

Marcus Vinicius A. F. R. Bernardo

CIBERNÉTICA E CONVIVENCIALIDADE

INTEGRAÇÃO DE CONVERSÇÕES PARALELAS COMO ESTRATÉGIA PARA
AUTO-ORGANIZAÇÃO

Belo Horizonte

2021

Marcus Vinicius A. F. R. Bernardo

CIBERNÉTICA E CONVIVENCIALIDADE

INTEGRAÇÃO DE CONVERSÇÕES PARALELAS COMO ESTRATÉGIA PARA AUTO-ORGANIZAÇÃO

Tese apresentada ao curso de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Teoria, produção e experiência do espaço

Linha de pesquisa: Produção, projeto e experiência do espaço e suas relações com as tecnologias digitais.

Orientador: Prof. Dr. José dos Santos Cabral Filho.

Belo Horizonte

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

B518c

Bernardo, Marcus Vinicius Augustus Fernandes.

Cibernética e convivencialidade [manuscrito] : Integração entre conversações paralelas como estratégia para auto-organização / Marcus Vinicius Augustus Fernandes Bernardo. - 2021.

212 f. : il.

Orientador: José dos Santos Cabral Filho.

Tese (doutorado)– Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Cibernética - Teses. 2. Relações humanas - Teses. 3. Conversação - Teses. 4. Comportamento humano - Teses. 5. Controle eletrônico do comportamento - Teses. 6. Grupos de trabalho - Teses. I. Cabral Filho, José dos Santos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 301



FOLHA DE APROVAÇÃO

Cibernética e Convivialidade: Integração de conversações paralelas como estratégia para auto-organização

MARCUS VINICIUS AUGUSTUS FERNANDES ROCHA BERNARDO

Tese submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da UFMG como requisito para obtenção do grau de Doutor em Arquitetura e Urbanismo, área de concentração: Teoria, produção e experiência do espaço.

Aprovada em 26 de fevereiro de 2021, pela Comissão constituída pelos membros:

Prof. Dr. José dos Santos Cabral Filho – Orientador
EA-UFGM

Prof. Dra. Silke Kapp
EA-UFGM

Prof. Dr. Mateus de Sousa van Stralen
EA-UFGM

Prof. Dr. Sandro Luis Schlindwein
UFSC

Prof. Dra. Anja Pratschke
IAU-USP

Dra. Lorena Melfaço Silva Marques
Institute for Urban Research, Malmö University, Suécia

Belo Horizonte, 26 de fevereiro de 2021.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa teve dois anos e três meses de seus quatro anos e meio financiados por bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG). A participação em congressos foi financiada pelo Núcleo de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da UFMG. E a finalização do trabalho só foi possível graças a concessões feitas pelo colegiado do curso de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, diante das dificuldades que surgiram para sua conclusão no prazo estabelecido.

Além dessas contribuições institucionais, agradeço ao orientador, José dos Santos Cabral Filho, sem o qual não haveria o trabalho aqui presente. Às professoras Silke Kapp, que fez contribuições importantes ao direcionamento da pesquisa na banca intermediária. Ao professor Mateus van Stralen, que leu parte do trabalho e deu opiniões valiosas sobre sua redação. E ao meu pai, José Manoel Bernardo e à colega pesquisadora Cíntia de Melo, que também ajudaram na revisão de texto do trabalho. Ainda muitas outras pessoas contribuíram de forma indireta à realização do trabalho, mas prefiro agradecê-las pessoalmente.

RESUMO

Em busca de conhecimentos úteis a estratégias de gestão coletiva, esta pesquisa correlaciona o conceito de convivencialidade, como concebido pelo filósofo Ivan Illich em 1972, com o pensamento sistêmico difundido a partir do final da Segunda Guerra Mundial. A tese apresenta como, por meio da cibernética, o pensamento sistêmico mudou radicalmente vários campos do conhecimento e afetou e ainda pode afetar de diversas maneiras o que Illich chama de convivencialidade. Uma dessas formas, explorada mais a fundo durante a pesquisa, é o protocolo de Sintegeidade em Equipes — uma estratégia para realizar reuniões em grandes grupos. Ao longo do texto, o trabalho de Illich é correlacionado historicamente à Cibernética por meio do endereçamento de colaborações mútuas no decorrer da década de 70, de críticas realizadas durante os anos 80 e de um aparente alinhamento teórico entre essas críticas e as que já existiam dentro do próprio campo, na vertente conhecida como Cibernética de Segunda Ordem. A partir dessa introdução teórico-histórica, são apresentadas práticas que correlacionam os diversos conceitos trabalhados, em suma: convivencialidade, conversação, construtivismo radical e o protocolo de Sintegeidade em Equipes. A principal conclusão é a de que os princípios do construtivismo e da convivencialidade, para serem viabilizados na prática em processos decisórios, precisam de métodos adequados de negociação.

Palavras-chave: Cibernética. Convivencialidade. Conversação. Auto-organização. Sintegeidade em Equipes.

ABSTRACT

In search of useful knowledge for collective management strategies, this research correlates the concept of conviviality, as conceived by the philosopher Ivan Illich in 1972, with the systemic thinking spread from the end of the Second World War. The thesis presents how, through cybernetics, system thinking has radically changed several fields of knowledge and has affected and can still affect in different ways what Illich calls conviviality. One of these ways, explored further during the research, is the Team Sintegrity protocol — a strategy for holding meetings in large groups. Throughout the text, Illich's work is historically correlated with Cybernetics through addressing mutual collaborations throughout the 1970s, criticisms made during the 1980s and an apparent theoretical alignment between these criticisms and those that already existed within the field itself, in the branch known as Second Order Cybernetics. From this theoretical-historical introduction, practices are presented that correlate the various concepts worked on, in short: conviviality, conversation, radical constructivism and the Team Sintegrity protocol. The main conclusion is that the principles of constructivism and conviviality, in order to be practically viable in decision-making processes, need adequate methods of negotiation.

Palavras-chave: Cybernetics. Conviviality. Conversation Theory. Self-organization. Team Syntegrity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Moniac e seu inventor, Bill Phillips.	36
Figura 2 - Modelos de catenárias de Gaudí e de membrana de Frei Otto.	37
Figura 3 - Protótipo construído da sala de controle e croqui com os controles integrados às poltronas.	64
Figura 4 - Ilustrações de revistas criticando o projeto Cybersyn.	67
Figura 5 - Imagem do projeto Cybersyn com o computador ocupando lugar central.	68
Figura 6 - Icosaedro e outros sólidos platônicos.	81
Figura 7 - Divisão de papéis da Sinteagração em Equipes.	82
Figura 8 - Retângulos ortogonais que definem um grupo para uma reunião ortogonal e grupos que conformam uma rodada de planejamento no protocolo face.	84
Figura 9 - Variações do Cubo-octaedro.	86
Figura 10: Relação de artigos presentes no <i>cuaderno</i> de estudos oferecido aos participantes do seminário de cibernética do CIDOC.	93
Figura 11 - Uma das assembleias realizadas para discussão do projeto de assentamento para a ocupação Manoel Aleixo.	140
Figura 12 - Processo de consolidação da ocupação Paulo Freire.	141
Figura 13 - Grupos elaborando propostas para o assentamento da ocupação Manoel Aleixo.	142
Figura 14 - Propostas feitas pelos grupos na primeira rodada de projeto coletivo para ocupação Manoel Aleixo.	142
Figura 15 - Estudo feito pelo OPA para demonstrar como ficaria a ocupação.	142
Figura 16 - Processo de conformação de vizinhanças a partir da aglomeração de ambientes.	149
Figura 17 - Modelo de auxílio a decisões coletivas feito a partir de porcas amarradas com tiras de látex.	150
Figura 18 - Modelo digital e protótipo de versão de interface de auxílio projetada para impressão 3D.	150
Figura 19 - Exemplo de subdivisão recorrente de áreas para projeção em paralelo.	150
Figura 20 - Interface digital para organização de protocolos de Sintegridade.	153

Figura 21 - Lista de presença com os papéis de cada pessoa e tabela com os grupos por rodada de reunião do protocolo de Sintegridade.	154
Figura 22 - Exemplo de geometrias criadas pela programação para 6, 9, 14, 16 e 18 tópicos de discussão.	154
Figura 23 - Sistema de conformação de geometrias por aglomeração de esferas em simulação digital.....	155
Figura 24 - Sistema de reunião organizado por polígonos.....	156
Figura 25 - Duas formas de se organizar reuniões sem a utilização de computadores	158
Figura 26 - Modelos tridimensionais feitos a partir de polígonos.....	158
Figura 27 - Modelos tridimensionais feitos a partir de polígonos.....	158
Figura 28 - Outras formas de organização onde se permite que alguns vértices façam mais conexões que outros.....	159
Figura 29 - Maquete do poliedro escolhido para a realização do protocolo de Sintegridade em Equipes com 42 alunos.	166
Figura 30 Primeira das cinco instruções da segunda etapa da segunda prática.....	170
Figura 31 - Segunda das cinco instruções da segunda etapa da segunda prática.	170
Figura 32 - Terceira das cinco instruções da segunda etapa da segunda prática... ..	171
Figura 33 - Quarta das cinco instruções da segunda etapa da segunda prática.....	171
Figura 34 - Quinta das cinco instruções da segunda etapa da segunda prática.	171
Figura 35 - Tabela informativa dos participantes e críticos da reunião que ocorreria na sala sete da segunda etapa da segunda prática.	172
Figura 36 - Variações de cubo-octaedros que permitem diferentes números de participantes.	178
Figura 37 Imagem da interface sendo utilizada durante a feira de problematização.	203
Figura 38 Imagem utilizada como fundo da etapa de discussão em rodadas durante a primeira prática de Sintegridade em Equipes online.	205
Figura 39 Lista de tópicos escolhidos para a discussão da primeira prática.....	208
Figura 40 Os papéis de discussão e crítica endereçados a cada participante.....	208
Figura 41 Imagem da etapa de rodadas de discussão em grupos realizada online utilizando a plataforma Spatialchat.....	209

