diante do trabalho, em seu entorno físico, econômico, social, político e cultural. Se os dez anos passados do século XXI têm sido sobre a descoberta de novas formas de criar, inventar e trabalhar juntos na Web, os próximos dez anos vão ser sobre como aplicar essas lições no mundo real (ANDERSON, 2012, p. 17).

O movimento Open/Livre do mundo dos átomos ainda está na infância, mas é um projeto em expansão que tem permitido o crescimento de negócios desse tipo no mundo todo, como a fabricação de impressoras 3D, equipes desenvolvidas com Arduino²¹, fábricas de Drones²², criação de tecnologias Livres/Abertas, e o desenvolvimento cooperativo de produtos físicos de diferente natureza.

²¹ É uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, projetada com um microcontrolador. O objetivo do projeto é criar ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, flexíveis e fáceis de ser usadas por artistas e amadores, principalmente para aqueles que não teriam alcance aos controladores mais sofisticados e de ferramentas mais complicadas.

²² Qualquer tipo de aeronave que não necessita de pilotos embarcados para ser guiada.

Podemos ver como na rede é possível encontrar produtos prontos para baixar, modificar e fabricar digitalmente, adaptado às nossas necessidades, em sites como Thingiverse²³. Se precisarmos de alguma cadeira (Ver figura 10) ou uma mesa é só entrar no site de Open Desk²⁴, baixar os arquivos digitais, fabricar em casa ou procurar a oficina de fabricação digital mais perto de sua casa e cortar com uma máquina CNC. Se precisar de um presente, pode entrar em n-e-r-v-o-u-s, e projetar por meio de um software desenvolvido por eles (Ver figura 11) seu anel, colar ou pulseira e fabricar com uma impressora 3D em várias cores de plástico.

Figura 10. Cadeira de Boris Goldberg para fabricação digital



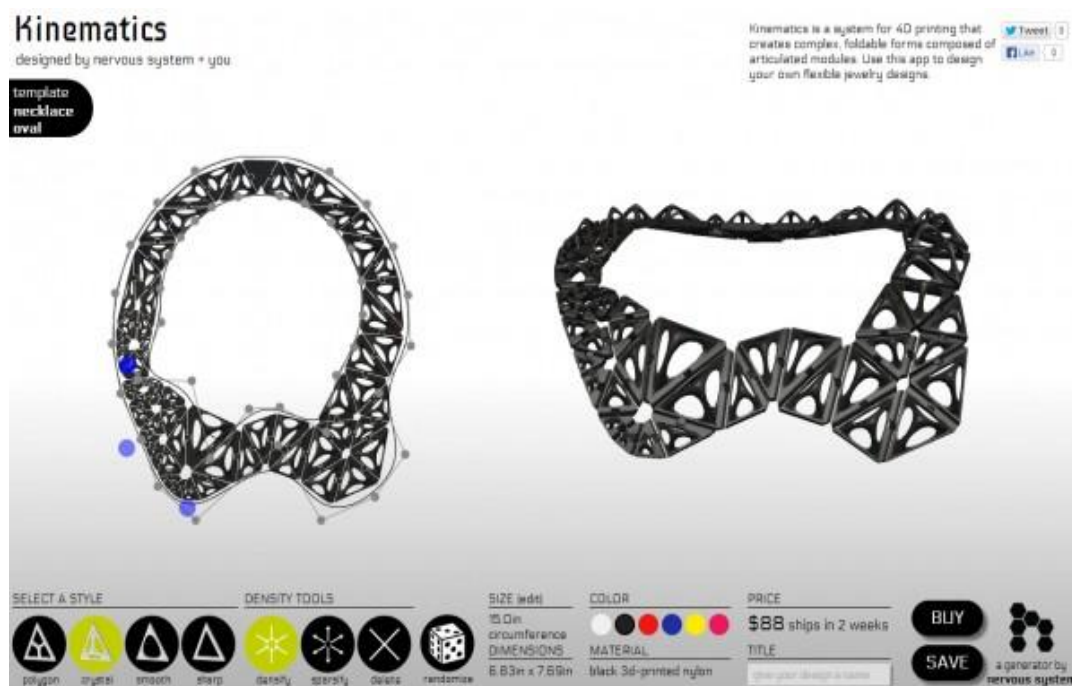
Fonte: Open Desk²⁵

²³ <http://www.thingiverse.com/>

²⁴ <https://www.opendesk.cc/>

²⁵ <https://www.opendesk.cc/open/studio/53>

Figura 11. Software on-line para projetar suas próprias joias



Fonte: N.E.R.V.O.U.S.²⁶

4.3 As definições do software livre e aberto na definição do Open Design

Assim como acontece com o software, os conhecimentos gerados socialmente também sofrem o drama da apropriação e privatização, as comunidades têm que encontrar modos de garantir o caráter comunitário desse conhecimento, para isso, baseiam-se nas experiências organizacionais do movimento do software de código livre e o software de código aberto. A seguir pode-se ver alguns exemplos em vários contextos do mundo tangível e sua similitude com as premissas do movimento de software livre e aberto.

O Grupo Free Cultural Works (Grupo de trabalhos culturais livres) foi influenciado pela definição de software livre de GNU. O grupo incorporou o conceito para outro tipo de trabalho fora do âmbito do software.

A definição de Free cultural Works foi apresentada pela primeira vez na conferência internacional Wikimedia Wikimania no ano de 2006, no campus da Harvard Law

²⁶ <http://n-e-r-v-o-u-s.com/blog/wp-content/uploads/2013/11/kinematicsApp-600x361.jpg>

School, na cidade de Cambridge, Massachusetts, nos Estados Unidos, por Benjamin Mako Hill e Erik Möller, em seu artigo *Toward a Definition of Freedom*.

O site de *Free Cultural Works* tenta definir os “trabalhos culturais livres” como uma ferramenta para determinar quando um trabalho ou uma licença poderão ser considerados livres. A definição oferecida por esse grupo considera os trabalhos culturais livres “como trabalhos ou expressões que possam ser livremente estudados, aplicados, copiados e/ou modificados, por qualquer um, para qualquer finalidade”. (FREE CULTURAL WORKS, 2012)

A maioria dos autores, sejam profissionais ou amadores, tem interesse em favorecer esse ecossistema de compartilhamento para que seus trabalhos sejam difundidos, reutilizados e derivados de maneiras criativas, é assim que a cultura torna-se mais rica. Para garantir isso, os trabalhos de autoria devem ser livres, para isso eles tomam emprestadas as definições de software livre, e constroem uma definição para aplicar aos trabalhos culturais, como podemos ver na tabela 2.

Tabela 2. Definições de software livre e trabalhos culturais livres.

Liberdades essenciais do software livre²⁷	Liberdades essenciais dos trabalhos culturais livres²⁸
Liberdade 0 A liberdade de usar o trabalho e aproveitar os benefícios do seu uso.	A liberdade de usar e executar o trabalho: O licenciado poderá fazer qualquer uso, privado ou público, do trabalho. Para tipos de trabalho onde seja relevante, esta liberdade deve incluir todos os usos derivados ("direitos relacionados") tais como executar ou interpretar o trabalho. Não devem haver exceções relativas a, por exemplo, considerações políticas ou religiosas.
Liberdade 1 A liberdade de estudar o trabalho e de aplicar o conhecimento dele adquirido.	A liberdade de estudar o trabalho e aplicar a informação: O licenciado poderá examinar o trabalho e usar o conhecimento adquirido do trabalho de qualquer maneira que deseje. A licença não pode, por exemplo, restringir a "engenharia reversa".

²⁷ (GNU, 2012)

²⁸ (FREE CULTURAL WORKS, 2012)

Liberdade 2 A liberdade de fazer cópias e distribuí-las, em todo ou em parte, da informação ou expressão.	A liberdade de distribuir cópias: As cópias podem ser vendidas, trocadas, ou distribuídas gratuitamente, como parte de um trabalho maior, uma coleção, ou de forma independente. Não deve haver limites na quantidade de informação que poderá ser copiada. Também não deve haver nenhum limite em relação a quem poderá copiar a informação ou onde a informação poderá ser copiada.
Liberdade 3 A liberdade de fazer mudanças e melhoramentos, e de distribuir trabalhos derivados.	A liberdade de distribuir trabalhos derivados: De modo a permitir que qualquer um possa melhorar um trabalho, a licença não deve limitar a liberdade de distribuir uma versão modificada (ou, para trabalhos palpáveis, um trabalho de alguma maneira derivado do original), independente da intenção ou propósito de tais modificações. Contudo, algumas restrições podem ser aplicadas para proteger essas liberdades essenciais ou a atribuição de autores

Fonte: o autor.

Para que um trabalho seja considerado livre deve cumprir com as seguintes características, segundo o Free Cultural Works (2012):

Disponibilidade da fonte de dados: onde um trabalho final é obtido através da compilação ou processamento de um arquivo fonte ou de múltiplos arquivos fonte, todas as fontes de dados subjacentes devem estar disponíveis juntamente com o trabalho propriamente dito, sob as mesmas condições. Pode ser uma partitura de uma composição musical, os modelos usados em uma cena em 3D, os dados de uma publicação científica, os códigos fonte de um programa de computador, ou qualquer outra informação deste tipo;

Uso de um formato livre: para arquivos digitais, o formato no qual um trabalho é disponibilizado não deve ser protegido por patentes, a menos que seja emitida uma permissão livre de royalties mundial, ilimitada e irrevogável e seja dada para que se faça uso da tecnologia patenteada. Enquanto formatos não livres podem às vezes ser usados por razões práticas, uma cópia em formato livre deve estar disponível para que o trabalho seja considerado livre;

Nenhuma restrição técnica: o trabalho deve estar disponível de maneira que nenhuma medida técnica seja usada para limitar as liberdades acima enumeradas.

Nenhuma outra restrição ou limitação: o trabalho propriamente dito não deve estar coberto por restrições legais (patentes, contratos, etc.) ou limitações (como direitos de privacidade), o que anularia as liberdades acima enumeradas. Um trabalho pode fazer uso de isenções legais ao direito autoral (para citar trabalhos sob direito autoral), embora apenas as suas porções que são ambigualmente livres constituem um trabalho livre.

Quando os usuários de um trabalho forem restringidos em alguma dessas liberdades básicas, o trabalho não poderá ser considerado um trabalho livre. Os autores que não tomam essa atitude estarão cobertos pelas leis atuais de direitos autorais (*copyright*) ou podem tornar seus trabalhos livres ao escolher entre uma variedade de documentos legais conhecidos como licenças²⁹ sem perder seus direitos autorais sobre a obra.

A definição do Open Design teve a maior influência do movimento do software de código aberto, já de por si, no mundo se fala mais de Open Design que de Design Livre. Como vimos no primeiro capítulo, a primeira definição de Design Aberto, segundo Abel, Evers e Klaassen (2011, p. 12), apareceu com a fundação da organização sem fins lucrativos denominada ODF (*Open Design Foundation* – Fundação de Design Aberto) que tentou descrever esse novo fenômeno.

Essa definição, segundo a ODF (2000), derivou da definição de código aberto escrita por Bruce Perens como o guia de definição de software livre da Debian Free Software em 1997. Conclui-se, por conseguinte, que a primeira definição do Design Aberto é similar à definição da OSI, mas adaptada ao contexto do material, como se pode apreciar nas definições: “The Open Design Definition, V. 0.2” e “The Open Source Definition” que podem ser vistas na tabela 3. Essa organização propôs quais deveriam ser as condições necessárias para que um design fosse aberto, em vez de definir uma forma abrangente.

²⁹ Para ter um melhor panorama sobre vários tipos de licenças, acesse o seguinte link: <http://freedomdefined.org/Licenses>

Tabela 3. “The Open Design Definition, V. 0.2” e “The Open Source Definition”.

The Open Design Definition, V. 0.2³⁰	The Open Source Definition³¹
1. Free Redistribution The license may not restrict any party from selling or giving away the embodiment as a component of an aggregate embodiment distribution containing embodiments from several different sources. While it is completely acceptable to sale and distribute Open Designed embodiments for profit, the license can not require a royalty or other fee for such sale.	1. Free Redistribution The license shall not restrict any party from selling or giving away the software as a component of an aggregate software distribution containing programs from several different sources. The license shall not require a royalty or other fee for such sale.
2. Design Documentation The embodiment must include design documentation, and it must allow distribution of design documentation as well as manufactured form. Where some embodiment is not distributed with design documentation, there must be a well-publicized means for downloading the design documentation, without charge, via the Internet. The design documentation must be the preferred form in which a designer would modify the embodiment (e.g. native file format used to create the design document). Deliberately obfuscating design documentation is not allowed. Intermediate forms (e.g. read only documents, G&M codes for a machined parts, or STEP translations of model files) are not allowed.	2. Source Code The program must include source code, and must allow distribution in source code as well as compiled form. Where some form of a product is not distributed with source code, there must be a well-publicized means of obtaining the source code for no more than a reasonable reproduction cost preferably, downloading via the Internet without charge. The source code must be the preferred form in which a programmer would modify the program. Deliberately obfuscated source code is not allowed. Intermediate forms such as the output of a preprocessor or translator are not allowed
3. Derived Works The license must allow modifications and derived works, and it must allow them to be distributed under the same terms as the license of the original embodiment.	3. Derived Works The license must allow modifications and derived works, and must allow them to be distributed under the same terms as the license of the original software.
4. Integrity of the Designer's Design Documentation The license may restrict design documentation from being distributed in modified form only if the license allows the distribution of "retrofit documentation" with the design documentation for the purpose of modifying the embodiment at manufacture. The license must explicitly permit distribution of embodiments built from modified design documentation. The license may require derived works to carry a different name or version number from the original design.	4. Integrity of The Author's Source Code The license may restrict source-code from being distributed in modified form only if the license allows the distribution of "patch files" with the source code for the purpose of modifying the program at build time. The license must explicitly permit distribution of software built from modified source code. The license may require derived works to carry a different name or version number from the original software.

³⁰ Disponível em: <http://opendesign.org/odd.html>³¹ Disponível em: <http://opensource.org/osd>

5. No Discrimination Against Persons or Groups The license must not discriminate against any person or group of persons.	5. No Discrimination Against Persons or Groups The license must not discriminate against any person or group of persons.
6. No Discrimination Against Fields of Endeavor The license must not restrict anyone from making use of the embodiment in a specific field of endeavor. For example, it may not restrict the embodiment from being used in a business, or from being used for genetic research.	6. No Discrimination Against Fields of Endeavor The license must not restrict anyone from making use of the program in a specific field of endeavor. For example, it may not restrict the program from being used in a business, or from being used for genetic research.
7. Distribution of License The rights attached to the embodiment must apply to all to whom the embodiment is redistributed without the need for execution of an additional license by those parties	7. Distribution of License The rights attached to the program must apply to all to whom the program is redistributed without the need for execution of an additional license by those parties.
8. License Must Not Be Specific to a Product The rights attached to the embodiment must not depend on the embodiment's being part of a particular embodiment distribution. If the embodiment is extracted from that distribution and used or distributed within the terms of the embodiment's license, all parties to whom the embodiment is redistributed should have the same rights as those that are granted in conjunction with the original embodiment distribution. For example, if someone decides to use the MIT Open Linear stage within a proprietary machine, then the proprietary machine must be distributed with the Open Design rights to the embedded MIT Open Linear stage.	8. License Must Not Be Specific to a Product The rights attached to the program must not depend on the program's being part of a particular software distribution. If the program is extracted from that distribution and used or distributed within the terms of the program's license, all parties to whom the program is redistributed should have the same rights as those that are granted in conjunction with the original software distribution.
9. License Must Not Contaminate Other Designs The license must not place restrictions on other embodiments that are distributed along with the licensed embodiment. For example, the license must not insist that all other embodiments distributed along with the licensed embodiment be open-design embodiments.	9. License Must Not Restrict Other Software The license must not place restrictions on other software that is distributed along with the licensed software. For example, the license must not insist that all other programs distributed on the same medium must be open-source software.
	10. License Must Be Technology-Neutral No provision of the license may be predicated on any individual technology or style of interface.

Fonte: o autor.

Segundo os documentos disponíveis na Web (<http://www.opendesign.org/>), a missão da ODF é a de promover métodos alternativos para a concepção e o desenvolvimento de tecnologia, com base na livre troca de informações em projetos amplos e abrangentes.