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	11
2	CIBERNÉTICA E A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE CONTROLE.....	21
2.1	Introdução ao capítulo 2	21
2.2	Cibernética e sistemas de controle.....	23
2.2.1	A relação da cibernética com automação.....	23
2.2.2	A tentativa de criar uma ciência do controle e o vocabulário sistêmico.....	27
2.2.3	Três categorias de sistemas de controle e suas propriedades.....	34
2.3	Cibernética de segunda ordem e o controle do controle	41
2.3.1	O humano compreendido como máquina cibernética e a relativização do conhecimento	41
2.3.2	A interdependência entre a cibernética de primeira e segunda ordem.....	47
2.4	A sistematização da convivência e seus impactos	49
2.4.1	A Cibernética incorporada no maniqueísmo: análise Sistêmica e a “batalha informacional”	49
2.4.2	Sistemas de controle social por regulação direta	53
2.4.3	A crise dos sistemas de controle social por regulação direta e as estratégias de distribuição de autonomia.....	58
2.5	A lei da Variedade Requerida e a Dualidade Entre Controle e Abrangência..	70
2.6	Organização para auto-organização.....	72
2.6.1	O conceito cibernético de auto-organização.....	72
2.6.2	A importância do equilíbrio entre controle individual e coletivo.....	74
2.6.3	O uso de modelos dinâmicos para equilibrar coesão e autonomia em movimentos auto-organizados.....	76
2.6.4	Sintegridade em Equipes: um modelo para auxiliar na construção conversacional de modelos	79
3	A RELAÇÃO DE ILLICH COM O PENSAMENTO SISTÊMICO	91
3.1	Introdução ao capítulo 3	91
3.2	A relação de illich com a cibernética.....	91
3.3	O seminário de cibernética no cidoc.....	96
3.4	A crítica de Illich ao pensamento sistêmico	101
4	CIBERNÉTICA E CONVIVENCIALIDADE: CONCILIAÇÕES TEÓRICAS..	112
4.1	Introdução ao capítulo 4	113

4.2	O conceito de convivencialidade	114
4.3	A desmitologização da ciência.....	122
4.4	A busca por uma linguagem que explicita o sujeito	127
4.5	A busca por estruturas de decisão conversacionais.....	130
5	CIBERNÉTICA E CONVIVENCIALIDADE: CONCILIAÇÕES PRÁTICAS ..	134
5.1	Introdução ao capítulo 5	135
5.2	Introdução às práticas.....	135
5.2.1	A importância da Assessoria Técnica em Belo Horizonte.....	135
5.2.2	O que é Assessoria Técnica	137
5.2.3	O caso de assessoria que inspirou as práticas.....	139
5.2.4	Análise Cibernética do caso	143
5.2.5	Estratégias Cibernéticas diante da situação	145
5.3	Projeto baseado em decisões paralelas	148
5.4	Sintegridade em equipes	152
5.4.1	Introdução às práticas com o protocolo de Sintegridade em Equipes	152
5.4.2	Um facilitador de Sintegridades automatizado.....	152
5.5	Obtenção automatizada de variações do protocolo.....	154
5.6	Realização de Sintegridades em Equipes Online	160
5.7	Discussão das práticas em relação à pesquisa	180
6	CONCLUSÃO.....	183
	REFERÊNCIAS	187
	ANEXO A	187
	ANEXO B	213

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Motivações convivenciais, expectativas cibernéticas

Esta pesquisa surgiu de uma motivação composta de dois fatores: o primeiro deles diz respeito às dificuldades por mim experimentadas, ou relatadas no trabalho de outros pesquisadores, ao lidar com problemas de gestão coletiva do espaço; o segundo fator foi a expectativa de que modelos cibernéticos popularizados nos últimos 20 anos pudessem contribuir para o gerenciamento de problemas complexos, como o da gestão coletiva do espaço, de uma maneira nova e mais satisfatória para os envolvidos.

O primeiro fator envolve experiências de três diferentes naturezas: (i) imersão e assessoria, (ii) levantamento de dados e (iii) observação de outras pesquisas.

(i) A primeira experiência, de imersão, durou cerca de três anos, quando fiz parte de um grupo junto a alguns moradores da Vila das Antenas, no Morro das Pedras, uma favela de Belo Horizonte. Esse grupo, chamado História em Construção, nasceu durante uma parceria anterior com a universidade e atuava promovendo a organização da vizinhança para planejar e viabilizar intervenções no espaço, assim como dialogar com o Estado diante de remoções e políticas urbanas ali sendo implementadas pelos programas Vila Viva¹ e Minha Casa Minha Vida².

Em 2019 realizei também uma assessoria técnica para os moradores da ocupação Vila Nova³. Foi feito um projeto demonstrando a viabilidade do assentamento dos moradores na área, com estudos para a implantação dos lotes, rede de esgoto e estrutura viária, e apresentado aos diversos atores envolvidos com a questão em mesas de conciliação promovidas pelo governo estadual de Minas Gerais.

¹ O Programa Vila Viva é um programa de intervenção em favelas com obras de remoção de famílias e demolição de casas para saneamento, construção de unidades habitacionais, erradicação de áreas de risco, reestruturação de sistema viário, e implantação de equipamentos.

² Programa habitacional lançado pelo Governo Federal em 2009, fornece condições especiais de financiamento para a produção de habitação através de parcerias com estados federativos, municípios, empresas e entidades sem fins lucrativos.

³ Ocupação de uma linha férrea desativada, domínio da União, por 27 famílias na região sul de Belo Horizonte, no bairro Olhos d'água.

(ii) A segunda experiência foi de levantamento de dados e aconteceu durante minha atuação em uma frente de pesquisa do grupo Cidade e Alteridade, da faculdade de Direito da UFMG, relacionada às políticas de remoção e reassentamento de moradores de aglomerados informais em Belo Horizonte. A partir dessa experiência foi possível conhecer de perto parte dos problemas políticos e técnicos envolvidos na questão da gestão do espaço, tornando evidente a incapacidade do Estado de gerenciar, no grau de integralidade em que se pretende, os espaços da cidade de maneira efetiva e democrática.

(iii) E, por fim, um terceiro grupo de experiências foi de observação e acompanhamento de outros pesquisadores trabalhando em contextos diferentes com objetivos similares: desenvolver formas de auxílio técnico que promovessem a problematização de espaços por seus moradores e a atuação coletiva para a gestão do mesmo. Tive contato com uma série destas iniciativas por meio de um curso de formação em assessoria técnica do Departamento Minas Gerais do Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB-MG), em Belo Horizonte.

Durante o curso, visitei os trabalhos de assessoria do escritório modelo do curso de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) na ocupação Helena Greco e os trabalhos da Oficina Popular de Arquitetura (OPA), um grupo formado por estudantes de arquitetura, arquitetos e outros membros do Movimento de Luta nos Bairros e Favelas (MLB), na ocupação Manuel Aleixo. Além disso, houve apresentações de outros grupos de assessoria técnica, como uma cooperativa de habitação no município de Entre Rios de Minas. Tive contato também com o pesquisador Guilherme Arruda⁴, que experimentou uma série de estratégias de problematização coletiva do espaço utilizando interfaces no município de Catas Altas e no distrito de Glaura, em Ouro Preto. E por fim, outra ponte de contato com problemas de gestão coletiva foi o pesquisador Tiago Castelo Branco⁵, que realizou assessorias técnicas para o parcelamento do solo das ocupações Eliana Silva⁶ e

⁴ Arquiteto e doutor em Arquitetura, estuda a relação entre informação e espaço político.

⁵ Historiador e doutor em Arquitetura, presta assessoria técnica junto aos movimentos sociais pró moradia na cidade de Belo Horizonte e região.

⁶ Ocupação horizontal de terreno particular iniciada em 2012 com cerca de 350 famílias na região Barreiro, no sul de Belo Horizonte (LOURENÇO, 2014, p. 17, 51).

Dandara⁷, em Belo Horizonte, e me forneceu seus relatórios produzidos durante o período.

Essas situações experimentadas apresentaram mais peculiaridades do que padrões que facilitassem sua descrição em termos gerais. É importante salientar a diversidade desses problemas de gestão coletiva. Três tipos de situações muito diferentes podem ser destacadas quanto à maneira em que as pessoas se organizavam: iniciativas do Estado, envolvendo diversos órgãos especializados e alguns moradores das regiões envolvidas; iniciativas de moradores de uma região, por vezes em desacordo com o Estado sobre decisões tomadas para essa localidade; e iniciativas de pessoas regionalmente espalhadas, que se organizavam pelo interesse comum em torno de ocupar terras vazias há muito tempo e colocá-las a serviço de quem necessita delas como subsistência. Além dessas diferenças na natureza das formas de organização, os casos também tinham particularidades das mais diversas origens que pareciam ainda mais significativas que as distinções gerais.

Uma vez tão diferentes, esses cenários precisariam de um estudo específico para serem abordados diretamente de maneira produtiva aos envolvidos. A abordagem direta das dificuldades de gestão encontradas nessas situações envolveria muitos aspectos relacionados aos seus contextos, o que, apesar de produtivo para outros fins, poderia desviar a pesquisa das questões que perpassam todas elas. Dessa forma, concluí que elas serviriam melhor como motivações do que como problemas de pesquisa. O caminho encontrado para contribuir com essas situações, ainda que sem resolver seus problemas, foi trabalhar com aspectos técnicos relacionados à forma de organização utilizada para as decisões coletivas que elas têm em comum.

Em todos esses casos havia dificuldades de gestão coletiva de muitas naturezas diferentes, sendo a dificuldade mais complexa para o alcance da minha compreensão a de conseguir superar os problemas concernentes às relações de poder existentes ou a de evitar que surgissem esses tipos de relação nessas iniciativas de gestão coletiva. Dada tal complexidade, busquei compreender se existiam entraves técnicos relativos ao fluxo de informação e decisão necessário para que iniciativas de gestão coletiva controlem o que buscam gerir. A ideia era que essa aproximação técnica,

⁷ Ocupação horizontal de terreno particular iniciada em 2009 com cerca de 900 famílias na região da Pampulha, no norte de Belo Horizonte (LOURENÇO, 2014, p.17, 38)

apesar de tratar somente de um dos aspectos do problema, pudesse ter coerência suficiente para embasar ações concretas e, por consequência, afetar de alguma maneira as relações de poder que se constroem nos meios de gestão coletiva ou deles se apropriam.

A distribuição dos processos decisórios, por exemplo, é uma questão que, apesar de primariamente política, envolve questões que já foram abordadas de maneira técnica. O arquiteto John F. C. Turner (1987), apontou a incapacidade técnica de o Estado lidar com a variedade de problemas envolvidos na produção de habitações para moradores em déficit habitacional nos países em desenvolvimento. Turner utilizou um argumento técnico baseado em Cibernética para apontar a necessidade de uma solução política: a distribuição das decisões de gestão junto aos moradores. Esse recurso desoneraria o Estado de projetar uma série de detalhes relativos às necessidades de cada família e permitiria que soluções locais mais adequadas fossem tomadas dentro de cada núcleo, especialmente se amparados por algum auxílio técnico não impositivo. Porém, a solução apontada por Turner ainda não soluciona os problemas que correlacionam as necessidades individuais de vários núcleos habitacionais, como o loteamento da terra e a distribuição de vias e infraestruturas. Essas decisões permanecem complexas, pois continuam envolvendo a conjugação de muitas variáveis interdependentes. Além desses fatores, para que os problemas sejam resolvidos de maneira coletiva, é necessário ainda que haja uma coordenação entre os indivíduos envolvidos.

Essa é uma abordagem que envolve um aspecto da gestão coletiva ainda mais profundo que a distribuição de decisões: a relação entre o que pode ser decidido e o que condições técnicas não permitem decidir coletivamente. O filósofo Ivan Illich (1973) apontou, em *Tools for Conviviality*, para o problema da institucionalização excessiva, em que características técnicas de uma organização usurpam das pessoas envolvidas o controle sobre seu funcionamento. Illich argumenta em torno dos motivos pelos quais grandes instituições, como o Estado ou uma grande indústria, por exemplo, são formas de organização que funcionam de maneira muito restritiva, oferecendo pouco espaço para que sejam controladas, independentemente se pela base ou pelo topo, pelo operário ou pelo empresário. Illich expande, portanto, o problema de quem está no controle para como é ou pode ser exercido o controle

quando adotada certa maneira de viver, envolvendo certas tecnologias, formas de organização etc.

O desafio que surge a partir das críticas de Illich é viabilizar que o controle seja exercido pelas pessoas, por meio de relações interpessoais, em atividades de grande escala que hoje são, em sua maioria, geridas por grandes instituições impessoais. A problemática inicial da pesquisa surgiu, portanto, da conjunção entre problemas técnicos de gestão do espaço por mim observados, em grande parte com as lentes da Cibernética, e as críticas feitas por Illich à institucionalização.

A partir desse histórico surgiu a suposição de que os métodos de organização coletiva adotados nos casos experienciados influenciavam as decisões tomadas pelos envolvidos e, por consequência, a situação política de tais ocorrências. Tanto nas reuniões organizadas pelo Estado entre seus vários órgãos e moradores quanto na reunião entre moradores auto-organizados, percebi que existia uma influência do método de coordenação adotado no tipo de solução a que se conseguia chegar. Eram realizadas normalmente assembleias, com mais de trinta pessoas, em que a quantidade de envolvidos tornava difícil que houvesse argumentações consistentes. Diante da lentidão em se discutir um tema até todos entrarem em consenso, problemas individuais acabavam sendo marginalizados e padrões que representavam a maioria ou o grupo mais forte eram adotados. Por fim, mesmo que houvesse a participação de todos e nenhuma imposição de um grupo, o próprio método acabava implicando em soluções genéricas e homogêneas, pois tornava impossível discutir especificidades. Basicamente, a desconfiança inicial que motivou a pesquisa foi de que alguns problemas de gestão dos movimentos auto-organizados se devem a similaridades percebidas entre as suas maneiras de se organizar e as das empresas e órgãos do Estado que esses movimentos tentam superar.

A pesquisa apontou, portanto, para correlações entre estruturas decisórias, criadas a partir de relações de poder existentes, e problemas de gestão. Illich (1971, p.2/2) afirma que problemas técnicos, além de não serem politicamente neutros, abrigam seguramente políticas que permanecem blindadas pela sua suposta neutralidade. Sendo assim, acredito que olhar para o caráter técnico da gestão coletiva pode ajudar a construir relações entre estruturas de decisão — criadas a partir de estruturas de poder — e problemas de gestão. Também pode auxiliar iniciativas que lutam contra estruturas de poder existentes a se organizar de maneira a não construir outras

estruturas de poder em seu lugar. Em contrapartida, a pesquisa demonstrou que estratégias e tecnologias de comunicação, apesar de abrirem possibilidades de gerenciamento, não são suficientes para que haja uma gestão coletiva democrática, porque existem muitos outros fatores envolvidos.

A pesquisa se baseia em estudos existentes, tanto de movimentos autogestionários quanto de tecnologias voltadas a modificar o universo técnico da gestão. Dois grupos de pesquisa da UFMG, Morar de Outras Maneiras (MOM) e LAGEAR, abrangem em sua investigação maneiras de contornar, na produção de arquitetura, os problemas apontados por Illich, como o impacto da institucionalização excessiva na convivencialidade. A pesquisa em questão, portanto, surgiu e se desenvolveu a partir do contato com o aparato conceitual e os resultados de estudos construídos anteriormente, com diferentes focos, por esses grupos.

As pesquisas do MOM embasaram a possibilidade de existirem espaços de resistência à institucionalização excessiva cuja organização é autogerida pelos moradores, como exemplificado parcialmente por algumas cooperativas de habitação, ocupações, favelas, comunidades quilombolas e aldeias indígenas por eles estudadas.

Os estudos do grupo LAGEAR, por sua vez, embasaram a possibilidade de se utilizar ferramentas digitais hoje disponíveis para reinventar a maneira de se planejar, projetar, construir e gerir os espaços e suas formas de ocupação.

Tendo como base as pesquisas desenvolvidas por esses grupos, fiz um recorte e tomei como partida algumas possibilidades a serem exploradas em busca de estratégias de gestão espacial convivenciais. Atualmente, existem ferramentas avançadas de programação, design paramétrico, computação evolutiva e aprendizado de máquina que têm permitido lidar com grandes volumes de dados de maneira rápida. Elas já vêm sendo utilizadas no campo da comunicação com finalidades políticas, infelizmente não democráticas. Frutos de princípios que nasceram na Cibernética, essas ferramentas se popularizaram, estão mais acessíveis e vêm sendo utilizadas para outros fins no campo da arquitetura, principalmente no campo da otimização da forma. Minha intuição era de que uma aproximação teórica das raízes filosóficas da Cibernética poderia permitir extrapolar as funcionalidades prontas desses recursos, muitas vezes incorporados por arquitetos para a produção de arquiteturas extravagantes, e partir para estratégias mais apropriadas a uma

sociedade baseada no uso do poder físico e intelectual de pessoas organizadas em torno do convívio. Nesse caso, o computador desviaria da tendência atual de se tornar um protagonista de decisões para exercer um papel de interface potencializadora dos seus usuários.

Em suma, a motivação inicial da pesquisa foi, portanto, a crença de que uma aproximação teórica da Cibernética poderia permitir ir além do uso trivial das ferramentas existentes e criar estratégias mais apropriadas a uma sociedade convivencial.

1.2 Trajetória e abordagem do tema

1.2.1 A trajetória que originou este trabalho

A primeira etapa da pesquisa foi buscar pontos de convergência entre conceitos de Cibernética e o conceito de convivencialidade. Iniciei o trabalho buscando relações entre a problematização feita por Illich em *Tools for Conviviality* e os conceitos de Cibernética que eu achava que poderiam contribuir para o estudo de estratégias de gestão coletiva. Meu palpite era de que o problema essencial abordado por Illich era a concentração de processos decisórios, o que tem uma relação direta com mecanismos de controle e automação, que são temas centrais no campo da Cibernética. Devido a essa correlação, imaginava que a Cibernética poderia ajudar tanto a elaborar estratégias práticas que respondessem à problematização de Illich quanto a compreender melhor essa problematização. A possibilidade de elaborar respostas práticas foi inspirada, em grande parte, pelo caso histórico de um sistema de gestão coletiva em larga escala construído no Chile com o auxílio de um ciberneticista. Nesse projeto, foram pensadas uma série de tecnologias e estratégias que convergiam teoricamente com os princípios apontados por Illich, utilizando a auto-organização como fator central. Já a possibilidade de compreender melhor a problematização feita por Illich surgiu ao perceber que sua argumentação está toda estruturada em causalidades circulares. Os fenômenos por ele descritos implicam-se entre si descrevendo um processo de institucionalização que se retroalimenta, evoluindo em estágios, um processo que imaginei que poderia ser clareado por conceitos de Cibernética.

Com a pesquisa na área, descobri que para além de correlações teóricas entre a teoria de Illich e os conceitos de Cibernética, houve, de fato, cooperação entre Illich e uma

série de ciberneticistas durante a elaboração do texto *Tools for Conviviality*. Nos próprios agradecimentos do livro ele cita as contribuições essenciais de Heinz von Foerster, um dos grandes nomes da Cibernética — que descobri ser seu amigo próximo. Posteriormente, averigui que ele teve contato também com outros nomes famosos da área, os quais Foerster levou para realizar um evento junto a ele durante o período de elaboração do livro. Por fim, descobri confirmações do próprio Illich, de 12 anos depois da elaboração do livro, de que ele tinha incorporado conceitos de Cibernética na obra, mas que se arrependia profundamente, fazendo duras críticas ao próprio trabalho e a todo tipo de pensamento sistêmico. Pesquisando sua bibliografia, consegui mapear que, após um certo período nos anos 80, o pensamento sistêmico é criticado na maioria das problematizações presentes em seus textos.

Para entender tanto as colaborações da Cibernética na produção de Illich quanto suas críticas posteriores, foi preciso estudar a história da Cibernética e as diferentes influências da sua produção ao longo de 70 anos em diferentes regiões do mundo. Esse estudo rendeu três contribuições importantes para a discussão da tese: a primeira foi obter exemplos de casos envolvendo tecnologias de origem Cibernética que tocam diretamente as problematizações feitas por Illich em *Tools for Conviviality*; a segunda foi conhecer uma série de ações de grande impacto histórico que se sustentaram sobre discursos construídos com base em teoria cibernética, tocando diretamente a crítica feita por Illich ao pensamento sistêmico; e a terceira foi ressignificar minha compreensão das teorias cibernéticas que já havia estudado ao conhecer os problemas que seus autores buscavam enfrentar quando as conceberam.

Sendo o controle o elo entre a problematização feita por Illich e o campo da Cibernética, eu separei esses três tipos de contribuições, isto é, tecnologias cibernéticas, discursos cibernéticos e os contextos em que surgiram, de acordo com a esfera que buscavam controlar. Surgiram então categorias que tratam de diferentes frentes da Cibernética voltadas ao controle de coisas distintas: fenômenos físicos, máquinas, corpo e mente, a própria compreensão do controle, guerras, cidades, relações sociais, economias e organizações coletivas. Essas categorias foram separadas em seções com casos que costuram políticas, tecnologias e teorias que demonstraram como a Cibernética influenciou, de maneira prática ou ideológica, a forma de pensar e agir diante de tais esferas, afetando a convivencialidade das pessoas. Ao fim desse processo, foi possível perceber que a influência da Cibernética

nessas áreas tem um eixo teórico em comum relacionado a três estratégias de controle complementares que estão presentes nas teorias cibernéticas desde o início: a regulação, a adaptabilidade e a auto-organização. A partir disso, meus estudos focaram em caracterizar essas três estratégias de controle a fim de evidenciar os seus impactos na convivencialidade quando utilizadas como técnicas de gestão coletiva em casos ao longo da história.