A Fundação Open Design oferece o espaço de colaboração para promover open source para projetos físicos, e procura encontrar um equilíbrio entre a independência dos criadores individuais e o poder coletivo de colaboração. O Open Design Foundation espera que esse método permita e promova projetos de design motivados por convicção pessoal dos designers para o maior benefício de uma sociedade global.

Segundo Wallace, Kiane e Nayfeh (2001), no artigo apresentado que deu lugar à primeira definição de Design Aberto, o design aberto permite os esforços de colaboração, oferecendo incentivos e métodos para compartilhar livremente informações como: documentação do design (por exemplo, dados de CAD, análises FEA, planilhas eletrônicas, simulações), os dados de desempenho (por exemplo, confiabilidade, precisão, exatidão, rendimentos). Além disso, a documentação pode ser livremente modificada e os artefatos produzidos com a documentação original ou modificada podem ser distribuídos. Se o design modificado é distribuído ou os artefatos são vendidos para o lucro, em seguida, a documentação criada deve ser divulgada publicamente.

O design tem sido influenciado como outros campos pelo movimento e a filosofia do livre/aberto, como o software livre e de código aberto, a ciência aberta, a tecnologia aberta. Essa abertura está conectada com o florescimento dos computadores e a Internet (MUL, 2011, p. 36). O design aberto assume o acesso aberto, o compartilhar, a mudança, a aprendizagem, o conhecimento e habilidades em constante crescimento e evolução. É uma plataforma aberta e flexível em vez de uma fechada. (HUMMELS, 2011, p. 164).

4.4 Definições de design aberto

Ronen Kadushin, autor do manifesto de Design Aberto, publicado em setembro de 2010, é um designer e professor que mora em Berlim desde 2005. Ele foi um dos primeiros designers reconhecidos que aplicou o conceito de design aberto. Ele desenvolveu uma série de produtos (ver exemplo de sua primeira cadeira de Design Aberto projetada na figura 12), como cadeiras, mesas, lâmpadas e acessórios que podem ser baixados, copiados, modificados e produzidos como qualquer software aberto ou livre.

Figura 12. Hack Chair



Fonte: Kadushin. n.d³²

Kadushin (2010), em seu manifesto, convida os designers a criar a partir de sua própria realidade. Ele faz uma descrição de como a metodologia do código aberto tem se espalhado, revolucionado a indústria criativa e a indústria do software, floresce sobre um movimento social pensado comunitariamente, altamente criativo e inclusivo. Ele sublinha que uma revolução no desenvolvimento, produção e

³² Disponível em: <<http://www.ronen-kadushin.com/index.php/open-design/hack-chair/>> [Aceso: 14 fev 2014]

distribuição do produto é iminente por causa da natureza destrutiva da Internet e do fácil acesso às tecnologias de fabricação digital. Em última instância, a proposta do design aberto faz que esta revolução seja realidade. A metodologia do design aberto proposta por Kadushin em seu manifesto consiste em duas pré-condições:

- Um design aberto é a informação CAD publicada on-line sob licença *creative commos* que permita baixar, produzir, copiar e modificar esse design.
- Um produto de design aberto é produzido diretamente de um arquivo nas máquinas CNC sem ferramentas especiais.

Essas pré-condições inferem que todos os produtos projetados fiquem com a informação aberta e disponível e que seus derivados estejam continuamente disponíveis para a produção, em qualquer número, sem investimento em ferramentas, em qualquer lugar e por qualquer pessoa. Com o design aberto, um novo mercado entre consumidores, designers e fabricantes de produtos e serviços surge. Os varejistas utilizam um conjunto comum de projetos abertos, o designer deve sempre ser reconhecido como o criador original e proprietário do projeto, mesmo em caso de um projeto derivado, um projeto para uso comercial deve contar com a aceitação do designer e deve ser acordado um pagamento para tal uso.

O design aberto, segundo Thackara (2011, p. 44), é mais que uma nova forma de criar produtos. Como processo, e como cultura, o design aberto modifica as relações entre quem faz, quem usa e quem cuida das coisas. Sem dono ou sem marca, são fáceis de fazer manutenção e reparar localmente, são o oposto do objeto descartável e de vida curta.

Para Avital (2011, p. 50), a abertura pertence à acessibilidade, é uma característica relativa que se refere ao grau em que algo é acessível para visualizar, modificar e usar. A capacidade de visualizar refere-se a compartilhar o conteúdo e a disponibilidade de informação detalhada sobre o objeto. A capacidade de modificar refere-se a partilhar o trabalho e autorizar mudanças, melhorias e aplicações e extensões dos objetos. A habilidade de usar refere-se à partilha da propriedade permitindo de maneira irrestrita a reutilização em parte ou irrestrita do objeto ou suas partes. Essas são as três operações fundamentais que implicam a acessibilidade.

Para Rossi e Neves (2011, p. 62), o termo design aberto:

Está em formação, ele surge na contemporaneidade pela união do Design (entendido enquanto desenho ou projeto) + *open source* (código aberto). De forma que o conhecimento seja disseminado de forma igualitária (inclusive chegando até o usuário), com a finalidade de se construir um processo mais complexo. Um dos fundamentos do *Open Design* é a Tecnologia Avançada, expressão esta que define o atual desenvolvimento dos *softwares*, máquinas, tecnologias móveis, de internet e os artifícios que delas surgem [...] contribuindo para um processo criativo conectado.

Várias organizações no Brasil trabalham com práticas colaborativas dentro da filosofia livre/aberta, agrupadas na Comunidade Faber-Ludens, entre elas: Faber-Ludens, corais.org e LetsEvo, juntos, fizeram um livro intitulado *Design Livre* colaborativamente. Nesse livro, os autores constroem uma (in)definição do conceito “Design Livre”, falam de indefinição, porque fazer uma definição implica parar o conceito no tempo, impedindo sua transformação. A (in)definição que eles propõem é a seguinte: “Design Livre é um processo colaborativo orientado à inovação aberta”. (COMUNIDADE FABER-LUDENS, 2012, p. 29)

Segundo a Comunidade Faber-Ludens (2012, p. 29–30), ainda que todo processo seja colaborativo por sua impossibilidade de isolar-se, a chave da definição está na palavra processo, na preocupação com o projeto, e não apenas um pressuposto do produto. Para eles, o foco não é apenas que o resultado seja aberto, mas que a colaboração esteja integrada ao processo.

Algumas das propostas que o design livre defende são as seguintes: sensibilizar para o consumo consciente, entregar projetos com documentação apropriada, suportar manutenção, aproveitar o “Faça Você Mesmo”, customizar em massa, convidar os usuários a participar no design, incentivar a gambiarra e a adaptação, compartilhar códigos-fonte, produzir localmente, financiar amadores. (COMUNIDADE FABER-LUDENS, 2012, p. 33–52)

Na atualidade há um grupo convocado por Massimo Menichinelli para discutir sobre o conceito de design aberto e a prática do design aberto e construir coletivamente no site The Open Design + Hardware group³³. (MENICHINELLI, 2013)

³³ <http://design.okfn.org/designdefinition/>

A maioria das definições apontadas contém elementos comuns, que se convertem nos fundamentos do design aberto. Todas fazem referência ao livre acesso de toda a informação necessária para que qualquer pessoa tenha a capacidade de poder fabricar um objeto, além da possibilidade de modificar, reproduzir, copiar sem restrições legais, comerciais e com ferramentas de fabricação digital. Também é sublinhada a dimensão emancipatória do design aberto, que pode ser uma alternativa viável e eficiente ao sistema atual de produção.

A maioria das definições está focada na produção objetual, e o campo do design não é só a parte tangível, o design é uma disciplina projetiva, que vai além do tangível para serviços e sistemas. Pode-se projetar serviços livres ou sistemas livres, a meta final do design aberto não é só a materialização de um produto físico ou intangível, é também fazer visível o processo do desenvolvimento do produto, serviço ou sistema, o *know-how* que levou a essa solução em particular para que possa ser replicável em processos, produtos, sistemas ou serviços similares ou mesmo uma filosofia projetiva do ambiente humano.

4.5 Ecossistema do Open Design

Como foi visto no capítulo primeiro, a teoria de sistemas se originou do fato de que o esquema mecanicista de vias causais isoláveis e o tratamento simplista resultavam insuficientes para se enfrentar problemas teóricos, especialmente nas ciências biossociais (BERTANLANFFY, 1976). Assim a teoria dos sistemas, foi criada para a compreensão dos seres vivos e que depois aplicada a outros campos da ciência, nesse sentido é possível por conseguinte, falar de um ecossistema do Open Design.

Um ecossistema compreende a comunidade de seres vivos junto com seu ambiente físico e as interações entre os organismos e a transformação e fluxo de matéria e energia. (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2006, p. xi). Fazendo um paralelo com o conceito de ecossistema, vamos a descrever a seguir as comunidades criativas e suas interações num entorno produtivo e tecnológico cujo resultado é o ecossistema do Open Design.

4.5.1 Invenção coletiva e comunidades

Outro fator que incentiva a inovação é a invenção. Porém, o design aberto nas comunidades ou indivíduos fora do ambiente empresarial reflete a insatisfação provocada pela incapacidade da indústria de satisfazer necessidades individuais ou de pequenos nichos de mercado, bem como de propostas inovadoras, diferenciadas e experimentais ou conceituais. Os fabricantes e os designers dificilmente podem oferecer soluções satisfatórias às necessidades dos usuários por causa de sua dependência do lucro, do mercado e os modelos tradicionais de desenvolvimento econômico, por outro lado, todo o conhecimento sobre o usuário atingido por designers, peritos e fabricantes, possivelmente será usado em função do lucro e da satisfação do desejo consumista, da obsolescência programada, do estímulo à alta e contínua produção, em vez de levar e buscar a melhoria do bem-estar do usuário.

Apesar do discurso do design centrado no usuário e dos avanços feitos na matéria e na tecnologia, alcançar a satisfação do cliente num sistema produtivo linear torna-se complicado pelas seguintes razões: a primeira delas é que os designers têm que agradar a seus clientes, que com frequência não são os usuários finais dos produtos (NORMAN, 2006, p. 190); as necessidades, os sentimentos, os desejos e as expectativas dos usuários variam de pessoa para pessoa, isso é razoável porque cada pessoa em sua experiência é um universo diferente, a pessoa padrão não existe e isso gera um problema para o designer que geralmente tem que projetar um único design para todos ou para um grande número de pessoas. (NORMAN, 2006, p. 195)

A segunda razão é que os usuários têm que se adaptar às padronizações de determinados segmentos de mercado que são rentáveis aos fabricantes. Hippel (HIPPEL, 2005, p. 5) relata que os fabricantes em massa tendem a seguir uma estratégia de desenvolvimento de produtos que são feitos para satisfazer as necessidades de um segmento de mercado, como para induzir à compra e capturar importantes benefícios de um grande número de clientes. Ainda quando as necessidades dos usuários são heterogêneas, essa estratégia de uns "poucos tamanhos para todos" deixará muitos usuários um tanto insatisfeitos com os produtos comerciais que se oferecem e, provavelmente, deixará alguns usuários seriamente insatisfeitos.

E a terceira razão é que os usuários têm a melhor informação sobre eles mesmos e suas necessidades em seu contexto de uso. Porém, os usuários têm a capacidade de imaginar, desenvolver e gerenciar seus produtos, individual ou coletivamente, em razão de seus conhecimentos e da possibilidade de acesso às ferramentas tecnológicas, informação técnica e tecnológica e a capacidade organizativa que atualmente brinda as tecnologias da informação. Alguns exemplos disso são o desenvolvimento de mountain bike (bicicleta de montanha), os equipamentos para kitesurfe (prancha e pipa para deslizar na água), o software livre, o hardware livre como Arduino, entre outros.

Esses indivíduos podem organizar-se em comunidades tomando um papel decisivo na ruptura de paradigmas e na criação de novas propostas. Segundo Menichinelli (2008, p. 17–18), as comunidades de software livre e código aberto e as comunidades *Person to Person* (de uma pessoa para outra) têm desenvolvido formas organizativas e princípios que têm demonstrado ser capazes de alcançar uma auto-organização e atingindo grandes dimensões. Essas comunidades talvez sejam as únicas que conseguem funcionar com um número elevado de participantes, e quanto maior o número de participantes, maior é o sucesso e a rapidez em atingir seus objetivos.

Arduino é uma plataforma Open Hardware (Hardware de Fontes Abertas), baseada numa placa com um microcontrolador e um ambiente de desenvolvimento. Foi criada para artistas, designers, aficionados e qualquer interessado em criar meios ou objetos interativos. Arduino pode tomar informação do ambiente através de seus pinos de entrada de toda uma gama de sensores e pode afetar aquilo que lhe rodeia controlando luzes, motores e outros atuadores. Isso tem permitido que ao redor desse microcontrolador comunidades de usuários no mundo todo desenvolvam uma grande quantidade de projetos, de controle de sistemas de jardins, projetos artísticos de interação, fabricação de robôs a controle de luzes, entre outros.

A mountain bike é um exemplo de sucesso de produtos desenvolvidos comunitariamente sem a intervenção de grandes empresas e patentes. Segundo Hippel (2005, p. 72), o desenvolvimento das mountain bikes começou na década de 70 quando ciclistas jovens queriam utilizar suas bicicletas fora das estradas e

caminhos e nessa época não existia uma bicicleta que se adaptasse a suas necessidades, então eles decidiram construir uma. Para isso construíram quadros de bicicletas mais fortes e fizeram uma série de adaptações para atingir seus objetivos, dando origem à fabricação de mountain bikes, por parte de pequenas empresas, até atingir o mercado mundial, convertendo-se no tipo de bicicleta com maior número de vendas no mundo. Por exemplo, nos EUA, no ano 2000, a porcentagem de vendas de mountain bikes era de 65% do mercado total de bicicletas vendidas. Um fenômeno similar estudado por Hippel (2005) aconteceu com o *Kitesurfe*.

Na atualidade, está-se gestando novos modelos de organização social para solucionar problemas cotidianos, produzir, vender ou protestar e se contrapor às consequências da modernidade. Novas tecnologias estão surgindo e difundindo-se ao menor custo, permitindo atingir certa independência na produção de objetos e tecnológica e possibilitando que muitas mentes inquietas sejam potencializadas por meio de modelos organizativos e colaborativos da Web 2.0.

A seguir se apresentam algumas definições sobre esse tipo de comunidade do ponto de vista de diferentes autores que procuram dar uma explicação desse fenômeno:

4.5.1.1 Comunidades inovadoras

Hippel (2005, p. 96) define as comunidades inovadoras como: enlaces consistentes em pessoas ou empresas interconectadas entre si por enlaces de transferência de informação que podem implicar a comunicação cara a cara, eletrônica, ou de outra índole. Estas podem, mas não é necessário, existir dentro dos limites de filiação a um grupo. Com frequência o fazem, mas não é necessário incorporar as qualidades das comunidades para os participantes, onde “comunidade” é definida no sentido de redes de laços interpessoais que proporcionam sociabilidade, suporte, informação, um sentido de filiação e identidade social.

As comunidades de inovação podem ter os usuários e/ou fabricantes como membros e colaboradores. Elas podem florescer quando ao menos alguém inova e voluntariamente revela suas inovações, e quando os demais encontram na

informação revelada o seu interesse. As comunidades de inovação são frequentemente especializadas, servindo como pontos de colheita e depósito para informação relacionada com estreitas categorias de inovações. Podem consistir somente de depósitos de informação ou diretórios em forma de publicações físicas ou virtuais.

4.5.1.2 Comunidades Open P2P

Comunidades Open P2P (*person to person*– de uma pessoa a outra) fazem parte de um conceito em constante mudança. Para Menichinelli (2008, p. 33–35), seu enfoque de análise baseia-se nos comportamentos de software livre centrado na Web 2.0, em que o processo de construção de conteúdos se desenvolve comunitariamente em forma bidirecional, é nesse contexto que se fala de “inovação aberta”, “inteligência coletiva”, “colaboração de massa”, “crowdsourcing”³⁴: todas são maneiras de facilitar aos participantes e suas redes sociais e comunidades a possibilidade de propor inovações e soluções de uma criatividade distribuída em um território. Exemplos desse tipo de organização encontram-se no YouTube, na Wikipedia, no Wikileaks, que se baseiam em uma rede horizontal na qual cada participante se organiza e contribui com o controle da rede inteira.