Após caracterizar melhor a Cibernética, dediquei-me a estudar mais a fundo as críticas de Illich após os anos 80 e como elas poderiam contribuir para a área. Sua opinião mais relevante para a pesquisa é a que ataca a própria linguagem cibernética como uma barreira entre sujeitos, o que realmente é verificado em muitos dos casos estudados. A partir daí, comecei uma análise no sentido inverso, buscando entender como a crítica feita por Illich poderia contribuir para o campo da Cibernética e para o aprimoramento do que ele mesmo propõe em *Tools for Conviviality*.

Basicamente, o maior *insight* obtido a partir das posições de Illich foi o de que a Cibernética não necessariamente serviria só para sistematizar os fenômenos sociais e, a partir disso, propor soluções sistêmicas para os problemas encontrados. Ela poderia ser útil para criticar sistematizações existentes e abrir espaço para interações mais propícias à expressão pessoal. A partir de então, o foco dos estudos voltou a ser a Cibernética, mas mais especificamente o trabalho de alguns ciberneticistas que tiveram contato com Illich e desenvolveram seus trabalhos em uma direção que visivelmente considera as problematizações posteriormente publicadas por ele.

Foi nos trabalhos de Heinz von Foerster, Gordon Pask e Stafford Beer, ciberneticistas que tiveram contato direto com Illich, em que encontrei uma Cibernética que buscava responder aos problemas da institucionalização. Enquanto Foerster e Pask forneceram uma base teórica para compreender o papel do observador e da conversação na construção do conhecimento, Beer forneceu um protocolo para reunião em grandes grupos que leva em conta essa base teórica. O próximo, e último, passo da pesquisa, portanto, foi investigar a fundo esse protocolo para compreender sua utilidade e adaptabilidade em variados casos reais.

1.2.2 As trajetórias anteriores dentro da mesma pesquisa

Antes de tomar a trajetória mencionada na seção anterior, esta pesquisa se desenvolveu em várias frentes em que se imaginava que a Cibernética poderia

contribuir para casos de gestão coletiva do espaço: foram feitas adaptações em tecnologias de fabricação digital para facilitar a utilização de fresadoras CNC por autoconstrutores, uma continuação de minha pesquisa de mestrado; foram prototipados sistemas construtivos modulares feitos a partir de madeira reaproveitada; foram planejados algoritmos generativos para a criação automatizada de projetos de treliças a partir de cálculo estrutural; entre outras frentes menos desenvolvidas.

Além das motivações anteriores, foi durante esse processo de experimentação prática e análise de casos, conceitos e teorias que se abriu a vertente de pesquisa aqui exposta. Apesar desses trabalhos não serem relevantes para a compreensão deste estudo, e por isso não estarem aqui expostos, acredito ser importante mencionar a sua relevância metodológica. Seria um erro imaginar que o desenvolvimento desta pesquisa poderia ter sido totalmente focado na vertente aqui exposta, uma vez que, se não houvesse as várias frentes anteriores, talvez ela não teria sequer sido concebida.

1.3 Estrutura da tese

O texto é estruturado em seis capítulos. O capítulo 2 contém um estudo histórico da evolução do conceito de controle dentro do campo da Cibernética e dos seus impactos no ramo da gestão coletiva. O capítulo 3 contém correlações históricas entre Illich e a Cibernética, finalizando com suas críticas a essa área após os anos 80. O capítulo 4 contém conciliações teóricas entre a crítica feita por Illich ao pensamento sistêmico e o campo da Cibernética de Segunda Ordem. O capítulo 5 contém relatórios, análises e conclusões tirados de práticas que foram realizadas com base nos princípios estudados. E o capítulo 6 apresenta as conclusões da pesquisa.

2 CIBERNÉTICA E A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE CONTROLE

2.1 Introdução ao capítulo 2

Como mencionado, o controle é o elo entre toda a problematização técnico-social feita por Illich em *Tools for Conviviality* e o campo da Cibernética. Sendo assim, neste capítulo serão introduzidos recortes da teoria e história da Cibernética que apresentam e contextualizam cinco pontos importantes para compreender o conceito de controle dentro dessa área.

O primeiro ponto explica como surge a ideia de sistemas de controle dentro do campo da Cibernética e quão diferentes esses sistemas podem ser para cumprir objetivos distintos. Primeiramente, o nascimento da Cibernética será contextualizado e apontada a importância de inovações na área de automação, por meio do cruzamento entre servomecanismos e ciências probabilísticas, para a sofisticação do conceito de controle. Em seguida, será retratado como, ao tentar criar uma nova ciência, cientistas de diversas áreas deram origem não só ao campo da Cibernética, mas também a um vocabulário sistêmico que foi amplamente incorporado dentro e fora do meio científico, levando consigo essas novas noções sofisticadas de controle. A sofisticação do controle será, então, sistematizada por meio da distinção entre três categorias de sistemas de controle: sistemas reguladores, sistemas adaptativos e sistemas auto-organizados, cada um com diferentes capacidades e pré-requisitos para funcionar. Veremos que a compreensão dessas categorias de sistemas, além de ser uma ferramenta útil para criar estratégias de organização coletiva, permite compreender melhor o embasamento teórico dos planos de gestão que serão abordados durante a tese.

O segundo ponto é apresentar os desdobramentos da aplicação de conceitos de Cibernética para refletir sobre as atividades do próprio campo, o que ficou conhecido como Cibernética de Segunda Ordem. Primeiramente, será explicada a lógica dessa vertente, na qual a compreensão do ser humano como uma máquina sensorialmente limitada passa a ter implicações éticas na forma como ele compreende e expressa suas observações. Em seguida, serão expostos os desdobramentos da Cibernética de segunda Ordem em diferentes áreas, principalmente por meio do construtivismo radical e da Teoria da Conversação. Por fim, será feita uma discussão apontando como a Cibernética de Segunda Ordem é um aprimoramento da Cibernética de Primeira Ordem, não superando-a nem substituindo-a, mas sim complementando-a

com conceitos novos, relativos ao processo de observação. Com esses conceitos em mente, será possível compreender o conhecimento como algo relativo a um contexto sustentado intersubjetivamente, uma ideia que Illich defende como importante para a convivencialidade, e revisar, nos próximos capítulos, a pretensão de universalidade que acabou incorporando modelos cibernéticos a discursos institucionais hegemônicos.

O terceiro ponto a ser abordado é o desdobramento de uma lei do campo da Cibernética, chamada lei da variedade requerida, que implica na existência de uma dualidade entre abrangência e determinação nos sistemas de controle. Isso quer dizer que, dentro da lógica da área, quanto mais abrangente o sistema de controle, menos determinado ele se torna, e vice-versa. Para compreender essa lei, primeiramente será explicada a natureza circular do conceito cibernético de controle, a qual difere da natureza linear presente na compreensão comum dessa palavra como equivalente a comando. Uma vez com a circularidade do controle em mente, será possível explicar a lei da variedade requerida e como ela implica na dualidade entre abrangência e determinação. A compreensão dessa lei possibilita imaginar os limites dos sistemas de controle e, assim, analisar criticamente os discursos da área de gestão que se construíram ou ainda se constroem por meio de um vocabulário sistêmico.

O quarto ponto consiste em avaliar os impactos do uso da Cibernética para sistematizar a convivência ao longo de alguns trechos da história, exemplificando a dualidade entre abrangência e determinação. Primeiramente, serão expostas estratégias de regulação econômica, urbana e social que foram construídas em campos que dialogavam com a Cibernética, como a Análise Sistêmica, a Pesquisa Operacional e a Teoria dos Jogos. Em seguida, serão expostas as falhas que levaram à crise e ao aprimoramento dessas estratégias de controle, levando da regulação direta à distribuição de autonomia como uma forma de manejo de grupos auto-organizados. Ao final desta seção, é possível concluir que as estratégias até então estudadas tiveram um papel importante na conformação das estratégias de controle que vêm sendo utilizadas institucionalmente desde a Guerra Fria até os dias de hoje.

O quinto ponto explora maneiras pelas quais a organização coletiva pode se voltar à auto-organização, conciliando controle e liberdade conforme grupos se coordenam para atingir fins conjuntos. Primeiramente, será apresentada a importância que a Cibernética dá ao contexto em que ocorre a auto-organização. A partir dessa noção

de contexto organizacional, serão abordadas estratégias criadas pelo ciberneticista Stafford Beer visando permitir que grupos se auto-organizem, para atuar de maneira coordenada, sem deixar de preservar a autonomia e a diversidade de interesses dos seus participantes. Ao final, será discutido como os diferentes tipos de modelo que podem ser utilizados por grupos para se coordenar influenciam na capacidade de eles se adaptarem a mudanças sem perder o propósito pelo qual se organizam.

Em conjunto, esses cinco pontos vão permitir compreender a crítica feita por Illich ao pensamento sistêmico, a ser apresentada no capítulo 3. Além disso, servirão de embasamento para encontrar interseções entre estratégias cibernéticas de organização coletiva e o conceito de convivencialidade, a serem apresentadas no capítulo 4.

2.2 Cibernética e sistemas de controle

2.2.1 A relação da cibernética com automação

Algumas das formulações científicas que contribuíram diretamente para a formação da corrente científica que ficou conhecida como Cibernética surgiram no campo da matemática voltada ao controle de fenômenos físicos (GEROVITCH, 2002, p. 56). De acordo com Gerovitch (Ibid. p. 58), essas definições vinham sendo desenvolvidas na década de 1930 no campo matemático da previsão da trajetória de partículas suspensas em fluidos, ou movimento browniano⁸, por meio de contribuições mútuas entre Norbert Wiener, nos Estados Unidos, e Andrei Kolmogorov, na União Soviética.

Diante da Segunda Guerra Mundial, esses cientistas, assim como vários outros pesquisadores de base, viram-se perante a urgência de criar soluções práticas para a guerra, muitas delas relacionadas ao desenvolvimento de servomecanismos⁹

⁸ Ramo dedicado à previsão probabilística de comportamentos randômicos por meio de equações não lineares. Colocando de maneira simplificada, equações não lineares são equações cujos resultados variam de uma maneira imprevisível, não havendo um padrão determinado de correlação entre as variáveis e o resultado. Há, porém, uma gama de resultados possíveis em cada situação, sendo assim possível calcular a probabilidade de um resultado.