Enquanto as relações unidirecionais são definidas pelo poder *top-down* (de cima abaixo), nas comunidades Open P2P são definidas pela reputação *bottom-up* (de baixo a cima) dando lugar a uma estrutura de tipo reticular horizontal, onde a “reputação” se converte em uma força centrípeta de influência para os outros participantes. Essas comunidades podem assumir formas mais localizadas ou mais virtuais; compartilham a capacidade de auto-organização através do desenvolvimento de uma atividade principal para a solução de um problema específico ao qual nem o Estado e nem o mercado têm podido lhe dar respostas satisfatórias. A natureza de comunidade permite-lhe a criação de capital social, que poderia gerar outros processos de melhora da dimensão local, através das conexões que potencialmente podem trazer entre as redes curtas o interesse para a dimensão local com as redes longas, que implica um número amplo de participantes.

³⁴ É um modelo de produção que utiliza a inteligência e os conhecimentos coletivos e voluntários, geralmente espalhados pela Internet para resolver problemas, criar conteúdo e soluções ou desenvolver novas tecnologias, assim como também para gerar fluxo de informação e captar recursos financeiros para projetos e ideias.

4.5.1.3 Movimentos de Fazedores (makers)

Segundo Anderson (2012, p. 20), o movimento de fazedores tem ao menos sete anos e pode ser associado ao lançamento da revista *Make Magazine* de O' Relly, e as reuniões de *Maker Faire* em Silicon Valley, outro acontecimento importante que deu origem a esse movimento foi o aparecimento da RepRap, a primeira impressora de escritório 3D de código aberto, lançada em 2007, que levou à MakerBot, uma impressora 3D amigável com o usuário, inspirada em uma geração de fabricantes com uma visão alucinante, o futuro da fabricação de mesa, como os primeiros PC fizeram há 30 anos.

Em uma definição ampla os fazedores abarcam desde o artesanato tradicional até a alta tecnologia eletrônica, mas os que se trata de definir aqui são aqueles que estão usando ferramentas digitais, desenhando na tela, e os que estão cada vez mais utilizando máquinas de fabricação pessoal e compartilhando instintivamente seus designs on-line. É uma aproximação e uma combinação da cultura Web 2.0 com a colaboração de processos de design e de fabricação.

Esses movimentos baseiam-se no “Efeito da rede”: ao ligar ideias e gente, elas crescem em um círculo virtual, onde mais pessoas se juntam para criar mais valor, que por sua vez atraem mais pessoas e assim sucessivamente. Esse efeito tem levado muitas empresas on-line a ter sucesso, como Facebook, Twitter, Wikipedia, entre outras. O que os fazedores estão fazendo é tomando o movimento DIY (*Do it yourself* – *Faça Você Mesmo*) on-line o convertendo em “Faça em Público” multiplicado pelo efeito da rede à escala em massa. (ANDERSON, 2012, p. 21)

Segundo Anderson (2012, p. 21), os movimentos de fabricantes têm três características que compartilham:

- As pessoas utilizam ferramentas digitais de escritório para criar seus novos designs de produtos e protótipos (DIY digital);
- Uma norma cultural para compartilhar esses designs e colaborar com outras pessoas em comunidades on-line;
- O uso comum de arquivos digitais de design padronizados permite a qualquer

pessoa, se desejar, enviar seus designs aos serviços de fabricação comercial para serem produzidos em qualquer quantidade, com a mesma facilidade de fabricação se decidir fazê-lo em sua mesa de trabalho.

As definições de tipos de comunidades anteriormente citadas são caracterizadas por vários elementos comuns: os indivíduos organizam-se com outros criando uma espécie de inteligência coletiva; abrem espaços participativos, colaborativos e de compartilhamento para solucionar suas necessidades, que vão desde o simples desenvolvimento de produtos inovadores, por parte de usuários que não encontram o que eles precisam no mercado ou o Estado não oferece, passando por soluções criativas e inovadoras que quebram com os esquemas tradicionais de vida. Essas comunidades atuam em redes de comunicação que vão desde o cara a cara até complexas redes espalhadas pelo mundo todo, graças ao desenvolvimento da Web 2.0, que potencializa suas atividades tanto locais como globais. Essas comunidades atuam horizontalmente conformando espaços emancipadores, participativos e libertadores.

Uma crescente tendência das empresas é a recente aparição dos processos de cocriação, em que o usuário participa do processo criativo que finalmente leva seu ponto de vista aos produtos que eles finalmente consomem. Atkinson (2011, p. 26–27) sublinha que se está a um curto passo do codesign, uma posição na qual os usuários assumem a responsabilidade dos atos criativos e produtivos em sua totalidade graças às tecnologias de fabricação digital. O design aberto, para Atkinson, tem dado um passo do culto àqueles profissionais especializados da modernidade para o culto aos amadores.

4.5.2 O usuário no design aberto

Ao deslocar o centro do design que antes pairava sobre o objeto, Frascara (1995 apud, MEYER, 2011) ressalta que o usuário deve estar em primeiro plano e posiciona o objeto em um papel de coadjuvante. Os mesmos autores preocupam-se em dizer que os problemas do design referem-se aos problemas das pessoas e não aos de produção, assinala a crise de um modelo cuja qualidade dos produtos provinha da percepção de requisitos técnicos e destaca a projeção de um modelo

cuja qualidade dos produtos é resultado de um design voltado às solicitações das pessoas. Nesse contexto o autor complementa:

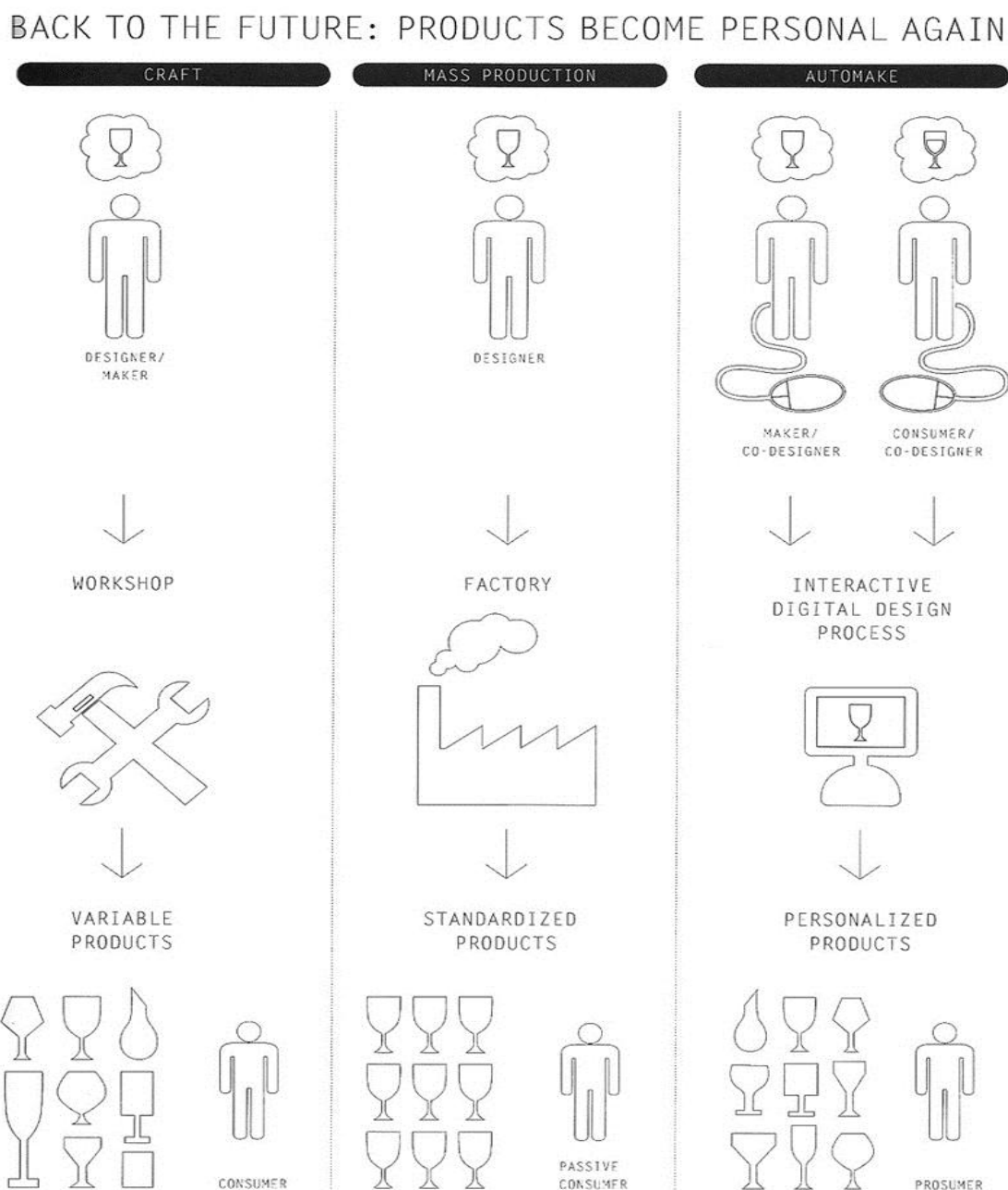
Um artefato é tão bem sucedido, e tão estável, quanto maior for o número de aliados (humanos, como designers, clientes, usuários, fornecedores, técnicos e não-humanos, como tecnologias, prazos, políticas, normas, negociação) mobilizados durante o processo de design. O designer aqui passa a assumir, portanto, uma incumbência que extrapola a construção física ou simbólica do artefato: pertence a ele a tarefa de mobilizar aliados. (MEYER, 2011)

No novo discurso do design aberto, o usuário adquire uma importância fundamental, se translada a visão do design centrado no usuário, onde os requerimentos apresentados pelos usuários são levados em conta para desenvolvimento de produtos criativos, para processos de cocriação em que o usuário participa plenamente no processo criativo dos produtos que eles eventualmente consomem. (ATKINSON, 2011, p. 26)

Com o avanço acelerado das TICs, com a diminuição de custos e desenvolvimento de máquinas e ferramentas de fabricação, como as impressoras 3D, CNC, cortadoras a laser; com o melhoramento das capacidades de processamento dos computadores pessoais e PCs; com o avanço e melhor acesso de programas CAD, CAM, CAE e cada vez mais gente especializada em seu manejo, fortalece-se a capacidade de fabricação e desenvolvimento de produtos e serviços das comunidades inovadoras, mudando o paradigma da criação unidirecional para multidirecional.

Essa dinâmica de criação de valor permite que cada indivíduo ou corporação desenvolva exatamente o que quer; em vez de se limitar a opções disponíveis no mercado, o usuário tem a possibilidade de fabricar seus próprios produtos. Isso é um retorno ao modelo da indústria artesanal de produção e consumo que não se via desde os primeiros dias da produção industrial (ver a figura 13). (ATKINSON, 2011, p. 27)

Figura 13. O regresso ao futuro



Fonte: Atkinson (2011, p. 29)

O foco da cocriação é a personalização não a padronização, as opções de valor numa plataforma de cocriação incluem não só uma escolha das características do produto, mas também uma escolha de parceiros na cadeia de valor e a possibilidade de tornar-se parte ativa da criação de valor como um coprodutor, codesigner ou codesenvolvedor. (TANEV *et al.*, 2011)

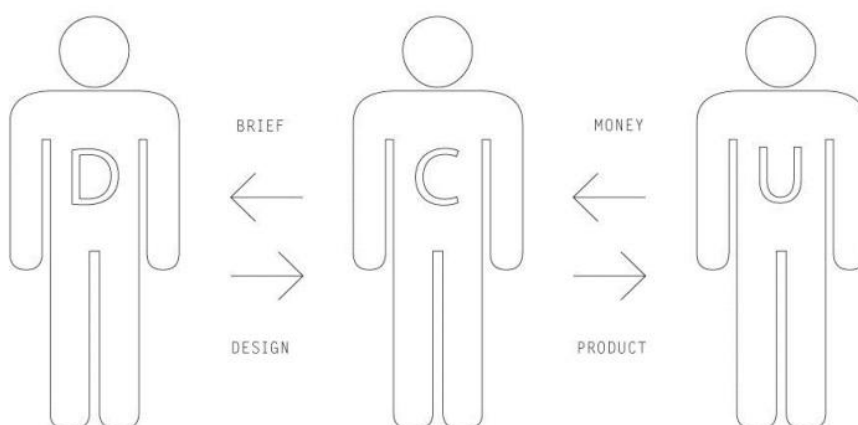
Um dos principais objetivos do design aberto é quebrar as barreiras entre o designer e os usuários finais fazendo o possível para que os não designers sejam designers e assim tirar os intermediários para que os usuários finais façam eles mesmos os produtos de que precisam. (STAPPERS; VISSER; KISTEMAKER, 2011, p. 142)

Na figura 14, pode-se observar a visão tradicional do design dividido em três papéis facilmente identificáveis; o usuário (U): quem compra e pode viver com o produto, o designer (D): quem concebe o produto e o cliente (C): quem manufatura e distribui o produto. O cliente toma a iniciativa, conduz a pesquisa de mercado, procura os nichos e oportunidades do mercado, dá umas instruções ao designer, quem especifica os requisitos do design e espera receber um conceito de design em troca. (STAPPERS; VISSER; KISTEMAKER, 2011, p. 143)

Figura 14. A velha visão do design: os papéis em separado

THE OLD VIEW: (STRICTLY) SEPARATED ROLES

The traditional view of design identifies three roles: the user, who buys and will live with the product, the designer, who conceives the product, and the client, who manufactures and distributes the product.



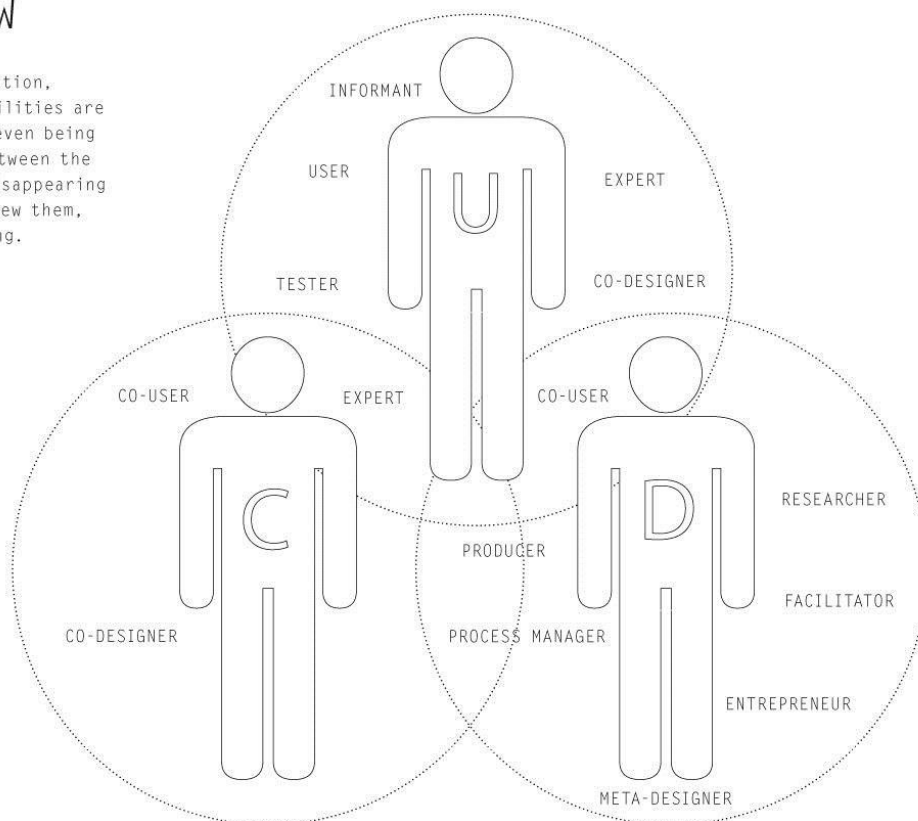
Fonte: Stappers; Visser; Kistemakera(2011, p. 142)

Na cocriação, novas funções e responsabilidades que anteriormente tinham sido pensadas como algo em separado estão interagindo, fundindo ou trocando de lado entre as partes, alguns papéis estão desaparecendo na forma em que os conhecíamos e estão aparecendo novos papéis. (Ver figura 15). (STAPPERS; VISSER; KISTEMAKER, 2011, p. 143)

Figura 15. A nova visão

THE NEW VIEW

In the new view of co-creation, these roles and responsibilities are interacting, merging, or even being swapped back and forth between the parties; some roles are disappearing in the form in which we knew them, and new roles are appearing.



Fonte:Stappers; Visser; Kistemaker (2011, p. 143)

4.5.3 O designer no design aberto

O papel do designer no design aberto transforma-se radicalmente, os processos de criação e confecção do produto deixam de ser lineares, não há objetos, serviços ou sistemas finalizados, evoluem com a comunidade e em sua relação com outras comunidades. Cada usuário imprime ao produto seu caráter e o compartilha com outros que imprimem o caráter deles, o produto entra numa dimensão complexa, assim como é complexa a sociedade e a natureza. A ditadura da linha e do vetor

sucumbe, o ciclo natural torna-se protagonista e a rede segue seu curso caótico em sua busca incessante de ordem.

O novo, diferente e fascinante papel do designer não substitui o tradicional, mas agora os designers têm que se considerar parte da comunidade na qual colaboram; para ser e atuar como especialistas participando de igual para igual como os demais membros da comunidade, trabalhando na geração de casos promissores que evoluam para sistemas mais eficientes e acessíveis. O segundo passo é levar essas inovações sociais mais além dos limites atuais e utilizar suas destrezas e habilidades específicas de designers para indicar novas direções da inovação de produtos e serviços. (MANZINI, 2007, p. 32–33)

Para Mul (2011, p. 36), o designer do futuro tem que se tornar um designer de banco de dados, um metadesigner, não projetar objetos, mas moldar um espaço de design, em que usuários inexperientes possam acessar ambientes amigáveis e onde eles possam projetar seus próprios objetos. Transformar os usuários em produtores e os consumidores em designers. Os designers terão que aprender a desenvolver sistemas que serão utilizados por outras pessoas em vez de seguir sendo o único autor de seu próprio trabalho. O designer tem que agregar valor por meio da criação de sistemas que procurem maior facilidade para que o usuário possa cocriar e codesenvolver o produto, isso é chamado por Mul (2011, p. 37) de *designability*.

Para Atkinson (2011, p. 28), o desenvolvimento de sistemas para ajudar e oferecer suporte às pessoas na criação de seus próprios designs não deve ser visto como uma ameaça aos designers profissionais. Parece seguro que o papel do designer nessa situação pode mudar de lugar em vez de desaparecer por completo, e, nessa mudança, vai trazer consigo o requisito de uma mudança de atitude para o designer com respeito à sua relação com o objeto, assim como sua situação com o usuário amador.

O designer perde seu papel de criador individual deixa de ser o “deusigner” e muda ao design de sistemas, para ajudar e apoiar às pessoas na criação de seus próprios designs. Atkinson (2011, p. 30) concebe o novo papel do designer comparando-o com o diretor de um filme, o diretor de uma orquestra ou o de um produtor musical,

que devem ter em conta e coordenar o talento de muitas pessoas que fazem parte de uma equipe e que sem seu esforço e sem uma direção correta não podem funcionar bem.

O designer tem agora que se entender como sistema, que em seu papel de agente de relações passa a ser mais integrador, consultor, gestor de mudança e provocador, oferecendo sua contribuição para a evolução cultural e simbólica. Portanto é parte do sistema, não é o elemento diretriz, não é um vetor, faz parte de um nó da corrente sistêmica, nem mais nem menos importante. O designer passa a contribuir com sua visão do mundo, do artefato, com sua capacidade projetiva, mas os usuários também contribuem com suas visões, suas necessidades, seu contexto. O projeto desenvolve-se então num processo integrado onde todos fazem parte da concepção, desenvolvimento e uso em todo o ciclo de vida, no uso de materiais, enfim em tudo o que rodeia e faz parte do sistema projetual.

Há que se esclarecer que nos fundamentos e princípios do campo do design a relação designer e usuário era já proposta dessa maneira inter-relacionada, integradora, dialógica. Porém, com o tempo e o contexto das dinâmicas e exigências de um mercado propulsor e com as exigências de menor tempo e o mais curto prazo possível, os designers, as empresas, os setores de desenvolvimento de produto deixaram de lado as pesquisas bem fundamentas com os usuários, sendo estas substituídas pelas pesquisas de mercado e de produtos similares. Os resultados, em nossos dias, é que surge uma série de metodologias ou propostas que buscam resgatar esse contato e a interação mais direta e em sintonia com o envolvimento de fato do usuário, assim como propunha os fundamentos do design. Parece que voltamos no tempo em busca dos próprios fundamentos basilares da área em questão.

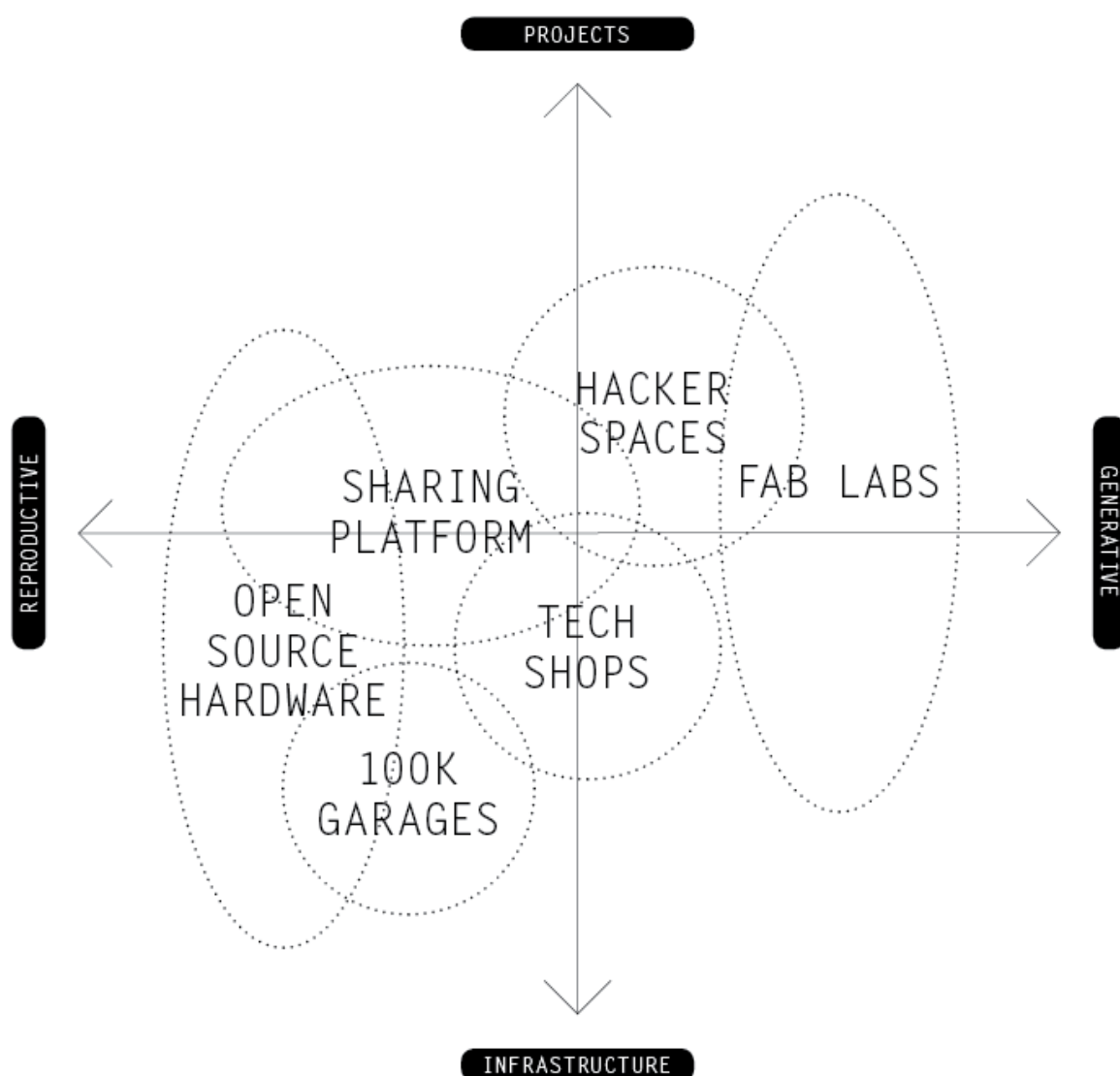
4.5.4 Fabbing

O *fabbing* é um conceito dado por Troxler (2011, p. 89) para descrever todo o entorno tanto virtual, como físico que promove em maior ou menor grau o modelo *commos based peer production*, mediante o intercâmbio de designs, animando às pessoas a fazer coisas só pelo gosto de fazê-las, oferecendo as tecnologias, a

capacitação e toda a infraestrutura necessária para pôr em prática a fabricação e o compartilhamento de produtos, sistemas e serviços.

O universo do *fabbing* é descrito por Troxler (2011, p. 92) em duas dimensões que podem ser vistas na figura 16, caracterizadas no eixo X entre sua natureza reprodutiva até as mais generativa e no eixo Y orientadas entre aquelas que oferecem infraestrutura até aquelas que se focam em projetos.

Figura 16. Bibliotecas na era da produção por pares



Fonte: Troxler (2011, p. 92)

As comunidades e pessoas no contexto do *fabbing*, criam seus espaços de encontro, discussão, fabricação, aprendizagem, desenvolvimento e design como

hackerspaces, fablabs, makerspaces, 1000k garagens, plataformas de discussão e compartilhamento, lojas tecnológicas, transformando, mesclando e criando, suas ideias e as ideias de outros em objetos tangíveis e ferramentas de produção e fabricação digital. A informação e o conhecimento produzido é compartilhado pela internet, por meio das redes sociais, blogs, grupos virtuais, sites e plataformas especializadas desenvolvidas por eles em uma sinergia local-global, para que possa ser compartilhada, modificada, distribuída, visualizadas, misturada, entre outros.

Mas para a frente na análise do Movimento de design Livre/aberto no Brasil, será feita uma descrição de cada um destes espaços

4.5.5 A economia no design aberto

A economia do design não pode ser entendida a partir da definição da economia tradicional porque parte de pressupostos diferentes. A economia aberta está baseada nos bens comuns e na produção por pares, ao contrário da economia tradicional que está baseada na propriedade privada, na competência individual e a concepção de recursos infinitos. Pode-se dizer que surge um terceiro modo de propriedade e de produção, que não é capitalista nem socialista.

O design aberto distribui o conhecimento e os meios de produção, isso tem o potencial de mudar tudo o que conhecemos sobre o design, além disso, o design aberto é antielitista porque pode criar melhor com preços mais honestos, isso é democrático e ajuda a autodeterminação no desenvolvimento imediato do indivíduo. (KENNEDY, 2011, p. 121)

Para Avital (2011, p. 51), a proposta de valor e a orientação do design aberto são os processos de manufatura distribuída, relacionadas ao uso das potencialidades da abertura. O ator principal do design aberto é a pessoa, o papel do designer é o fomento do design aberto, produzir e compartilhar os planos de design adequados. Os consumidores que agora participam na fabricação distribuída são o coração e a razão da existência do design aberto. O design aberto é dirigido por meio dos consumidores que se envolvem na fabricação, rompendo os esquemas de fabricação tradicional e seus canais de distribuição. Design aberto significa que os

planos do design estão disponíveis para ser compartilhados publicamente sob licenças de acesso aberto e distribuídos em arquivos digitais padronizados. O design aberto não é uma caixa preta, o que significa que é um design configurável e extensível, que pode ser fabricado e distribuído em formas escaláveis disponíveis no mercado pronto para ser usado em polivalentes modos de produção.

Segundo Kennedy (2011, p. 121), o design aberto tem a capacidade de conservar a cultura, assim como as habilidades tradicionais, porém utilizando novas tecnologias. A produção digital faz a personalização massiva possível, a informação e o conhecimento fica no domínio público, além disso tem um baixo custo de entrada. O controle de qualidade toma lugar na forma de revisão por pares por causa do público. Os ingressos são divididos entre o criativo e o “artesão”.

Como exemplo disso, Kennedy (2011, p. 125), sublinha que no sistema tradicional de produção, o designer dá seu design para o fabricante, que fabrica o artefato e depois o leva para a loja que o vende. O designer fica com 3% dos ganhos das vendas do fabricante, a grife adiciona uns 300% e a loja duplica essa quantia. No design aberto, os ganhos ficam entre o criativo e o “artesão”, sem intermediação.

Com o design aberto, vários passos da cadeia entre o design e a produção são eliminados, tornando o produto mais barato, como a produção é local, é eliminado o transporte, reduzindo custos, trazendo benefícios ecológicos. Além disso, não é preciso manter produtos em inventário. Todos esses fatores constituem uma vantagem econômica considerável. (KLAASSEN; TROXLER, 2011, p. 130)

Para a economia tradicional, o design aberto começa a oferecer novos nichos de mercado, novos empreendimentos, empresas ágeis e uma oportunidade de expandir os mercados existentes e uma nova forma de construir valor. A cadeia de valor se produz de baixo para cima e sua linha de produtores é personalizada e distribuída individualmente, seus processos de manufatura são flexíveis e enfatizada na personalização. (AVITAL, 2011, p. 57)

A cultura livre/aberta precisa de um novo modelo econômico, que se está gestando neste momento. Por exemplo, é possível financiar um projeto colaborativo e aberto

por meio de plataformas colaborativas, como Catarse (no contexto brasileiro), ou seja, *Crowdfunding* (financiamento coletivo).

Com o fortalecimento das redes sociais, a crise econômica, a especulação financeira, a perda de credibilidade no Estado, o descrédito dos bancos, entre outros fatores, surgem novas relações econômicas que quebram os paradigmas econômicos tradicionais e recuperam-se outros do passado. Entre essas novas relações econômicas, podemos nomear algumas, tais como: os voluntariados, as caronas, os bancos de tempo, a troca de bens e serviços, a troca de tempo, as redes de favores, o compartilhamento de bens e serviços, liberar produtos produzidos coletivamente, as moedas digitais, como o Bit Coin entre outras.

4.5.6 Problemas do design aberto

Mul (2011, p. 29–30) observa no movimento de design aberto os seguintes problemas:

- O principal problema está associado com a produção de objetos físicos, porque é preciso de uma infraestrutura para a cooperação, que envolve custos de capital;
- Muitas pessoas não são capazes ou não estão dispostas a juntar-se ao movimento de design aberto, porque não têm habilidades ou tempo ou não estão interessadas em projetar suas próprias coisas. Estão acostumadas a serem consumidores passivos;
- Não se deve confiar automaticamente naqueles que pensam que são capazes de projetar, a variedade de entradas e alterações do produto podem causar problemas de confiança, funcionalidade, estética, entre outros.
- As tecnologias de fabricação não são só para fazer coisas bonitas, também pode-se fazer com elas vírus mortais, armas sem controle, entre outros, é preciso inventar estratégias para enfrentar estes problemas.

Outro aspecto que podemos citar é o fato de se focar o ser humano – usuário sempre como um consumidor. O papel do usuário também se modificou, especialmente com a entrada das tecnologias da informação e da comunicação no cotidiano, mas já pronunciadas e experiências anteriormente pela arte vide obra

aberta. O usuário é, antes de ser um consumidor, um comprador, é um ser humano em sua plenitude de diversidades psicológicas, sensoriais, perceptivas e estéticas. Além disso, antes de ser um consumidor é um utilizador de serviços e, mediante as tecnologias digitais, o usuário deixa seu papel de mero utilizador e passa a ser um interagente ou interator³⁵, conforme já apontado por Murray (1997), Machado (2002) e Moura (2003).

Por sua vez Troxler (2013, p. 36–37) vê como caminhos para o design aberto os seguintes aspetos:

- Como construir formas efetivas de ação coletiva e auto-organização;
- Como libertar os sistemas tradicionais e como projetar criativamente novos sistemas que explorem novas capacidades;
- Como proteger os interesses e as liberdades criativas dos indivíduos, garantindo simultaneamente um amplo acesso a novos conhecimentos, processos e produtos;
- Como apropriar e criar e capturar valor efetivamente;
- Como alcançar a equidade e a justiça.

4.6 Movimento de design Livre/aberto no Brasil

O movimento de design Livre/aberto no Brasil está sustentado num ecossistema de pessoas frequentemente associada para produzir conteúdos culturais, conhecimento e outros tipos de informações, e, no caso do Open Design, produtos, sistemas e serviços. A maioria dessas pessoas cria espaços de encontro, discussão, fabricação e design como hackerspaces, fablabs, makerspaces, transformando, mesclando, criando, suas ideias e as ideias de outros em objetos tangíveis e ferramentas de produção como impressoras 3D, CNCs, entre outras.