⁹ Os servomecanismos são como ficaram conhecidos, dentro da engenharia mecânica e elétrica, as máquinas que regulam sua atuação a partir do *feedback* de um sensor (OWEN, 1996, p. 74). O termo pode ser usado de maneira ampla para descrever mecanismos capazes de corrigir automaticamente um fenômeno diante de variações, exemplo simples são a boia da caixa d'água, que regula a saída de água conforme a quantidade de água no reservatório, ou a válvula da panela de pressão. Algumas destas aplicações remontam à Grécia antiga, como a pá lateral que corrige a posição dos moinhos para que eles sempre façam o vento (Id. Ibid.). Na época da segunda guerra estes mecanismos já eram amplamente utilizados em mecanismos de correção de posicionamento e estabilização de barcos e aviões, autorregulagem de máquinas a vapor e dispositivos elétricos e já existiam livros

(HUSBANDS, HOLLAND, 2008, pág. 10-16). Wiener passou, em 1940, a usar a propriedade de autocorreção dos servomecanismos para recalculando constantemente equações não lineares de probabilidade. Sua intenção era aperfeiçoar a efetividade da artilharia antiaérea inglesa que, naquele momento, estava sendo bombardeada pelos alemães (GALISON, 1994, p. 228). Devido ao tempo necessário até o projétil chegar ao avião, saber a provável localização da aeronave no próximo momento era algo necessário para aumentar a efetividade das defesas (Id. Ibid. p. 234). Para isso, não bastava somente criar métodos probabilísticos capazes de analisar qual seria o comportamento futuro de um avião baseado em sua conduta anterior, mas também era preciso realizar esses cálculos em tempo hábil. Quanto maior a cadeia de eventos probabilísticos até a chegada do projétil, mais imprecisa se tornaria a previsão. Para solucionar esse problema, portanto, Wiener criou servomecanismos capazes de recalculando constantemente suas equações a partir de informação atualizada, criando um preditor de comportamento (Id. Ibid. p. 233-234).¹⁰

De maneira similar, cientistas ingleses também utilizaram servomecanismos para reproduzir comportamentos de fenômenos naturais descritos por modelos não lineares. Além do desenvolvimento de sistemas de controle para artilharia antiaérea, os pesquisadores desenvolveram radares, computadores para quebra de criptografia e sistemas de informação (HUSBANDS, HOLLAND, 2008, p. 10-16).

Em ambos os casos, equações e modelos utilizados para a compreensão de fenômenos físicos e biológicos encontraram nos servomecanismos uma possibilidade de reproduzir os comportamentos de tais ocorrências (Id. Ibid.).

Essa empreitada rendeu grandes contribuições não só para o desenvolvimento dos computadores, mas também para os campos originais dos cientistas envolvidos (Id. Ibid.).

O matemático inglês Alan Turing, por exemplo, conseguiu formular como a auto-organização de elementos químicos pode dar origem a fenômenos biológicos ordenados, mas indeterminados. A partir do estudo de lógicas recursivas, Turing

sobre o funcionamento de servomecanismos dos mais diversos tipos e complexidades (GALISON, 1994, p. 161).

¹⁰ Seu preditor não chegou a ser usado na guerra porque, apesar de funcionar, por uma fração pequena de tempo não conseguia computar a previsão em tempo hábil para atingir os alvos (Id. Ibid. p. 244).

publicou, em 1952, o artigo *The Chemical Basis of Morphogenesis*. Nele, demonstrou que fenômenos químicos têm propriedades de auto-organização que criam estruturas ordenadas, como as manchas dos leopardos e das zebras, constituindo padrões não determinados, porém vagamente identificáveis (BALL, 2012). Turing teve como mentor o matemático húngaro John von Neumann, que conseguiu formular como a computação paralela pode dar origem a comportamentos complexos coincidentes com os de fenômenos naturais de auto-organização.

John von Neumann, junto a Stanislaw Ulam, trabalhava em Los Alamos, no laboratório do *Manhattan Project*¹¹, quando criou o conceito de Autômato Celular, uma lógica de computação em forma de tabuleiro na qual, a cada intervalo de computação, as células mudam de estado a partir da combinação dos estados das células vizinhas (DELORME, 1999, p.6). A partir de então, essa lógica espacial de computação passou a ser explorada por outros cientistas para simular, usando computadores, o comportamento de uma série de fenômenos físicos, químicos, biológicos e sociais (HEDELER, 2017, p. 13, 405-425).

Em 1967 o químico russo Ilya Prigogine formulou matematicamente fenômenos de auto-organização capazes de criar estruturas durante a dissipação que, em vez de tender à homogeneidade, distanciam-se do equilíbrio termodinâmico. Basicamente, Prigogine utilizou conceitos de Cibernética para definir como fenômenos de dissipação de energia auto-organizam a matéria, criando estruturas que alteram a forma como a própria dissipação acontece (PRIGOGINE, LEFEVER, 1973, p. 124-126). O mais inovador da sua teoria foi demonstrar que essa auto-organização da matéria pode, em alguns casos, inverter a tendência ao equilíbrio termodinâmico (Id. Ibid.). É o que acontece, por exemplo, quando diferenças de temperatura e pressão originam um furacão, que gera ainda mais alterações desses parâmetros e cresce até se estabilizar, por algum tempo, em um estado longe do equilíbrio com seu contexto (TIEZZI, PULSELLI, MARCHETTINI, 2008, p. 293, 297).

E, para finalizar os exemplos, entre 1969 e 1971, os biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela¹² conseguiram formular como acontece o fenômeno da

¹¹ Projeto que deu origem à bomba atômica.

¹² Varela conta que teve contato com modelos dinâmicos não lineares pela primeira vez em 68, em Harvard, quando eles estavam surgindo na matemática (Id. Ibid. p. 40).

vida, criando o conceito de autopoiese¹³ (MATURANA, VARELA, 1998 [1994], p. 42-45). Para o experimento de verificação dessa teoria, foram usados os autômatos celulares introduzidos nos anos 50 por John von Neumann (Id. Ibid. p. 49).

O que esses desenvolvimentos científicos aqui trazidos demonstram é que o conceito de auto-organização colocou por terra a ideia de que se, hipoteticamente, fosse viável conhecer perfeitamente todas correlações entre as variáveis de uma situação, seria possível prever o que aconteceria no futuro (MITCHELL, 2009, p. 15-34). Assim surge a concepção cibernética do fenômeno de auto-organização, em que a interação determinada entre elementos com comportamento também definido, como os autômatos de um tabuleiro, seria capaz de criar comportamentos não linearizáveis, portanto, não determináveis a priori (Id. Ibid.).

Por outro lado, mesmo assumindo ser impossível prever o futuro em longo prazo, a possibilidade de recomputar automaticamente sistemas probabilísticos com informação atualizada possibilitou simular fenômenos auto-organizados e prever, em curto prazo, uma série de problemas que, até então, eram imprevisíveis, tais como o clima, as dinâmicas de população, a mecânica de fluidos, entre outros. Para que essas previsões sejam úteis para o controle de tais fenômenos, porém, é necessário que seja possível uma constante intervenção reguladora.

O controle de fenômenos naturais tem um deslocamento, então, da busca pelas origens dos problemas ao estudo de estratégias de ação recorrente, ou heurísticas funcionais, para a regulação de tais ocorrências. Todas essas novas formas de compreender os fenômenos assumem sua indeterminabilidade, mas se baseiam na computação como forma de reproduzi-los e na regulação como meio de controlá-los. Segundo o historiador Andrew Pickering (2004, p. 500), a Cibernética marca o início de uma ciência do desconhecido, em que a produção de modelos para representar a realidade dá lugar à produção de modelos para performar objetivos diante de um contexto incerto.

¹³ O matemático estadunidense John Conway popularizou a ideia de autopoiese utilizando autômatos celulares para criar o Jogo da Vida, uma demonstração de como processos autopoieticos podem evoluir indefinidamente por meio de auto-organização diante de perturbações (BEER, 2004, p. 310). O biólogo estadunidense Stuart Kaufmann conseguiu demonstrar por meio de simulações computacionais como a auto-organização tem um papel tão importante quanto a seleção natural na complexificação dos seres vivos (KAUFMANN, 1992, p. 154). Grande parte de sua pesquisa se baseia na utilização de autômatos celulares (KAUFMANN, 1984).

Essa jornada da computação não só expandiu a atuação das ciências não determinísticas por meio do uso de máquinas, mas trouxe outra forma de se compreender o controle. Este, comumente era visto como um processo linear finito, completamente determinado antes de ser executado, iniciado em um comando e finalizado em uma ação correspondente. Esse tipo de controle exige que a ciência, a partir de uma situação inicial, calcule qual comando é necessário para obter tal reação. Mas a partir da utilização de servomecanismos, o controle pôde ser visto como um processo recursivo e contínuo de contrabalanceamento de fenômenos indetermináveis. Ele passou a ser visto, então, como uma relação determinada, construída ou observada, entre dois ou mais fenômenos indeterminados.

2.2.2 A tentativa de criar uma ciência do controle e o vocabulário sistêmico

Devido às suas experiências com o preditor no período de guerra e à onda de estudos interdisciplinares que já vinham acontecendo na época, Wiener vislumbrou o surgimento de uma ciência mais ampla dos mecanismos de controle, abrangendo todo tipo de fenômeno, incluindo máquinas e humanos (GALISON, 1994, p. 247). Sendo assim, em 1945, Wiener formou um grupo de discussão informal chamado *Teleological Society*, reunindo profissionais da engenharia, matemática e neurofisiologia, com o objetivo de expandir as aplicações do que estava se tornando uma ciência do *feedback* (GALISON, 1994, p. 248). Apesar de esse primeiro grupo ter sido secreto e sutilmente dirigido a aplicações de guerra por John von Neumann¹⁴, contribuiu para o desenvolvimento da teoria que viria a ficar conhecida como Cibernética nas *Macy Conferences*, um outro time interdisciplinar que se formou a partir de 1946, conjugando pesquisadores de disciplinas como a sociologia, a biologia e a psicologia (id. Ibid. p.254). Os primeiros passos da Cibernética, assim nomeada por Wiener, surgem então dentro desse grupo como uma conjunção entre as teorias de pesquisadores estadunidenses dos mais diversos campos. Esses estudiosos, assim como Wiener, viam aplicações das suas teorias para além do campo em que

¹⁴ Neumann era integrante do *Manhattan Project*, criando modelos matemáticos, e estratégias para a computação destes modelos, que foram úteis em diferentes níveis do desenvolvimento de bombas atômicas. Participou também do comitê que escolheu as cidades de Hiroshima e Nagasaki como alvos, além de calcular o número de mortes e a altura de explosão capaz de maior destruição (ATOMIC HERITAGE FOUNDATION, 2020).

foram desenvolvidas, em sua maioria, esferas não militares (DUBBERLY, PANGARO, 2015, p. 5).

A partir do nascimento da Cibernética nos Estados Unidos, os ingleses, que também desenvolviam raciocínios parecidos, integraram-se à nova ciência. Os proto-ciberneticistas ingleses entraram em diálogo com a recém-desenvolvida Cibernética de Wiener após a publicação do seu livro *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*, em 1948, adotando o termo e participando ativamente do seu desenvolvimento. A partir do lançamento da obra, os ingleses criaram um grupo informal de reuniões, composto por aqueles que “tiveram as ideias de Wiener antes de seu livro aparecer”, chamado *Ratio Club* (HUSBANDS, HOLLAND, 2008, p. 7). Dessa equipe fizeram parte os já citados Ashby, Walter e Turing — Turing e Neumann chegaram a trabalhar juntos no MIT, em 1937 (Id. Ibid.).