Se algumas boas ideias precisam de suporte financeiro, são submetidas ao público através de sites de financiamento coletivo. Indivíduos, coletivos, sites de

³⁵ Segundo Moura (2003), interator refere-se ao receptor e usuário que nas novas mídias, na hipermídia, assume um novo papel: aquele que age e interage, participando ativamente do processo de comunicação e de informação, e não apenas recebe informações ou utiliza um produto. (MOURA, 2003, p. 143)

compartilhamento e espaços de cocriação tornam realidade o Design Livre/Aberto no Brasil. A seguir se descrevem alguns dos componentes do ecossistema Open Design brasileiro.

4.6.1 Hackerspaces

Os hackerspaces são espaços de produção comunitária, definidos pelos próprios membros como lugares físicos operados em comunidade, onde pessoas de diversas áreas podem se reunir e trabalhar em seus projetos. (HACKERSPACES, [S.d.]) Surgem do movimento contracultural (GRENZFURTHNER; APUNKT SCHNEIDER, [S.d.]) no final da década de 90 e generalizam-se na segunda metade da década de 2000. (MAXIGAS, [S.d.])

Um hackerspace é uma parte de ao menos dois tipos de comunidade, uma constituída localmente por meio da prática cotidiana, nos espaços físicos, e outra imaginada ao mesmo tempo em nível maior (internacional). Os dois encontram-se nas convenções nacionais e internacionais, tais como a Chaos Communication Camp que é um encontro internacional de hackers que é realizado cada quatro anos.

O maior representante dos hackerspaces no Brasil é o “Garoa Hacker Clube” localizado na cidade de São Paulo- SP, definido por eles mesmos como:

Um espaço aberto e colaborativo que proporciona a infraestrutura necessária para que entusiastas de tecnologia realizem projetos em diversas áreas, como segurança, hardware, eletrônica, robótica, espaço modelismo, software, biologia, música, artes plásticas ou o que mais a criatividade permitir. Em outras palavras, é um laboratório comunitário que propicia a troca de conhecimento e experiências, um local onde pessoas podem se encontrar, socializar, compartilhar e colaborar. (GAROA HACKER CLUBE, 2014)

Na seguinte tabela 4, se apresentam as experiências de Hackerspaces no Brasil:

Tabela 4. Hackerspaces Brasileiros

NOME	ESTADO	CIDADE	SITE	PROJETOS
Garoa Hacker	SP	São Paulo	http://garoa.net.br	Relógio de Xadrez

Clube				Eletrônica Desde Zero Garoa Explica GaroaBBS Arduino sem C Kits Garoa Manual de Privacidade Digital Bateria Eletrônica CNC Freedom Toaster Pocket_Laser_Engraver AVR Detonator Livro_Sobre_Arduino PVE-500 Listagem de Circuitos Integrados garoainet 6 Decoração Sk8LED Calibrador de projetor de video PainelBantec 91690 Google+ Hangout Pan/Tilt Viewer Começando no Arduino por ardx (Tradução/Adaptação) Gotejadores e Horta do Garoa Inventário e Organização do Hackerspace Escurecendo a Sala Suja
Área 31	MG	Belo Horizonte	http://www.area31.net.br/wiki/P%C3%A1gina_principal	Impressoras 3D Linux on the Raspberry pi Linux on the Cubieboard A20 Linux on the BeagleBone S.O. UNIX/likes Hacking Kindle Hacking Apple TV Hackaratê Coding Dojo GreenController Overclock FabScan - Scanner 3D Pleiades-DTN Arkado CiNerd xNT - O chip NFC implantável xEM - O chip RFID implantável War driving
CG Hackspace	PB	Campina	http://cghackspace.org	3D-Printer

		Grande		CGHS-Android Dados Abertos
GaragemHacker	PR	Curitiba	http://garagemhacker.org	
ZeroumHackerspace	BA	Jequié	http://zeroum.mandacana.net/wiki/	
Kernel 40° HackerClube	RJ	Rio de Janeiro	http://www.mentebinaria.com.br/k40/	Tecnologia, cultura e educação digital
Hackerspace Natal	RN	Natal	https://www.facebook.com/HackerspaceNatal	
MateHackers	RS	Porto Alegre	http://matehackers.org	Balão meteorológico Grupo de trabalho Hardware Livre Grupo de trabalho Sustentabilidade Grupo de trabalho Software Livre Grupo de trabalho Privacidade Grupo de trabalho Transparência Jogos Grupo de trabalho Artes Grupo de trabalho Democracia, Transparência e Sociedade Grupo de trabalho Educação Impressora 3D Grupo de trabalho Meta
Tarrafa Hackerspace	SC	Florianópolis	http://tarrafa.net	Ateliê Livre BeerCounter Feira de Produtos Inútil-Eletrônicos Fliperama Tarrafa BikeLab Revolta da Antena
Concas Hackerspace	SC	Concórdia	http://concas-hacks.org	Cluster Linux para mineração de Bitcoins (Utilizando Beowulf) Elétrica básica Eletrônica básica Jogos (transformando caça-níqueis apreendidos em aprendizado e diversão) Oficinas de ARM: RaspberryPi, BeagleBoard, CubieBoard, Arduíno e Hacks correspondentes
Laboratório Hacker de Campinas	SP	Campinas	http://lhc.net.br	Horta Automatizada Vaso autoirrigável
SJC HackerClube	SP	São José dos Campos	http://sjchackerclubem.br	Arduíno sistemas operacionais hacking

				eletrônica robótica clube do livro noite de filmes marcenaria lockpicking
Fundação Hackerspace	SP	São Paulo	http://fundacao.cc/wik	
O Oeste Hacker Clube	SP	Bauru	https://www.facebook.com/OesteHC/info	Cursos de Python, e HTML 5 wardriving pelos principais pontos da cidade de Bauru
V Hacker Clube	SP	São Paulo	www.vhackerclube.tk/w	Instalação gratuita de Softwares Livres e Open Source; Debates sobre movimentos sociais, políticos e ideológicos (sem censura); Disponibilização de softwares (WareZ)

Fonte: o autor

4.6.2 FabLabs

Outra iniciativa que promove a produção entre iguais, mas com uma base mais conceitual, já que surgem a partir de um curso do MIT (Massachusetts Institute of Technology) intitulado 'Como fazer (quase) qualquer coisa', são os FabLabs (Fabrication Laboratory – Laboratórios de Fabricação). (GERSHENFELD, 2005, p. 4)

Em seu livro *FabLab a Vanguarda da Nova Revolução Industrial* – primeiro livro que fala sobre o assunto em língua portuguesa –, Eychene e Neves (2013, p. 9) definem um FabLab como: “uma plataforma de prototipagem rápida de objetos físicos e está inserido em uma rede mundial de quase duas centenas de laboratórios”. Para eles, os FabLabs agrupam máquinas controladas por computador, componentes eletrônicos, ferramentas de fabricação digital, ferramentas de programação e sistemas de comunicação avançada.

A particularidade de um FabLab reside em sua forte vinculação com a sociedade, já que sua característica principal é sua “Abertura”:

[...] Contrariamente aos laboratórios tradicionais de prototipagem rápida que podem ser encontradas em empresas, em centros especializados dedicados aos profissionais ou universidades, os FabLabs são abertos a todos, sem distinção de prática, diploma, projeto ou uso [...] Esta abertura, chave do sucesso e da popularidade dos FabLabs, facilita os encontros, o acaso e o desenvolvimento de métodos inovadores para o cruzamento de

competências. Estes espaços abertos a todos e acessível (tarifas baixas ou mesmo o acesso livre) favorece a redução de barreiras à inovação e à constituição de um terreno fértil à inovação. (EYCHENNE; NEVES, 2013, p. 9–10)

Os FabLabs em nível mundial nascem no ano 2000 no Center for Bits and Atoms do MIT, onde seu diretor Neil Gershenfeld procura novas alternativas de produção industrial, arquitetônica e de elementos pessoais. Daí começa-se a gerar um crescimento emergente de laboratórios de fabricação digital em outros lugares do mundo com a ideologia de ser capazes de fabricar sem limite (GERSHENFELD, 2005, p. 4). De acordo com Eychene e Neves (2013, p. 12), existem 120 laboratórios em operação na escala global e 25 em planejamento.

Em 2012 no Brasil foi criada a Associação FabLab Brasil que é agente da Fab Foundation e está conectada com a rede mundial Fab Lab. O FabLab Brasil dedica-se à criação de novos FabLabs, ao treinamento de pessoas em cursos nacionais e internacionais, à divulgação do conceito do FabLab em palestras e oficinas e a conexão com a rede internacional. (FAB LAB BRASIL, [S.d.])

Em termos de laboratórios físicos, Brasil conta com três FabLabs em funcionamento e cinco em planejamento. O FabLab SP é a primeira iniciativa de FabLab organizada no Brasil. Está ligado à FAU-USP (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo), especificamente ao núcleo DigiFab. Logo após a inauguração do primeiro FabLab no Brasil, na USP, surgiu o FabLabKids, ramificação do projeto dedicado à educação de crianças em Guarulhos-SP. (FAB LAB BRASIL, [S.d.]). Na tabela 5, apresenta-se a descrição e o status dos FabLabs no Brasil.

Tabela 5. Descrição e status dos FabLabs no Brasil

NOME	CIDADE	STATUS	SITE	PROJETOS
FAB LAB SP (FAU USP)	São Paulo- SP	Operando	www.fablabsp.org	Workshops de fabricação digital FablabKids Instalação e distribuição do sistema operacional público e livre "GUARUX" Fabricação digital e eletrônica FabLab social
GARAGEM FAB LAB	São Paulo- SP	Operando	www.facebook.com/garagemfablab	A bike paramétrica Chiller Open Source, o Chinchiler

				Open day Makerinnovation Palestras e Workshops sobre fabricação digital e design de mobiliário
FAB LAB FLORIPA	Florianópolis-SC	Fase de início	https://www.facebook.com/groups/251860588308204/	O FabLabFloripa pretende oferecer cursos de capacitação envolvendo criatividade, fabricação digital e manual para, aos poucos, abrir suas portas à filiação de membros.
FAB LAB CURITIBA (Universidade Positivo)	Curitiba- PR	Planejado	http://up.com.br/Landpage.aspx?i=107	
FAB LAB LIMEIRA (UNICAMP)	Campinas - SP	Planejado		
FAB LAB SÃO LEOPOLDO (UNISINOS)	Porto Alegre- RS	Planejado	http://www.unisinos.br/itt/	
FAB LAB BELEM	Belém- PA	Planejado		
FAB LAB CEARÁ	Fortaleza-CE	Planejado		
FAB LAB BRASILIA	Brasília – DF	Planejado		

Fonte: O Autor

4.6.3 Makerspaces

Um makerspace pode ser entendido como um “espaço de fazer”, ou seja, como uma oficina ou ateliê ao estilo garagem de invenções, que conta com uma estrutura completa de prototipagem, podendo acolher os projetos dos usuários em manufaturas com diferentes materiais: madeira, plásticos, papelão, equipamentos eletrônicos, entre outros. As experiências mais reconhecidas de makerspaces no Brasil são apresentadas na tabela 6:

Tabela 6. Makerspaces brasileiros

NOME	CIDADE	SITE	DESCRIÇÃO
CADEP- Centro avançado de desenvolvimento de produtos da UNESP	Bauru- SP	http://www.cadepunesp.com.br/p/sobre.html	O CADEP configura-se como um Centro múlti e ao mesmo tempo transdisciplinar voltado, essencialmente, à pesquisa e à prestação de serviços à indústria e à comunidade, com apoio à docência.
PEDRO TERRA LAB	São Paulo- SP	https://www.opendesk.cc/maker	Pedro Terra LAB é uma marcenaria em São Paulo especializada em corte computadorizado utilizando um

		s/pedro-terra-lab	CNC Router de 3 eixos.
CORTE RECORTE	São Paulo-SP	https://www.opendesk.cc/makers/corte-recorte	A corte recorte realiza serviço de corte em router e corte a laser para marcenarias, arquitetos, designers, decoradores e hobbistas com routercnc, máquina a laser e gravação. Corte de MDF, corte de madeira, corte de acrílico, corte de ACM, corte de alumínio, corte de aço-carbono, corte de chapas para móveis, decoração, cenários, brinquedos, display, propaganda, logotipo, sinalização, maquetes, fachada.

Fonte: O Autor

4.6.4 Economia de abertura. Crowdfunding

Como se fez menção anteriormente, a economia do design aberto está baseada nos bens comuns, na produção por pares e na distribuição do conhecimento e os meios de produção, isso tem o potencial de mudar tudo o que se conhece sobre o design.

Nesse contexto, a cultura livre/aberta precisa de um novo modelo econômico, que já se está gestando; por exemplo, é possível financiar um projeto colaborativo e aberto por meio de plataformas colaborativas, como Catarse (no contexto brasileiro), ou seja, Crowdfunding (financiamento coletivo).

O financiamento coletivo (crowdfunding) consiste na obtenção de capital para iniciativas de interesse coletivo através da agregação de múltiplas fontes de financiamento, em geral pessoas físicas interessadas na iniciativa. Os sites de crowdfunding permitem que usuários abram projetos, para que eles possam ser financiados e ajudados por outros usuários que possuem interesse neles.

No Brasil, a experiência mais significativa de crowdfunding é Catarse, um site que permite viabilizar financeiramente projetos criativos a partir da colaboração direta de pessoas que se identificam com eles. “[...] Desde que o Catarse foi lançado, em 17 de janeiro de 2011, mais de R\$ 5 milhões já foram repassados para mais de 500 projetos espalhados por todo Brasil. Até agora, mais de 50 mil pessoas já apoiaram algum projeto”. (CATARSE, [S.d.])

Para poder captar dinheiro por meio do Catarse, é preciso que o realizador proponha um projeto criativo com início, meio e fim bem definidos. Ele estabelece a meta financeira que precisa alcançar e em quanto tempo, de 1 a 60 dias. Essas

informações e ou números de apoiadores são públicas e estão disponíveis na página da campanha. Se alcançar a meta, o dinheiro é liberado e o projeto acontece. Caso contrário, o dinheiro volta para os apoiadores. (CATARSE, [S.d.]

Na tabela 7, se apresentam as comunidades Crowdfunding mais bem-sucedidas no Brasil.

Tabela 7. Experiências de Crowdfunding mais bem-sucedidas no Brasil

NOME	SITE	DESCRIÇÃO
CATARSE	http://catarse.me/pt	O objetivo desta comunidade é ser a primeira opção para viabilizar ideias criativas no Brasil. Artistas, designers, gamers, empreendedores ou ativistas têm uma ferramenta para conseguirem viabilizar financeiramente seus projetos. A plataforma conta com seis círculos de trabalho (desenvolvimento de produto, suporte à comunidade, comunicação e marketing, canais, pessoas e administrativo financeiro).
KICKANTE	http://www.kickante.com.br/sobre	Site de financiamento coletivo do Brasil, focado em três áreas Causas, Criativo e Empreendedorismo. A Kickante é inovadora, pois é a única que permite que as doações sejam feitas de modo parcelado, além de possuir opções atraentes para os criadores de projetos, já que oferece os modelos de campanha: flexível e “tudo ou nada”. Ou seja: mesmo que o volume não seja alcançado, o dono da ideia recebe os recursos doados.
IMPULSO	http://www.impulso.org.br/pt	É o primeiro site de crowdfunding para microempreendedores no Brasil. Está focado em ajudar microempreendedores de baixa renda. A dinâmica do site é a seguinte: qualquer pessoa pode submeter um projeto, que será avaliado pela equipe do Impulso antes de ir ao ar. Caso aprovado, tem até 60 dias para levantar a verba estabelecida na meta. Ao final do período, é tudo ou nada. Muitos dos projetos bem-sucedidos são iniciativas para iniciar ou fazer melhorias em pequenos negócios, como a compra de aparelhos ou reformas nas instalações
KOLMEA	http://www.kolmea.me/quem-somos	Plataforma de financiamento colaborativo focada em projetos que envolvam pelo menos um dos três pilares da sustentabilidade (ambiental, econômico e social) em alguma de suas etapas. Visa com isso ajudar a criar um ambiente mais saudável e influenciar pessoas que possam estar a milhares de quilômetros com ideias e atitudes sustentáveis. Procura ser o elo entre aqueles que pensam em criar projetos sustentáveis e aqueles que querem ajudar, mas não sabem onde encontrar as propostas.
GUIGOO	http://www.guigoo.com.br/	O Guigoo é uma ferramenta de fomento que utiliza a exposição e a interatividade para incentivar projetos criativos. Empreendedores, designers, cineastas, artistas, entre outros, poderão utilizar esta ferramenta para conseguirem viabilizar financeiramente seus projetos.

Fonte: O Autor

4.6.5 Sites de Compartilhamento e Promoção Open no Brasil

São sites destinados a compartilhar conhecimento, ideias e produtos da cultura Open Design no Brasil. A tabela 8 apresenta os sites mais importantes no Brasil.

Tabela 8. Sites de Compartilhamento e Promoção Open no Brasil

NOME	SITE	DESCRIÇÃO
FAZEDORES	http://blog.fazedores.com/	O Fazedores nasceu com o objetivo de fomentar o movimento Maker no Brasil. Tem por objetivo criar um ponto de encontro para que fazedores de todos os tipos compartilhem ideias e conhecimentos sobre os mais diversos ramos da cultura maker. O site pretende servir como fonte de inspiração para futuros fazedores e ajudar a quem já é mais experiente a aprimorar seus conhecimentos, se inspirar e a divulgar suas ideias e projetos. Estão focados a todas as áreas do mundo maker. De eletrônica à robótica, de impressão 3D à culinária, de arte interativa a melhorias domésticas.
CORAIS	http://www.corais.org/	Corais é uma plataforma para desenvolvimento de projetos colaborativos. O Corais é um Living Lab filiado à Rede Europeia de Living Labs. Living Lab é um espaço de desenvolvimento de projetos compartilhado por várias organizações públicas e privadas que desejam colaborar para inovar em conjunto. O Living Lab facilita a troca de conhecimento e oferece infraestrutura para cocriação e teste de novos produtos. O Living Lab enfatiza que os produtos sejam criados e testados em contextos reais, não em laboratórios antissépticos, por isso o nome living (vivo) e lab (laboratório). O Corais é, portanto, um ecossistema que envolve laboratórios, salas de aula, comunidades e startups que acreditam no aprender fazendo, fazer aprendendo.
MATERIABRASIL	http://materiabrasil.com/	Desenvolvem soluções em processos, produtos e serviços focados no consumo consciente e em uma economia mais colaborativa. Ajudam pessoas a materializar seus projetos e organizações a orientar seus negócios rumo a uma operação mais responsável.
DIY BRASIL	http://www.diy.com.br/	Faça Você Mesmo refere-se à prática de fabricar ou reparar algo por conta própria em vez de comprar ou pagar por um trabalho profissional. A prática, atualmente, engloba qualquer área de atividade, dos cuidados médicos ao design de interiores, da publicação à eletrônica. O DIY Brasil está dividido atualmente em quatro áreas principais: Projetos, DIY TV, Blog e a Rede Social.

Fonte: O Autor

4.6.6 Open Source Hardware (OSH) no Brasil

Como já apontamos anteriormente, o Open Source Hardware é um termo para artefatos tangíveis – máquinas, dispositivos ou outros objetos físicos –cujo projeto foi disponibilizado ao público de modo que qualquer um pode construir, modificar,

distribuir e utilizar esses artefatos. O hardware de fontes abertas dá liberdade de controlar a tecnologia e ao mesmo tempo compartilhar conhecimentos e estimular a comercialização por meio do intercâmbio aberto dos designs. (FREE CULTURAL WORKS, 2012)

Na tabela 9, se faz um resumo das experiências de OSH

Tabela 9. Experiências de OHS no Brasil

NOME	SITE	DESCRIÇÃO
OPEN HARDWARE BRASIL	http://openhwarebrasil.org/blog/	A comunidade OHS Brasil procura incentivar e mostrar a produção brasileira na área de hardware livre, software livre, robótica, música eletrônica, automação e as diversas áreas do conhecimento criativo. Entre seus projetos mais importantes encontram-se: 1 – ClimaDuino-Mini com Attiny85, DHT22 e Bluetooth 4 – Transmitindo dados de estação ClimaDuino pela internet com shieldWiznet W5100 3 – Instalando o servidor Monitora Cerrado e recebendo dados de estações ClimaDuino com o ThingSpeak 2 – Montando e enviando dados da estação ClimaDuino pelo computador 2o Encontro OpenHardware Brasília
METAMÁQUINA	http://metamaquina.com.br/	A Metamáquina é a primeira empresa brasileira a produzir impressoras 3D de baixo custo. É uma empresa comprometida com a disseminação do conhecimento: todas as impressoras são operadas por software livre e baseadas em hardware aberto. No momento o grupo está iniciando a produção do segundo modelo, a Metamáquina2.
REPRAP BRASIL	http://www.reprap.com.br/	RepRap foi a primeira das impressoras 3D de baixo custo, e o ProjectoRepRap iniciou a revolução das impressoras 3D de código aberto. Converteu-se na impressora 3D mais utilizada entre os membros globais da Comunidade Maker. Uma REPRAP é uma máquina que consegue se auto-reproduzir. A comunidade RepRap Brasileira tem por objetivo “abrasileirar” a tecnologia das REPRAPs e ajudar as pessoas a alcançar o seu objetivo, de construir e operar uma REPRAP.
PANDORA OPEN CNC	https://www.facebook.com/PandoraOpenCNC?fref=ts	-A Pandora Open CNC é um projeto de Router CNC compacta projetada para uso doméstico e semiprofissional (hobby), ideal para uso em pequenas oficinas, ateliês, hackerspaces, etc. -Projeto Open Hardware (mecânica e eletrônica). -Software de controle Open Source. -Auto-replicante (tanto quanto for possível). -Componentes fáceis de encontrar. -Compacta - Para uso em ambientes de trabalho com pouco espaço, pequenas oficinas, ateliês, hackerspaces, etc. -Gabinete fechado - Maior segurança e redução de ruído. Sem dispersão de pó e resíduos da usinagem para o ambiente de trabalho.

Fonte: O autor

4.6.7 Coletivos e indivíduos ao redor do movimento Open Design no Brasil

São grupos de designers e usuários que trabalham com o design aberto, seja com comunidades, seja desenvolvendo projetos particulares, mas focados a ser compartilhados. Na tabela 10, se apresenta os grupos e indivíduos representativos do movimento de design aberto Brasil.

Tabela 10. Coletivos e indivíduos ao redor do movimento de design aberto no Brasil

NOME	TIPO	SITE	DESCRIÇÃO
KOLABORATIVA	COLETIVO	http://blog.kolaborativa.com/	É uma comunidade unida e ativa de empreendedores e profissionais da Web. Procuram pessoas que querem contribuir umas com as outras e formar um grande ecossistema de profissionais engajados em compartilhar informação, aprender, inovar e empreender. Estão trabalhando na construção de uma rede onde todos poderão compartilhar conhecimento, divulgar trabalhos e projetos, receber feedback, fortalecer networking e fechar parcerias.
CAIO ADORNO VASSÃO	INDIVÍDUO	http://caiovassao.com.br/	Arquiteto e urbanista. Recentemente, trabalhou na atualização e ampliação do Metadesign e propôs a abordagem do projeto que denominou “Arquitetura Livre” que, dentre outras coisas, pode ser considerada uma generalização da abordagem do Software Livre para outras áreas de criação e proposta, como o Design Industrial, o Design de Interfaces, a Arquitetura, a Arquitetura de AltaTecnologia, a Arquitetura Móvel e Flexível, ou o Urbanismo.
AUGUSTO CITRANGULO	INDIVÍDUO	http://olhodarua2009.wordpress.com/augusto-citrangulo/	,

Fonte: O autor

4.7 SaguiLab: Uma Experiência de design aberto e trabalho colaborativo

4.7.1 O que é o Sagui Lab?

O projeto Sagui Lab é um projeto desenvolvido pelos alunos do curso de graduação e pós-graduação em design da UNESP, que tem como proposta a prática da criação colaborativa, o uso de técnicas de fabricação digital, a multidisciplinaridade, o uso de espaço compartilhado e o desenvolvimento de projetos inovadores em multiplataforma digital. O Sagui Lab é uma iniciativa que pratica e divulga o “Open

Design” (metodologia aberta para a produção de objetos e forma em design) e outros métodos colaborativos para o desenvolvimento de projetos dentro do Campus da Unesp Bauru.

4.7.2 Origem do Saguí Lab

O Saguí Lab começou a formar-se em outubro de 2013, a partir da confluência de interesses de várias pessoas interessadas na tecnologia e espaços de criação coletiva, que atuavam individualmente em outros espaços, mas com a mesma temática. (*Hackerspace*, Clube da Crocristação, laboratório de Gambiarras e ferramentas de fabricação digital)

Em 14 de novembro de 2013, apresentou-se um projeto à vice-reitoria da FAAC (Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista, Unesp) para que fosse emprestada a Galeria de Artes da FAAC, no mesmo dia foi aceita a proposta sendo possível ter acesso a um espaço físico e iniciar atividades para o público.

4.7.3 Primeiras atividades

Para começar a movimentar o espaço da Galeria de Artes da FAAC e iniciar a convocatória para que as pessoas participassem no Saguí Lab, foram realizadas uma série de atividades que serão descritas a seguir.

4.7.3.1 Feira das Gambiarras

Segundo Bouffleur (2006, p. 25), a gambiarra é:

O procedimento necessário para a configuração de um artefato improvisado. A prática da gambiarra envolve sempre uma intervenção alternativa, o que também poderíamos definir como uma “técnica” de reapropriação material: uma maneira de usar ou constituir artefatos, através de uma atitude de diferenciação, improvisação, adaptação, ajuste, transformação ou adequação necessária sobre um recurso material disponível, muitas vezes com o objetivo de solucionar uma necessidade específica.

Nos tempos atuais o conceito de gambiarra é muito importante porque pode ser visto como uma emancipação à sociedade de consumo, à cultura do descartável, às

imposições de proteção das patentes e proteção de produtos, de procurar sempre o “jeitinho” de arranjar as coisas e cumprir os objetivos do usuário para a satisfação de suas necessidades.

A feira da gambiarra (ver figura 17) foi a primeira atividade do Sagui Lab e teve como objetivo a prática da criação colaborativa, mostrar a criatividade dos participantes, a capacidade de inovação e a forma de encontrar sempre “esse jeitinho” de alcançar as funcionalidades que precisam dos objetos para a satisfação pessoal e que a produção massiva não logra satisfazer.

Figura 17. Cartaz de promoção da “Feira de Gambiarra”



Fonte: Página do Saguilab no Facebook³⁶

³⁶ <https://www.facebook.com/groups/555057624572962/>

A “Feira da Gambiarra” realizou-se na galeria de Artes da FAAC, entre os dias 2 e 20 de dezembro, aplicando uma metodologia simples: se fez um convite às pessoas para que trouxessem sua gambiarra, a lista de materiais e o passo a passo da construção.

4.7.3.2 Reunião do OHC, alguns membros do CADEP, e o Sagui-Lab.

No dia 7 de dezembro de 2013 realizou-se um bate-papo com os membros do OHC (Oeste Hacker Clube), do CADEP e do Sagui Lab (ver figura 18). O objetivo desse bate-papo foi falar sobre os conceitos básicos do movimento *maker*, da cultura *hacker*, os Fab-Labs e a fabricação digital.

Figura 18. Cartaz de convite para a reunião



Fonte: Página do Saguilab no Facebook

4.7.3.3 Oficina prática para fabricação digital de mobiliário

O CADEP precisava realizar uma campanha de promoção de suas ferramentas de fabricação digital, e o Sagui Lab precisava de um mobiliário para suas instalações, mas não de um mobiliário qualquer, tinha que ser gerado mediante procedimentos de fabricação digital e projetado de forma colaborativa. Para isso se programou uma oficina de fabricação digital (ver figura 19 e 20).

Figura 19. Cartaz de promoção da oficina de fabricação digital

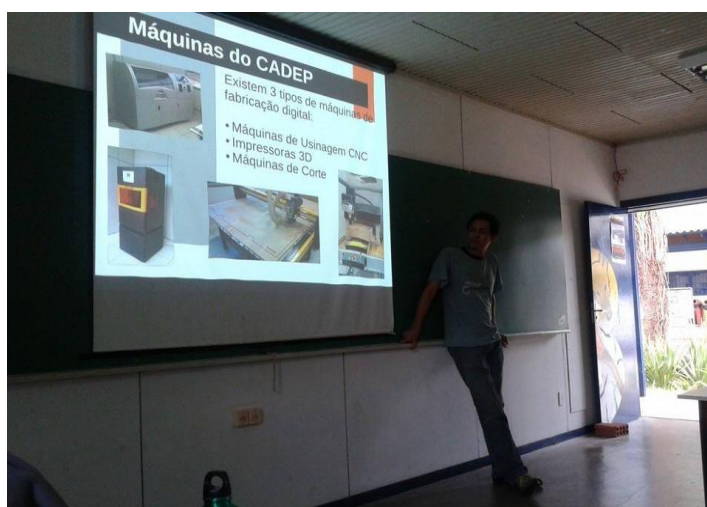


Fonte: Página do Saguilab no Facebook

A oficina prática para fabricação digital de mobiliário foi realizada em três dias:

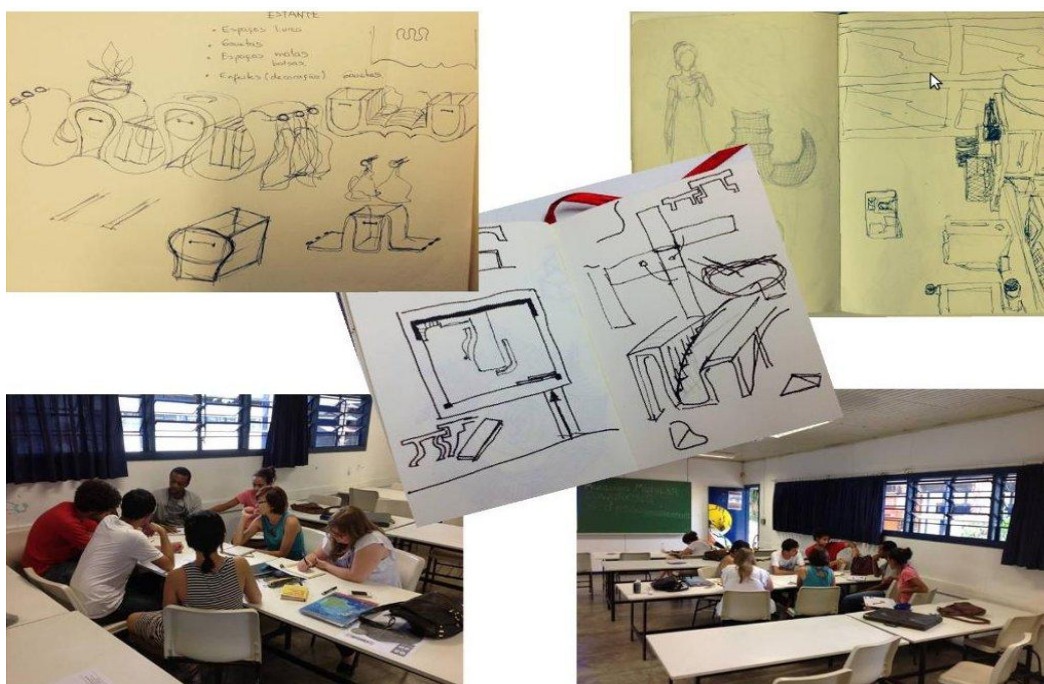
No primeiro dia da oficina se abordaram temas como: Introdução sobre fabricação digital, Característica da máquina (Router CNC do CADEP), Contato com material (MDF), Chuva de ideias (ver figura 21) sobre o tema (Mobiliário Modular para *Coworking*) e Primeiros esboços.