Nos últimos anos da Segunda Guerra e primeiros anos da Guerra Fria, enquanto a Cibernética americana já se desenvolvia como campo nos Estados Unidos, o contexto geopolítico mundial dificultou o desenvolvimento e integração de iniciativas similares que surgiram em outros países.

Na União Soviética, Andrei Kolmogorov também ia na direção da interdisciplinaridade quando começou a usar sua matemática na biologia. No entanto, esbarrou na censura ideológica do governo durante a guerra quando se envolveu em uma disputa científica e se afastou da ideia de extrapolar seus conhecimentos de estatística para outros campos (GEROVITCH, 2002, p. 60-61).

Na Alemanha, o nascimento de uma ciência geral da regulação foi prejudicado pela derrota na guerra e consequente desmonte do país. Por lá, a ideia de uma teoria geral da regulação surgiu antes da guerra, por Hermann Schmidt, um físico que trabalhava com o registro de patentes na área de controle e automação (BISSELL, 2011, p. 159). Ao se deparar com as diferentes linguagens técnicas que eram utilizadas nas tentativas de registro de patentes de sistemas controladores de mesma natureza, Schmidt constatou a necessidade de uma teoria geral do controle (DITTMANN, 1999, p. 145). Sua visão, porém, não teve eco na vertente da Cibernética por motivos político-ideológicos relacionados ao contexto da guerra e do nazismo na Alemanha (BISSELL, 2011, p. 157). Após a derrota da Alemanha na guerra, pelo fato de a sua ideia ter sido incorporada no discurso tecnocrático nazista, ele acabou sendo

discriminado tanto no meio acadêmico soviético quanto posteriormente na Alemanha Ocidental (BISSELL, 2011, p. 163).

Por fim, os Estados Unidos foram o primeiro lugar em que a Cibernética aflorou, inicialmente da conjunção entre matemática, servomecanismos e neurologia. Depois, floresceu reunindo cientistas de outras diversas áreas.

A Cibernética surgiu dentro de uma série de movimentos que tentaram enquadrar um ainda disperso espírito de época composto por estratégias orientadas em torno de compreender e controlar fenômenos por meio da influência indireta que eles exercem sobre si mesmos, o que ficou conhecido como *feedback* (BISSELL, 2011, p.157-158). Uma dessas estratégias era criar procedimentos cuja execução envolve a repetição completa desse mesmo procedimento, o que foi chamado de recursividade. Tanto aplicações de mecanismos com recursividade quanto teorizações sobre seu funcionamento são anteriores ao surgimento da Cibernética. Sistemas recursivos são usados desde a antiguidade para produzir mecanismos reguladores, só não recebiam esse nome (GALISON, 1994, p. 162). Teorizações sobre o funcionamento do *feedback*, além da aplicação destas para fazer paralelos entre máquinas e organismos, também foram amplamente exploradas no século XIX (BISSELL, 2009, p. 157). A principal diferença da Cibernética para essas teorias e aplicações anteriores é que ela foi um movimento que teve a pretensão de criar uma ciência, com sua própria linguagem e metodologia (SCOTT, 2004, p.1367-1368).

Segundo o especialista em sociocibernética¹⁵, Bernard Scott (2004, p.1367-1368), a tentativa desses grupos de tornarem a Cibernética uma ciência conjugou esforços em três sentidos que influenciaram diretamente as teorias produzidas por seus adeptos:

(i) o primeiro sentido era o de criar uma linguagem interdisciplinar, com a qual pessoas de diferentes áreas de especialização conseguissem se comunicar. Fenômenos de *feedback*, por exemplo, até então ganhavam diferentes terminologias em diferentes áreas;

(ii) o segundo sentido era de criar uma linguagem transdisciplinar, uma vez que para abordar certos aspectos das relações de controle, era necessário criar termos

¹⁵ A sociocibernética é um ramo de desenvolvimento da cibernética e teoria de sistemas em conjunto com a sociologia que surgiu oficialmente em 1980 com a formação do Comitê de Pesquisa em Sociocibernética da Associação Sociológica Internacional.

próprios. Assim, a Cibernética criou um sistema de conceitos inter-relacionados que têm uma lógica própria, não abordada até então por nenhuma outra disciplina. Scott se refere a definições como sistemas, informação, dados, comunicação, processamento, auto-organização, entre outras cujos significados cibernéticos hoje já são populares e disseminados entre disciplinas;

(iii) por fim, o último sentido era de criar um meio para reflexões metadisciplinares, em que fosse possível refletir sobre as disciplinas e a forma como elas afetam a maneira de pensar sobre os problemas da sociedade. Como construtivistas, muitos ciberneticistas dedicaram-se em momentos a entender como os tipos de modelo e de raciocínio envolvidos em cada disciplina afetam a maneira como se constrói a realidade.

Essa ciência abriu a possibilidade de ver o universo como sistemas e subsistemas em equilíbrio e transformação, tendo leis gerais como a de variedade requerida e a das metatransições. Ashby construiu uma série de regras rígidas no intuito de dar coerência ao pensamento sistêmico em *An Introduction to Cybernetics*, publicado em 1956. Entre essas normas está a da variedade requerida, que determina, entre outras coisas, que para que dois sistemas interagindo entrem em equilíbrio, conformando um metassistema, sua variedade de interações não pode exceder a variedade de respostas reguladoras que cada um deles é capaz de gerar (ASHBY, 1957, p. 209, 212). Um dos desdobramentos práticos dessa lei é apontar que sistemas de controle precisam ser capazes de assumir tantas formas quanto os sistemas que pretendem controlar. A partir dessa ideia, o matemático soviético Valentin Turchin (1977, p.55) criou o conceito de transição metassistêmica para compreender como sistemas, ao sair do equilíbrio, transformam-se em outros sistemas. O conceito define que tudo o que está em transformação está sob efeito de *feedback* positivo, em que a existência de um fenômeno direta ou indiretamente se retroalimenta causando uma mudança, enquanto tudo o que é estável está equilibrado por um *feedback* negativo, em que a evolução de um fenômeno encontrou forças estabilizadoras. Essa é sua forma de compreender como os fenômenos que percebemos se organizam e se diversificam. De maneira transcendental, todos os fenômenos no universo seriam, dessa forma, manifestações de processos de equilíbrio.

O universo passa a ser visto como um sistema composto de subsistemas, em que por mais que não se perceba uma conexão, os diferentes fenômenos interagem entre si

de maneira a se equilibrar (ASHBY, 1981, p. 66-67). Ashby avança inclusive epistemologicamente, apontando que apenas somos capazes de descrever estados de equilíbrio: mesmo quando estamos descrevendo uma mudança, estamos retratando a parte estável da mudança. "Um sistema é um conjunto de variáveis suficientemente isoladas para se manter constante tempo suficiente para que consigamos discuti-lo"¹⁶.

Essa visão de mundo, porém, foi incorporada de maneiras muito distintas em diferentes circunstâncias. Uma das diferenças importantes nos vários contextos em que a Cibernética se desenvolveu tem relação com o financiamento estatal de pesquisas nos anos que seguiram a guerra, o qual aconteceu de maneira muito diferente nos Estados Unidos, na União Soviética e na Inglaterra.

Durante o período de Stalin, havia na União Soviética um profundo interesse nos métodos estadunidenses de automação, porém tentava-se retirar da Cibernética qualquer valor ou extrapolação teórica para além das suas aplicações práticas imediatas no meio militar ou na indústria (GEROVITCH, 2002, p. 107). Essa censura soviética não permitiu se aproximar dos próximos passos da Cibernética que, naquele momento, adentravam a antropologia, biologia, psicologia, sociologia, entre outros campos (Id. Ibid. 104).

Após Stalin, a cibernética passou a ser um refúgio para os estudos de vertentes científicas censuradas, as quais, alguns anos depois, acabaram ganhando proeminência e se tornando dominantes. Stalin morreu em 1953 e, a partir de então, a Cibernética foi incorporada como um veículo de crítica à maneira como a filosofia, em uma versão dogmatizada, permeou a ciência no período do seu governo (GEROVITCH, 2002, 163). Com a ajuda da reforma de Nikita Khrushchev, em 1955 foram publicados os primeiros artigos de ciberneticistas soviéticos pelo órgão filosófico do Estado, o *Voprosy Filosofii* (Id. Ibid. 167). Nesses estudos, Wiener era citado como um estadunidense aderido ao anticapitalismo. Em 1958, seus textos foram traduzidos e publicados na revista soviética *Problemy Kibernetiki* e, em 1960, ele foi convidado para palestrar no primeiro encontro da Federação Internacional de Controle Automático na Rússia (Id. Ibid. p. 196). Em 1959, foi formado um conselho acadêmico de Cibernética, cujo presidente passou a ser Aksel Berg, um vice-ministro da Defesa

¹⁶ Aforismo nº2 disponível em <<http://www.rossashby.info/aphorisms.html>>

aposentado, militar com experiência nas duas guerras mundiais e acadêmico da área de radioeletrônica, agora responsável também pelo comitê de mecanização e automação industrial do país. Aos poucos, a Cibernética passou de refúgio político das ciências ideologicamente discriminadas ao centro do discurso soviético, chegando a ser defendida como a base técnica do comunismo (Id. Ibid. p. 256).

Algumas especificidades do contexto soviético ao longo da trajetória citada levaram a Cibernética a ganhar um caráter essencialmente tecnocrático, muito diferente do popularizado no campo ocidental: quando ainda não eram aceitos, por virem de uma ciência ligada ao capitalismo, os raciocínios abstratos de Cibernética precisavam ser vestidos pelos cientistas como raciocínios puros de computação, sem nenhuma conexão com outras ciências; enquanto havia uma reforma política em andamento, a neutralidade da Cibernética foi gradativamente aumentando seu escopo e servindo de guarda-chuva para que várias vertentes de pesquisa proibidas, por serem ligadas ao capitalismo ou cristianismo, voltassem a poder ser estudadas; após a reforma do Estado, a pureza técnica passou a servir de capa aos interesses políticos do poder estabelecido, defendendo-se, assim, que o comunismo era atrelado a uma técnica, e esta era a Cibernética.