Figura 20. Primeiro dia da oficina



Fonte: Página do Saguilab no Facebook

Figura 21. Chuva de ideias da primeira oficina



Fonte: Página do Saguilab no Facebook

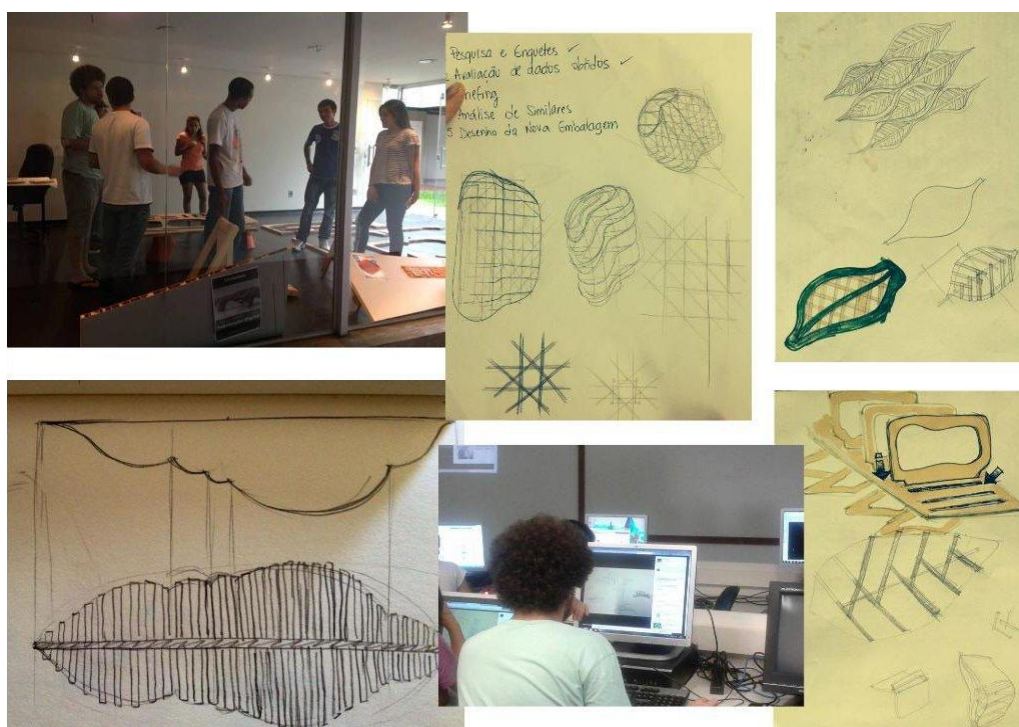
No segundo dia trabalhou-se (ver figuras 22 e 23): a exposição das ideias geradas pelos participantes, análise coletiva, definição do mobiliário e início da modelagem em CAD do projeto escolhido para o protótipo 1:1,

Figura 22. Segundo dia da oficina



Fonte: Página do Saguilab no Facebook

Figura 23. Ideias do segundo dia da oficina



Fonte: Página do Saguilab no Facebook

Continuou-se com as ideias, que depois foram modeladas em CAD (ver figura 24) e apresentadas no site do Facebook do Sagui Lab.

Figura 24. Terceiro dia da oficina e modelagem CAD



Fonte: Página do Saguilab no Facebook

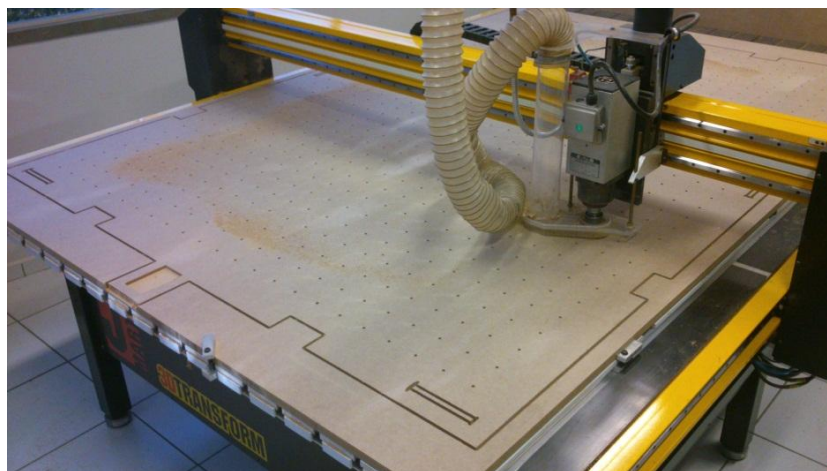
A nuvem foi escolhida para ser fabricada. Em janeiro realizou-se a oficina prática de fabricação digital com o router CNC nas instalações do CADEP.

4.7.3.4 Fabricação digital de mobiliário

Depois do processo criativo, procedeu-se ao preparo e acompanhamento do processo de corte na máquina de usinagem CNC (ver figura 25) e montagem final do mobiliário. Além do mobiliário projetado pelo grupo participante da oficina de fabricação digital, decidiu-se fazer algumas provas com projetos Open Design reconhecidos mundialmente como *SketchChair*³⁷, um software de código aberto que permite a qualquer um projetar, modificar, adaptar e construir facilmente cadeiras (ver figura 26) digitalmente. *SketchChair* é um bom exemplo de *designability* e personalização.

³⁷ <http://www.sketchchair.cc/>

Figura 25. Máquina de usinagem CNC



Fonte: José Manuel Domínguez

Figura 26. Diferentes tipos de cadeiras projetadas no software SketchChair



Fonte: Diatom Studio ³⁸

O resultado da fabricação da cadeira Antler projetada no software SketchChair pode ser observado na figura 27. É interessante notar que o Design Aberto não é só um discurso, é uma realidade em processo de maturação. Um integrante do Sagui Lab entrou no site de SketchChair, projetou sua cadeira com o software oferecido por eles, baixou os arquivos digitais e em um MakerSpace, como o CADEP, e teve acesso a uma máquina de usinagem CNC para fabricar sua cadeira com um clique (ver figura 27).

³⁸ <http://diatom.cc/sketchchair>

Figura 27. Cadeira Antler fabricada no CADEP



Fonte: Página do Saguilab no Facebook

Felizes com o resultado da fabricação da cadeira Antler de SketchChair, decidiu-se visitar outro site chamado OpenDesk. Este site é uma comunidade de designers e fabricantes que oferecem produtos, preferencialmente móveis, que foram projetados para ser fabricados digitalmente e sob demanda. Isso permite personalizar os objetos de acordo com as necessidades dos usuários antes de serem feitos. OpenDesk ([S.d.]) chama isso de “Open Making”. Esse processo elimina os intermediários conectando diretamente designers, usuários e fabricantes. Assim os designers obtêm um canal de distribuição global e os fazedores conseguem clientes e produtos de designers.

Desse site foi escolhida uma cadeira de um arquiteto brasileiro chamado Denis Fuzii, fundador do Studio Dlux, que disponibilizou seu design da cadeira Kuka (ver figura 28) e toda a informação necessária para fabricá-la digitalmente. O resultado foi muito satisfatório, não há diferença alguma entre a cadeira Kuka do site OpenDesk e a cadeira fabricada no CADEP (ver figura 29).

Figura 28. Cadeira Kuka no site Open Desk



Fonte: *Open Desk* ³⁹

Figura 29. Cadeira Kuka feita no CADEP



Fonte: Sagui Lab

³⁹ https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/opendesk-assets/gfx/designs/studio_dlux_kuka_chair/ce92d4a3c58402146f6abc3c3962ff04b75aca22-studio_dlux_kuka_chair.1.jpg

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho se fez uma dissertação de vários temas: a abertura, a contemporaneidade junto com as tecnologias da informação e da comunicação, o Open Design e a cultura Open Design no Brasil. A partir desses temas demonstramos a importância do conceito de abertura e suas implicações no design, indicando as novas formas de organização geradas pela cocriação e pela criação de novos ambientes, cenários e atores envolvidos nesse processo, que apontam a transdisciplinaridade promovendo ações mais democráticas para a coletividade, visando a um mundo melhor, mais justo e igualitário.

Na análise da abertura, do ponto de vista de vários autores e campos do conhecimento, foi encontrado um conceito emancipador, que se manifesta na luta contínua contra a opressão e na liberação do indivíduo do totalitarismo exercido em qualquer âmbito, seja este político, econômico, cultural, intelectual, científico, psicológico, seja de objeto. A abertura é uma luta contínua pela liberdade, a fraternidade e a igualdade, que possibilita uma sociedade democrática, tolerante e justa. É por isso que a abertura está se tornando uma prática organizacional ou modelo que oferece possibilidades para a sobrevivência e a superação dos problemas atuais de maneira colaborativa e democrática. Então a abertura acaba sendo uma luta incansável por atingir as aspirações dos indivíduos, só eles podem atingir as transformações sociais e romper com os velhos esquemas que os oprimem.

Ao analisar a contemporaneidade, lançamos um olhar sobre nosso tempo, descrevendo a crise dos mitos da modernidade que configuraram outros olhares do mundo e do design. Nesse contexto da contemporaneidade se vem configurando a revolução das tecnologias da informação e a comunicação, onde se criou a cultura Open/livre que recuperou formas societárias de produção e criação (*commons-based peer production*), primeiro no mundo dos bits depois de no mundo dos átomos.

Esse olhar contemporâneo detectou a importância do design para a construção do mundo na complexidade. Perante a emergência de encontrar soluções que

ajudem a sociedade a superar a crise, o design se converte em uma possibilidade de pensamento que oferece ferramentas para buscar melhores soluções, porque não é importante só compreender o mundo, é importante também construir um mundo melhor.

Por isso a importância do conceito de abertura agora unido ao design, ou seja, a fusão de um pensamento projetual, transformador, criador e inovador, com um conceito liberador, emancipador, transparente, justo e integrador. Desse ponto de vista, o Open Design já não é apenas uma prática projetual que oferece novos mercados e uma nova forma de integrar o usuário, o designer e o produtor, aproveitando as ferramentas de fabricação digital; o Open Design é a recuperação da capacidade do homem, ou melhor, das comunidades, para adaptar e transformar seu ambiente natural que estava monopolizado por um modo de produção capitalista, fechado, individualista, egoísta e monopolizador. O Open Design é agora a emancipação para um modo de produção comunitário, libertador, transparente, aberto, baseado no trabalho livre, colaborativo e cooperativo.

O Open Design não é um fenômeno isolado, uma moda passageira, que sempre procura o design como um mecanismo de avaliação e ganhos comerciais, é um fenômeno que está surgindo, crescendo e se espalhando, que surge da necessidade de transformação da sociedade, como é demonstrado na pesquisa da cultura do Open Design no Brasil, em que é possível observar a quantidade de indivíduos, coletivos e diferentes espaços de encontro para a cooperação e a fabricação. Em qualquer lugar é possível achar pessoas, voluntárias ou não, dispostas a colaborar, a compartilhar e a oferecer seus conhecimentos para o benefício do coletivo sem esperar uma retribuição monetária.

Vimos como na Unesp, e mais especificamente com o projeto Sagui Lab, em pouco tempo foi possível formar uma equipe de trabalho, obter um espaço, aproveitar a cultura da cooperação e construir objetos. Toda universidade, como entidade cultural, de ensino, pesquisa e extensão, deve facilitar a criação de entornos de cocriação para aproveitar o talento e a necessidade das

comunidades, interna e externa à instituição, de melhorar o mundo, de inovar e de propor coisas interessantes.

O conceito de Open Design tem uma carga neutra de compromisso político frente às transformações sociais relacionadas com a abertura da sociedade, que pode gerar uma absorção por parte do modelo dominante. Se se quer conservar o caráter emancipador do design além de uma simples metodologia projetual é preciso falar de Design Livre, que como é demonstrado no software livre, tem uma carga ética e uma clareza que faz mais difícil de ser absorvido pelo modelo dominante.

Esta pesquisa aponta outros caminhos e possibilidades de novas pesquisas e aprofundamentos na questão abordada, tais como mais estudos de caso a partir de entrevistas para coletar e refletir a respeito do pensamento dos atores da cultura do Open Design no Brasil, observando o que os motiva, por que estão dispostos a participar de um modo diferente de criação e produção, como eles fazem para sobreviver pensando num novo modo de produção, saber se eles têm um discurso e atitudes, realmente, libertadoras, igualitárias ou simplesmente estão fazendo coisas pelo mero gosto ou por modismos passageiros.

Com a nossa pesquisa esperamos ter contribuído para um melhor conhecimento e disseminação do Open Design, bem como para apontar que a contemporaneidade estimula e possibilita ações diferenciadas para o campo do design, valorizando e resgatando seus princípios na relação com o ser humano que respeita o próximo e o meio ambiente em busca e na construção de um mundo melhor.

6 REFERÊNCIAS

ABEL, VanBas et al (Org.). *Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive*. Amsterdam: BIS publishers, 2011.

AGAMBEN, Giorgio. *O que é o contemporâneo?, e outros ensaios*. Tradução Vinícius Nicastro Honesko. Chapecó, SC: Argos, 2009.

AICHER, Otl. *Analógico y digital*. Tradução Yves Zimmermann. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

ALEXA INTERNET INC. *Top sites: The top 500 sites on the web*. Disponível em: <<http://www.alexa.com/topsites>>.

ALFARIS, Anas. *The Evolutionary Design Model (EDM) for the design of complex engineered systems : Masdar City as a case study*. 2009. 161 f. Thesis (S.M.) – Massachusetts Institute of Technology, Computation for Design and Optimization Program, Massachusetts, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1721.1/58187>>. Acesso em: 15 maio 2013.

ANDERSON, Chris. *Makers: the new industrial revolution*. 1th. ed. New York: Crown Business, 2012.

ATKINSON, Paul. Do It Yourself: Democracy and Design. *Journal of Design History*, v. 19, n. 1, p. 1–10, 20 mar. 2006. Acesso em: 3 ago. 2014.

_____, Paul. *Orchestral Manoeuvres in Design*. In: ABEL, VANBAS et al. (Org.). *Open design now: Why Design Cannot Remain Exclusive*. Amsterdam, The Netherlands: BIS publishers, 2011. p. 24–31.

AVITAL, Michel. *The Generative Bedrock of Open Design*. In: ABEL, VANBAS et al. (Org.). *Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive*. Amsterdam, The Netherlands: BIS publishers, 2011. p. 48–58.

BARTHES, Roland. *O rumor da língua*. Tradução Mário Laranjeira. [S.l.]: Editora brasiliense, 1998.

BAUMAN, Zygmunt. *La sociedad sitiada*. 1ª ed, 5ª reimp. ed. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2008.

_____, Zygmunt. *Modernidade Líquida*. Tradução Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar Editor Ltda, 2001.

BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R; HARPER, John L. *Ecology from individual to Ecosystems*. 4. ed. Malden, MA: Blackwell publishing, 2006.

BENKLER, Yochai. *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*,. [S.l.: s.n.], [S.d.].

BERGSON, Henri. *The two sources of morality and religion*. Traduce: Ashley Audra; Cloudesley Brereton. London: MacMillan and co., 1935.

BERISTAIN HERNÁNDEZ, Luis Miguel. Una Revisión de la Interpretación Económica sobre la Innovación. *Journal of technology management & innovation*, v. 4, n. 4, p. 139–149, 2009. Acesso em: 10 maio 2012.

BERTANLANFFY, Ludwig Von. *Teoría general de los sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. Traducción: Juan Almela. 1ª. ed. México D.F: Fondo de Cultura Económica, 1976.

BESSEN, James E.; NUVOLARI, Alessandro. *Knowledge Sharing Among Inventors: Some Historical Perspectives (2012, forthcoming)*. . [S.l.]: Boston University. School of Law, Law and Economics Research Paper No. 11-51; LEM Working Paper 2011/21. Disponível em: <<http://www.bu.edu/law/faculty/scholarship/workingpapers/documents/BessenJ-NuvolariA101411fin.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2013. , 2011

BONSIEPE, Gui. *Design, cultura e sociedade*. Tradução: Anamaría Bacci. São Paulo: Blucher, 2011.

_____, Gui. *Design do material ao digital*. Tradução: Claudio Dutra. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997.

BOUFLEUR, Rodrigo Naumann. *A questão da gambiarra: formas alternativas de desenvolver artefatos e suas relações com o design de produtos*. 2006. 153 f. Dissertação (Mestrado em Design e Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-24042007-150223/>>. Acesso em: 1 ago. 2014.

BUECHLEY, Leah *et al.* DIY for CHI: Methods, Communities, and Values of Reuse and Customization. CHI EA '09, 2009, New York, NY, USA. *Anais...* New York, NY, USA: ACM, 2009. p. 4823–4826. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1520340.1520750>>. Acesso em: 29 jul. 2014.

BÜRDEK, Bernhard E. *Design: história, teoria e prática do design de produtos*. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. Tradução: Roneide Venancio Majer. 6ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. I. (A era da informação: economia, sociedade e cultura, v. 1).