No meio estatal estadunidense, a Cibernética também ganhou um caráter tecnocrático, mas seu contexto financeiro e cultural favoreceu o financiamento militar de pesquisas não militares, ajudando-a a permear o meio civil. O Estado estadunidense, muito menos abalado que a Inglaterra, passou a financiar os ciberneticistas de maneira mais livre para que desenvolvessem soluções no âmbito civil (DULLER, 2016, p. 174). Em 1946, foi criada a RAND, uma instituição não governamental financiada pela Aeronáutica estadunidense para promover estudos interdisciplinares que “pensassem fora da caixa” (Id. Ibid.). Desde a publicação do livro de Wiener, a palavra “cibernética” passou a ser uma chave para a aquisição de verbas militares em projetos cujo espectro de aplicação podia meramente tangenciar atividades militares (GEROVITCH, 2002, p.98). Muitos dos artigos de Heinz von Foerster sobre epistemologia, por exemplo, são frutos de pesquisas em neurologia financiadas pela aeronáutica estadunidense. O *Biological Computer Laboratory*, fundado por Foerster em 1958 na Universidade de Illinois, foi um núcleo de financiamento de grandes nomes da Cibernética por meio dessas verbas estatais. Lá estiveram, entre outros, Ross Ashby, Gordon Pask, Humberto Maturana, Ernst von

Glaserfeld e Stafford Beer, estudando os mais diversos assuntos. A liberdade de pesquisa permitiu que a Cibernética americana se popularizasse no meio civil. Apesar do seu caráter científico e aplicado, ela foi capaz de se proliferar no contexto contracultural *hippie*, por ter construído uma abordagem relativizante e holística que, para além de substituir a cultura totalizante da ciência objetiva contra a qual se protestava, englobava-a por meio de um pensamento científico ainda mais rígido e sério, porém abrangente e inclusivo (DUBBERLY, PANGARO, 2015, pág. 8).

No meio civil não estatal estadunidense, a Cibernética se desenvolveu então como um instrumento de contestação do *establishment* e de visão alternativa dentro da contracultura. Uma mídia importante para isso foi a revista *Whole Earth Catalog*, lançada por Stewart Brand em 1968, em que numa mesma edição encontravam-se textos teóricos e manuais “faça você mesmo”, envolvendo desde computação a hortas caseiras, todos voltados a novas formas de organização centradas na autonomia (DUBBERLY, PANGARO, 2015, pág. 8). Essa publicação interdisciplinar reunia uma grande parte dos autores envolvidos com Cibernética e teoria geral de sistemas na época, como Heinz von Foerster, Ross Ashby, Buckminster Fuller, Christopher Alexander, Nicholas Negroponte, Spencer Brown, Ludwig von Bertalanffy, entre outros (DUBBERLY, PANGARO, 2015, pág. 8-9). A revista foi descontinuada em 1972, mas, em 1974, Brand lançou uma sucessora chamada *CoEvolution Quarterly*, em que uma série de artigos de Illich foram publicados junto aos de ciberneticistas e pensadores sistêmicos como Gregory Bateson, Margaret Mead e James Lovelock.

Essas diferenças contextuais e as abordagens distintas da Cibernética contribuíram para que essa área nunca conseguisse ter uma estrutura suficientemente formalizada para se tornar uma ciência, apesar dos esforços (MEDINA, 2011, p.21). Scott (2004, p.1369) demonstra brevemente como os conceitos de sistema e informação podem ser entendidos de muitas maneiras, dependendo do autor e do contexto em que se encontram. Ainda assim, vimos que os conceitos desenvolvidos por meio dessa empreitada deram origem a uma série de novas abordagens dentro de cada ciência.

A Cibernética não foi o único movimento com a pretensão de criar uma ciência. Como mencionado, o raciocínio holístico e sistêmico parece ser resultado de um espírito da época que vinha acomodando a ideia de *feedback*. A partir dessa ideia, desdobraram-se inúmeras frentes interdisciplinares de pesquisa que contribuíram entre si, mas ganharam diferentes nomes e enfoques: teoria geral dos sistemas, teoria da

informação, teoria da complexidade, teoria do caos, teoria do controle e servomecanismos, entre outras (SCOTT, 2004, p.1365-1366). Apesar de não abranger o desenvolvimento de todas essas frentes, acredito que os trechos da história da cibernética selecionados nesta e nas próximas seções sejam suficientes para clarear um pouco mais sobre o que é esse “pensamento sistêmico” abordado por Illich em sua crítica e que tipo de influência ele pode ter sobre as estratégias de organização coletiva.

2.2.3 Três categorias de sistemas de controle e suas propriedades

Vimos que a Cibernética trouxe novas formas de controle, mas elas dependem da capacidade de fazer as máquinas reproduzirem o comportamento de algoritmos. Isso pode ser feito de muitas maneiras, sendo que nos interessa distinguir para este trabalho entre computação digital ou analógica, serial ou paralela. Na computação serial, uma série de transformações ocorrem uma após a outra até se obter um resultado. Na computação paralela, várias transformações ocorrem de modo independente e ao final levam a um resultado conjunto. Os computadores paralelos são formados por grandes números de componentes simples, sem nenhum controlador central, em que cada um comunica somente com uma pequena fração do total (MITCHELL, 2009, p. 148-149). Lógicas de computação como a de autômatos celulares são adequadas a computadores paralelos, uma vez que cada célula pode ser representada por um desses processadores e, em vez de um processador central calcular e armazenar o estado de uma célula após a outra, todas as células podem calcular o seu próprio estado simultaneamente. Isso é importante, pois os dois principais limites encontrados na computação de um algoritmo em computadores digitais são a disponibilidade de memória e de tempo (FRIEDMAN, LEMON, WARNOCK, 1994, p. 16).

Essas duas formas de computação, serial e paralela, podem acontecer de forma analógica ou digital. Como lembrado por Wiener, toda computação é analógica, mas por convenção são chamados computadores analógicos somente aqueles que operam com analogias não digitais. Os computadores físicos digitais, apesar de trabalharem utilizando fenômenos físicos, no caso, a eletricidade, condicionam esse evento a se comportar de maneira binária, sem distinções intermediárias entre ligado e desligado. A eletricidade no computador digital pulsa sincronizadamente e, a cada pulso, passa por uma série de portas lógicas realizando uma quantidade finita de

operações booleanas e armazena os resultados (FRIEDMAN, LEMON, WARNOCK, 1994, p. 16). Os valores do computador digital são, portanto, discretos, e os pulsos são as suas unidades. Como explica Wiener, “todo processador é analógico, a analogia é selecionar coincidências que são relevantes perante uma eternamente desconhecida realidade de funcionamento. O computador digital é uma analogia digital.” (Wiener apud PIAS, 2003, p. 158). A coincidência utilizada pelos computadores digitais, sua analogia, é a de fazer a eletricidade, contínua, comportar-se como cálculo, discreto, e realizar operações.

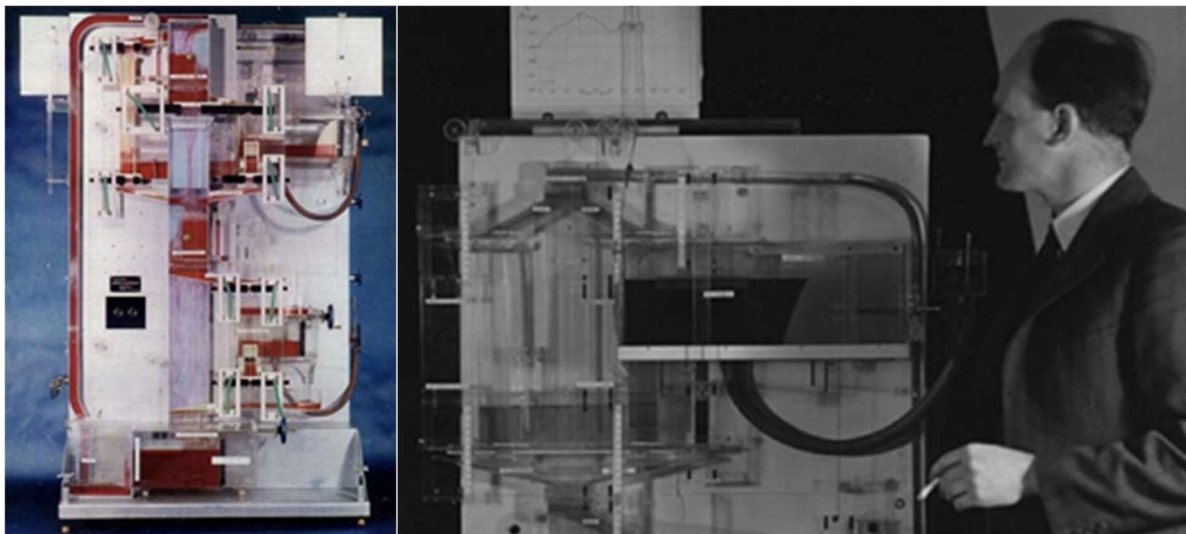
Já os computadores analógicos podem reproduzir comportamentos similares aos de algoritmos matemáticos, mesmo sem operar por meio do cálculo. Alguns fenômenos físicos têm seu comportamento típico previsível, o que pode ser provado pela existência de algoritmos matemáticos que, quando computados, coincidem com o proceder desses fenômenos. Se o comportamento entre algoritmo e fenômeno é coincidente, isso quer dizer que o caminho inverso também é possível: fenômenos podem ser utilizados para gerar os resultados de um algoritmo, sem que haja cálculo matemático em computadores digitais. Essa inversão aparentemente inútil em primeiro momento ganha utilidade quando fórmulas elaboradas para reprodução de fenômenos físicos vêm crescentemente sendo utilizadas para a simulação e computação de outros tipos de ocorrências, como econômicas ou construtivas.

Um exemplo de computador com funcionamento analógico é o *Moniac*, ou o “Computador Analógico de Renda Monetária Nacional”, criado em 1949 pelo economista Bill Phillips para modelar algumas relações econômicas da Inglaterra (BISSELL, 2007, p. 69-71). O *Moniac* consistia em uma série de tanques plásticos interligados por mangueiras. Os tanques representavam o tesouro nacional e os possíveis setores em que o dinheiro público poderia ser investido. A água, representando o dinheiro, corria entre os tanques de acordo com a abertura e fechamento de válvulas, equivalentes a políticas públicas e fenômenos de mercado.

O funcionamento do *Moniac* se dava de maneira totalmente analógica, porém, seus tanques tinham métricas de volume que permitiam registrar os resultados de diferentes políticas com precisão e repetibilidade razoável, como se operasse um cálculo invisível. A ideia de um cálculo invisível se fazia presente porque o *Moniac* foi inicialmente formulado matematicamente para, depois, ser “traduzido” em uma estrutura física cujo comportamento coincidissem com o das fórmulas (Id. Ibid. p. 72).

Dessa forma, apesar de não calcular, o computador era capaz de obter resultados semelhantes aos de uma pessoa calculando o modelo em que ele se baseava. Assim como um computador digital, o *Moniac* manipulava propriedades de um fenômeno, no caso, a dinâmica de circulação de um fluido, para fazê-lo coincidir com o modelo matemático que desejava computar.

Figura 1 - À esquerda, o Moniac em funcionamento utilizando água com corante vermelho. À direita, seu inventor, Bill Phillips.