_____, Manuel. La dimensión cultural del internet. In: LA DIMENSIÓN CULTURAL DEL INTERNET, 2002, Universitat Oberta de Catalunya. *Anais*. Universitat Oberta de Catalunya: [s.n.], 2002. Disponível em: <<http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castells0502/castells0502.html>>. Acesso em: 14 out. 2013.

CATARSE. *A maior comunidade de financiamento coletivo do Brasil!*. Disponível em: <<http://catarse.me/pt>>. Acesso em: 13 fev. 2014.

CHESBROUGH, Henry William. The era of Open Innovation. *A special collection of innovation and management insights from MIT Sloan Management*

Review: Top 10 Lessons on the new business of innovation, v. Winter 2011, p. 35–41, 2011.

COMUNIDADE FABER-LUDENS. *Design livre*. 1ª. ed. Curitiba: Faber Ludens, 2012. Disponível em: <<http://designlivre.org/>>.

CROSS, Nigel. *Métodos de diseño: estrategias para el diseño de productos*. México D.F: Limusa Wiley, 2008.

DE ALMEIDA FERREIRA, João (Trad.). *A Bíblia Sagrada: Antigo e Novo Testamento*. 2ª Ed. rev e atual. no Brasil ed. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1993.

DENIS, Rafael Cardoso. *Uma introdução à história do design*. 3ª. ed. São Paulo: Blucher, 2008.

_____, Rafael Cardoso. *Uma introdução à história do design*. 2ª. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

DIBONA, Chris; STONE, Mark; COOPER, Danese (Org.). *Open Sources 2.0: The Continuing Evolution*. 1st. ed. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, 2005. Disponível em: <<http://shop.oreilly.com/product/9780596008024.do>>. Acesso em: 18 set. 2013.

ECO, Umberto. *Obra aberta: forma e indeterminação nas poéticas contemporâneas*. 8ª. ed. ed. São Paulo: Perspectiva, 1991. ((Debates, 4)).

EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloisa. *Fab Lab: A vanguardia da nova revolução industrial*. São Paulo: Fab Lab Brasil, 2013. Disponível em: <<http://livrofablab.wordpress.com/>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

FAB LAB BRASIL. *Fab Lab Brasil*. Disponível em: <<http://fablabbrasil.org/>>.

FELSENSTEIN, Lee. The Commons of Information. *Dr. Dobbs' Jornal*, [S.d.].

FOGEL, Karl. *Produzindo Software Open Source*. Tradução: Daniel Ribeiro Matos; Eder Luis Jorge; Rafael Abrahão Santos. [S.l: s.n.], 2007. Disponível em: <<http://producingoss.com/pt-br/>>.

FREE CULTURAL WORKS. *Definition/Pt*. Disponível em: <<http://freedomdefined.org/Definition/Pt>>. Acesso em: 29 nov. 2013.

FSF. *¿Qué es el copyleft?*. Disponível em: <<http://www.gnu.org/copyleft/copyleft.html>>. Acesso em: 17 dez. 2013.

GAROA HACKER CLUBE. *Hackerspaces Brasileiros*. Disponível em: <https://garoa.net.br/wiki/Hackerspaces_Brasileiros>.

GERSHENFELD, Neil. *Fab: The Coming Revolution on Your Desktop--from Personal Computers to Personal Fabrication*. New York: Basic Books, 2005.

GNU. *O que é o software livre?*. Disponível em:

<<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>>. Acesso em: 5 dez. 2013.

_____. *Visão Geral do Sistema GNU*. Disponível em:

<<http://www.gnu.org/gnu/gnu-history.pt-br.html>>. Acesso em: 4 dez. 2013.

GOLDSTEIN, Carolyn M. *Do it Yourself: Home Improvement in 20th-century America*. [S.l.]: Princeton Architectural Press, 1998.

GOMES, Cristiano Mauro Assis; GOLINO, Hudson Fernandes. Relações hierárquicas entre os traços amplos do Big Five. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 445–456, jan. 2012. Acesso em: 30 out. 2013.

GORZ, André. *O Imaterial: conhecimento, valor e capital*. Tradução: Celso Azzan Junior. São Paulo: Annablume, 2005.

GRENZFURTHNER, Johannes; APUNKT SCHNEIDER, Frank. *Hacking the Spaces*. Disponível em: <<http://www.monochrom.at/hacking-the-spaces/>>.

HACKERSPACES. *Hackerspaces*. Wiki. Disponível em:

<<http://hackerspaces.org/wiki/>>.

HAUBEN, Michael. *Participatory Democracy From the 1960s and SDS into the Future On-line*. Disponível em:

<<http://www.columbia.edu/~hauben/CS/netdemocracy-60s.txt>>.

HESKETT, John. *Design*. São Paulo: Ática, 2008. (Essential).

HESS, Charlotte; OSTROM, Elinor (Org.). *Understanding Knowledge as a Commons: From Theory to Practice*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2007.

HILL, Benjamin Mako. *When Free Software Isn't (Practically) Better*. Disponível em:

<http://www.gnu.org/philosophy/when_free_software_isnt_practically_better.htm>. Acesso em: 8 dez. 2013.

HIPPEL, Eric Von. *Democratizing Innovation*. USA: MIT Press, 2005.

HUMMELS, Caroline. Teaching attitudes, skills, approaches, structure and tools. *Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive*. Amsterdam, The Netherlands: BIS publishers, 2011. p. xxx.

ICSID. *Definition of Design*. Disponível em:

<<http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>>. Acesso em: 25 set. 2012.

ILLICH, Ivan. *Tools for Conviviality*. [S.l.: s.n.], 1973. Disponível em:

<http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/arq_interface/3a_aula/illich_tools_for_conviviality.pdf>.

KADUSHIN, Ronen. *Open Design Manifesto*. [S.l.: s.n.]. Disponível em:

<http://www.ronen-kadushin.com/files/4613/4530/1263/Open_Design_Manifesto-

Ronen_Kadushin_.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2014. , 2010

KENNEDY, Gabrielle. Joris Laarmans's. Experiments with Open Source Design. In: ABEL, VANBAS *et al.* (Org.). . *Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive*. Amsterdam, The Netherlands: BIS publishers, 2011. p. 118–125.

KLAASSEN, Roel; TROXLER, Peter. Do It with Droog. In: ABEL, VANBAS *et al.* (Org.). . *Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive*. Amsterdam, The Netherlands: BIS publishers, 2011. p. 128–136.

KUHN, Tomas. *La estructura de las revoluciones científicas*. Traducción: Agustín Contín. México: Fondo de Cultura Económica, 1971. (Brevarios 123).

KUZNETSOV, Stacey; PAULOS, Eric. Rise of the Expert Amateur: DIY Projects, Communities, and Cultures. NordiCHI '10, 2010, New York, NY, USA. *Anais*. New York, NY, USA: ACM, 2010. p. 295–304. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1868914.1868950>>. Acesso em: 29 jul. 2014.

LEDFORD, Heidi. Garage biotech: Life hackers. *Nature News*, v. 467, n. 7316, p. 650–652, 10 jun. 2010. Acesso em: 30 jul. 2014.

LEMO, Ronaldo; CASTRO, Oona. *Tecnobrega: o Pará reinventando o negócio da música*. Rio de Janeiro: Aeroplano, 2008. (Tramas urbanas, 9).

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. Tradução Carlos Irineu DaCosta. São Paulo: Editora 34, 1999. (Coleção TRANS).

LIPOVETSKY, Gilles; CHARLES, Sébastien. *Los tiempos hipermodernos*. Traducción: Antonio-Prometeo Moya. 2ª Ed ed. Barcelona: Anagrama, 2008.

LÖBACH, Bernd. *Diseño industrial: bases para la configuración de los productos industriales*. Tradução Jordi Utgés i Pascual. Barcelona: Gustavo Gili, 1981. (GG Diseño).

MAFFESOLI, Michel. *Saturação*. Tradução Ana Goldberger. São Paulo: Itaú Cultural, 2010.

MALDONADO, Tomas. *Design industrial*. Lisboa: 70, 2006. ((Arte & Comunicação, v.69)).

_____, Tomas. *El diseño industrial reconsiderado: definición, historia, bibliografía*. Barcelona: G. Gili, 1977. (Colección punto y línea).

MANZINI, Ezio. *Design, social innovation and sustainable ways of living. Creative communities and diffused social enterprise in the transition towards a sustainable network society*. . [S.l.]: DIS-Indaco, Politecnico di Milano. Disponível em: <<http://www.producao.ufrj.br/design.isds/docs/Ezio-Manzini-DESIGN.ISDS-v.2.pdf>>. , 2007

MAXIGAS. *Hacklabs and hackerspaces – tracing two genealogies*. Disponível em: <<http://peerproduction.net/issues/issue-2/peer-reviewed-papers/hacklabs->

and-hackerspaces/>.

MCCRAGE, Robert R. Social consequences of experiential openness. *Psychological bulletin*, v. 120, n. 3, p. 323–337, 1996.

MENICHINELLI, Massimo. *Openp2pdesing.org_1.1: Design for Complexity en castellano*. [S.l: s.n.], 2008.

_____, Massimo. *The First Draft of the Open Design Definition*. The Open Design + Hardware group. Disponível em: <<http://design.okfn.org/2013/03/08/the-first-draft-of-the-open-design-definition/>>. Acesso em: 14 fev. 2014.

MEYER, Guilherme Corrêa. O Design-Rede: repensando os interesses do design. *Estudos em Design*, v. 1, n. 19, p. 1–19, 2011.

MORAES, Dijon De. *Análise do design brasileiro: entre mimese e mestiçagem*. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. Tradução Maria D. Alexandre; Maria Alice Sampaio Dória. 8ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

_____, Edgar. *¿Hacia el abismo?, Globalización en el siglo XXI*. Tradução Álvaro Miguel Malaina Martín. 1ª Edição ed. Madrid: Paidós, 2010.

MOURA, Mônica. O contemporâneo no Design Brasileiro: reflexão sobre objetos. *CIDI 2012: Congreso Internacional de Diseño*, 19 mai 2012.

_____, Mônica. *O Design de Hipermídia*. 2003. 356 f. Tese Doutorado – PUC-SP, São Paulo, 2003.

MUL, Jos De. Redesigning design. *Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive*. Amsterdam, The Netherlands: BIS publishers, 2011. . Disponível em: <<http://opendesignnow.org/index.php/article/redesigning-design-jos-de-mul/>>. Acesso em: 16 set. 2013.

NEGROPONTE, Nicholas. *A vida digital*. 2ª. ed. São Paulo: Cia. das Letras, 1995.

NELSON, Theodor H. *Computer Lib / Dream Machines: New freedoms through computer screens*. [S.l: s.n.], 1974.

NORMAN, Donald A. *O design do dia-a-dia*. Tradução: Ana Lúcia Deiró Cardoso. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

NORTON, Michael I.; MOCHON, Daniel; ARIELY, Dan. The IKEA effect: When labor leads to love. *Journal of Consumer Psychology*, v. 22, n. 3, p. 453–460, jul. 2012. Acesso em: 2 ago. 2014.

OCDE; EUROSTAT. *Manual De Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Traducción: Juan Zamorano Ogállal. 3ª. ed. Madrid: Grupo Tragsa S.A (Empresa de Transformación agraria), 2005.

ODF. *The Open Design Definition*, V. 0.2. Disponível em:
<<http://www.opendesign.org/odd.html>>. Acesso em: 12 fev. 2014.

OPENDESK. *OpenDesk - How it works*. Disponível em:
<<http://www.opendesk.cc/how-it-works>>. Acesso em: 26 fev. 2014.

OPENESS. In: WIKCITIONARY. [S.l: s.n.], [S.d.]. Disponível em:
<<http://en.wiktionary.org/wiki/openness>>.

OPEN ICT4D. *Open ICT for Development*. Disponível em:
<<http://openict4d.wikidot.com/start>>. Acesso em: 30 nov. 2013.

OPENNESS. In: WIKIPEDIA. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [S.l: s.n.], 4 set. 2013. Disponível em:
<<http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Openness&oldid=571570591>>. Acesso em: 17 set. 2013.

PAPANÉK, Victor J. *Diseñar para el mundo real: ecología humana y cambio social*. Traducción: Luís Cortés. Madrid: H. Blume, 1977. (Ciencia, tecnología, sociedad).

PATI, Debajyoti; BOSE, Mallika; ZIMRING, Craig. Rethinking openness: courthouses in the United States. *Journal of architectural and planning research*, v. 24, n. 4, p. 308–324, 2007.

PEARCE, Joshua M. The case for open source appropriate technology. *Environment, Development and Sustainability*, v. 14, n. 3, p. 425–431, 1 jun. 2012. Acesso em: 19 dez. 2013.

PETERS, Michael A. On the Philosophy of Open Science. *Review of Contemporary Philosophy*, v. 9, p. 105–142, 2010. Acesso em: 4 out. 2013.

PIMAPUNSRI, Kusol; TICHKIEWITCH, Serge. Integrated Design Approach for Solving Complexity of Design Problem. *American Journal of Operations Research*, v. 2013, n. 3, p. 138–146, 2013.

POPPER, Karl Raimund. *A sociedade aberta e seus inimigos*. Tradução: Milton Amado. São Paulo: Belo Horizonte: EDUSP; Itatiaia, 1974. v. 1. (Coleção espírito do nosso tempo, 1).

PRIGOGINE, Ilya. *As leis do caos*. Tradução: Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

RAYMOND, Eric S. *Como se Tornar um Hacker*. Disponível em:
<<http://web.archive.org/web/19990117072354/http://www.linux.ime.usp.br/~rcae/tano/docs/hacker-howto-pt.html>>. Acesso em: 12 maio 2013a.

_____, Eric S. *History of the Open Source effort*. Disponível em:
<<http://web.archive.org/web/19981206185148/http://www.opensource.org/history.html>>. Acesso em: 12 maio 2013b.

RIFKIN, Jeremy. *La era del acceso: la revolución de la nueva economía*. [S.l.]:

Paidós, 2000. Disponível em: <<http://www.um.es/tic/LIBROS%20FCI-II/Rifkin%20Jeremy%20-%20La%20Era%20Del%20Acceso%20-%20nueva%20economia.pdf>>.

ROSSI, Dorival Campos; NEVES, Heloisa. Open Design: Uma experiência Aberta e Colaborativa para o ensino de Design. In: CARRARA, CÁSSIA *et al.* *Ensaio em Design: ensino e produção de conhecimento*. 1ª. ed. Bauru, SP: Canal 6, 2011. p. 60–81.

STAPPERS, Pieter Jan; VISSER, Froukje Sleeswijk; KISTEMAKER, Sandra. Creation & Co: User Participation in Design. In: ABEL, VANBAS *et al.* (Org.). *Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive*. Amsterdam, The Netherlands: BIS publishers, 2011. p. 140–148.

STROGATZ, Steven H. *Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering*. Cambridge, MA: Westview Press, 2000.

TANEV, Stoyan *et al.* Innovation Policy Development and the Emergence of New Innovation Paradigms. *Technology Innovation Management Review*, n. November 2011, 2011.

THACKARA, Jhon. Into the open. *Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive*. Amsterdam, the Netherlands: BIS Publishers, 2011. p. 42–47.

TROXLER, Peter. Libraries of the peer production era. *Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive*. Amsterdam: BIS Publishers, 2011. p. 86–95.

_____, Peter. What's Next for Open Hardware and Design? In: BRAYBROOKE, KAITLYN; NISSILÄ, JUSSI; VUORIKIVI, TIMO (Org.). *The Open Book*. Reaktio. [S.l.]: The Finnish Institute in London, 2013. p. 138.

VALLACE, Ryan; KIANI, Sepehr; NAYFEH, Samir. Open Design of Manufacturing Equipment. *CHIRP 1st International Conference on Agile*, p. 1–12, 26 may 2001.

VAN ABEL, Bas. *Se você não pode abri-lo, você não o possui*. Disponível em: <http://watershed.co.uk/opencity/wp-content/uploads/2012/03/Bas-van-Abel_Se-voc%C3%AA-n%C3%A3o-pode-abri-lo_Julo2012.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.

WHITELEY, Nigel. O designer valorizado. *Arcos design, cultura material e visualidade*, v. 1, n. único, p. 63–75, 1998.

WOHLSEN, Marcus. *Biopunk: Solving Biotech's Biggest Problems in Kitchens and Garages*. [S.l.]: Penguin, 2011.