Fonte: site do Museu de Ciência de Londres

A diferença entre o *Moniac* e um computador digital é que ele, apesar de ter sido concebido a partir de um modelo matemático, não tem unidades discretas e não funciona por meio do cálculo. Veremos a seguir um exemplo que demonstra que computadores podem não só funcionar, mas também ser concebidos a partir de analogias não matemáticas.

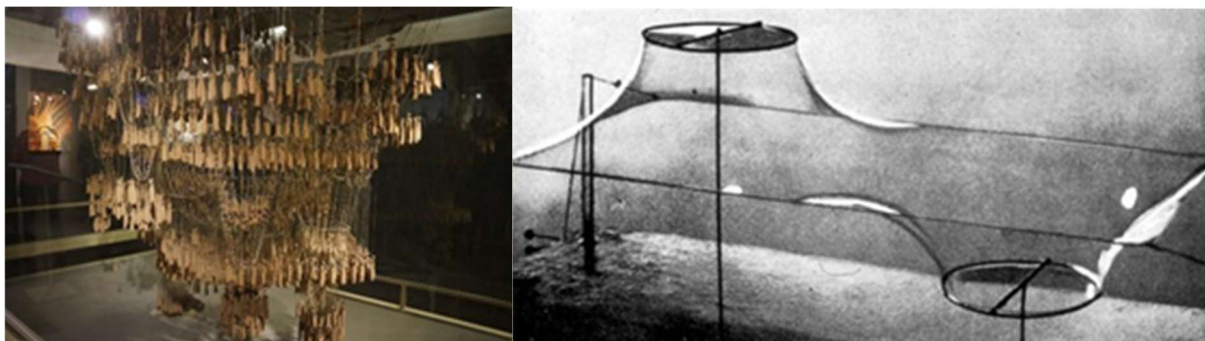
Exemplos de computadores em que não só o funcionamento, mas a concepção parte de analogias não digitais são os modelos físicos que foram utilizados pelos arquitetos Antoni Gaudí e Frei Otto para computar formas mais resistentes e econômicas para os edifícios que projetaram. A estratégia dos modelos de Gaudí era utilizar a gravidade e a maleabilidade de correntes para processar um certo fluxo de forças e resultar em arcos catenários sujeitos a pura tração¹⁷. O modelo era construído prendendo alguns

¹⁷ O uso de correntes para obter catenárias já havia sido sugerido por Robert Hooke no século XVII, mas Gaudí avançou consideravelmente na sofisticação de seus modelos ao ponto de criar um método próprio de projeto baseado somente na computação de relações de equilíbrio. Seus projetos não incluem nenhuma computação relativa à resistência ou deformação dos materiais (HUERTA, 2006, p. 338).

trechos de corrente por suas pontas de acordo com os desejos de projeto, formando automaticamente arcos catenários por efeito da gravidade. Ao pendurar pesos nos arcos, estes se tornam automaticamente mais verticais, adaptando-se ao fluxo de forças. Quando a forma deles é invertida e utilizada para a construção em pedra e concreto, ela produz estruturas que trabalham predominantemente sob compressão (HUERTA, 2006, p. 325).

Outros modelos de semelhante funcionamento são os de estrutura tênsil produzidos por Frei Otto a partir de membranas de água com sabão (BARTHEL, 2005, p. 17). As membranas de sabão são somente um exemplo dos vários moldes físicos utilizados por Frei Otto para reproduzir fenômenos naturais de maneira controlada e, assim, obter formas úteis aos seus projetos. Seu processo de pesquisa funcionava pelo que ele chamava de caminho inverso, no qual primeiramente buscava na natureza exemplares de estruturas eficientes na condução de esforços, para depois tentar criar um modo de reproduzi-las com modelos físicos, eventualmente chegando a razões matemáticas para definição das suas propriedades e algoritmos para auxiliar sua reprodução (BURKHARDT, 2016, p. 1).

Figura 2 - À esquerda, um dos modelos de catenárias de Gaudí. À direita, um dos modelos de membrana de água com sabão de Frei Otto.



Fonte: artigo Robotic Form-Finding and Construction Based on the Architectural Projection Logic.

Em ambos os casos, os arquitetos conceberam e construíram modelos para computar o formato dos seus projetos a partir de analogias não digitais. Ainda que capazes de resultar em formas cujo refinamento estrutural seria difícil de atingir por outros meios, esses modelos seguiam princípios conhecidos e funcionavam mais como calculadoras de otimização da forma do que como experimentos para encontrar formatos impensados. Ou seja, o resultado dos modelos dependia de uma cuidadosa construção repleta de intenções formais, mas computadores analógicos podem ser ainda mais indeterminados.

Como estratégia de uma ciência do desconhecido, computadores analógicos podem ser construídos usando a ideia da caixa preta, uma forma de se integrar diferentes processos existentes como eles são, sem fazê-los funcionar por um mesmo princípio (PICKERING, 2009, p. 472). A estratégia da caixa preta consiste em formular modelos a partir da relação entre entradas e saídas de sinal que interessam, ignorando outros mecanismos (ASHBY, 1956). Essa técnica é utilizada naturalmente a todo momento: para se mudar o canal de uma TV não é necessário saber como funcionam os circuitos do controle remoto, somente qual resultado se obtém ao apertar cada botão. Utilizando a estratégia da caixa preta é possível criar processadores analógicos capazes de responder a situações complexas sem que seu mecanismo interno precise ser conhecido, somente a partir de correlações entre suas entradas e saídas.

Segundo Beer e Pask, o limite da computação não está, portanto, nas capacidades de formulação dos seus criadores. Os computadores biológicos e eletroquímicos produzidos por esses autores em 1959 são exemplos de utilização da estratégia Cibernética da caixa preta para responder a diferentes situações sem percorrer um caminho mecanístico e complexificante.

Como construtor de máquinas, o homem se acostumou a considerar seus materiais como massas inertes de matéria que devem ser moldadas e montadas para formar um sistema útil. Ele normalmente não pensa primeiro nos materiais como tendo uma variedade intrinsecamente alta que deve ser restringida... [Mas] não queremos muitos pedaços que temos que juntar. Porque uma vez que nos conformamos [com isso], temos que ter um projeto. Temos que projetar a maldita coisa; e isso é exatamente o que não queremos fazer (BEER apud PICKERING, 2009, p. 476-477).¹⁸

Esses dois ciberneticistas estavam interessados em utilizar a capacidade de adaptação de fenômenos naturais auto-organizados, como reações eletroquímicas ou ecossistemas, para gerir sistemas artificiais complexos, como uma fábrica (PICKERING, 2009, p. 477). Os dois ciberneticistas atuaram em conjunto em uma série de experimentos com seres vivos, envolvendo desde a criação de crustáceos e protozoários até a criação de ecossistemas inteiros em açudes (Id. Ibid. p. 478). Para que esses computadores funcionassem, porém, as variáveis do sistema a ser gerido precisavam ser traduzidas em variáveis do contexto do fenômeno natural e, no sentido

¹⁸ Tradução Livre.

inverso, as adaptações produzidas pelo fenômeno natural precisavam ser traduzidas em variáveis do sistema artificial sendo gerido (Id. Ibid. p. 479).

Devido às dificuldades encontradas por eles em produzir esses acoplamentos em ecossistemas, as próximas tentativas voltaram-se às propriedades de auto-organização de elementos químicos sob efeito de eletricidade. Inserindo diversos eletrodos dentro de uma solução química ferrosa, eles obtiveram um sistema capaz de conformar caminhos de metal agregado por onde passava a eletricidade. Esses caminhos se transformavam conforme diferentes eletrodos eram acionados, ao mesmo tempo em que resquícios de metal mantinham uma memória dos últimos eventos. O aspecto interessante desse comportamento é que ele trazia ao sistema propriedades de aprendizado Hebbiano, onde correlações entre estímulos são reforçadas conforme sua intensidade e frequência.

Apesar desses computadores serem montados artificialmente, eles eram predominantemente indeterminados, “tudo que Beer e Pask precisavam saber sobre seus sistemas é que eles eram caixas pretas adaptativas” (Id. Ibid. p. 483). Embora capazes de evoluir sozinhos e teoricamente criar um sistema de alta complexidade para equilibrar a relação entre as variáveis da fábrica, o processo evolutivo inicial desses computadores seria aleatório, o que implicaria em comportamentos absurdos até que a máquina aprendesse como se comportar. Devido a isso, haveria a necessidade de que a máquina fosse treinada antes de ser acoplada a um sistema importante, assim como uma criança (Id. Ibid. p. 484).

No sentido inverso de uma ciência do desconhecido, o computador digital serial parte do paradigma científico moderno que consiste em desintegrar fenômenos desconhecidos em partes conhecidas, reintegrá-las a partir de relações numéricas e reconstruir os fenômenos a partir do cálculo (PICKERING, 2009, p. 488). Como extensão da ideia do computador digital, existe a fabricação digital aditiva, que funciona desintegrando e separando os diferentes tipos de materiais encontrados na natureza para, a partir deles, montar qualquer estrutura imaginada, partícula por partícula. Uma das vantagens, tanto do computador digital quanto da forma de fabricação digital, é a sua potencial universalidade. As duas principais desvantagens, porém, são o alto custo para se obter resultados, diante de coisas que podem ser obtidas prontas do nosso contexto, e a redução da complexidade de tal contexto auto-organizado aos limites da imaginação e da produção industrial (Id. Ibid. p. 490).

Entre as muitas nuances das teorias que surgiram a partir da empreitada do controle utilizando máquinas, o ciberneticista Gordon Pask sumariza três conceitos que tiveram impactos importantes na forma de ver o mundo e lidar com ele: (i) a autorregulação; (ii) a adaptação; (iii) e a auto-organização (PASK, 1971, p. 4/8).

(i) A autorregulação define que a variação de alguns fenômenos pode ser explicada por maneiras determinadas pelas quais esses fenômenos interferem em si mesmos, suas relações recursivas. A partir desse conceito, tornou-se possível criar máquinas capazes de espelhar o mecanismo de autorregulação e lidar com esses fenômenos, pois, além de repetir um comando, elas são capazes de adaptá-lo a algum aspecto variante do seu contexto. A limitação dessa ideia é que se o contexto variar de maneira diferente da programada, a máquina não sabe ajustar o comando.

(ii) A adaptação, por sua vez, define que fenômenos, no decorrer da autorregulação, podem mudar a forma como afetam a si mesmos criando mais um grau de variação. Com o conceito de adaptação, tornou-se possível criar máquinas capazes de espelhar tal comportamento e lidar com esses fenômenos, escolhendo autonomamente, de acordo com estratégias especificadas, qual a melhor maneira de executar um comando diante de variações no contexto. Normalmente isso é feito adicionando outra máquina, com memória, que serve para manipular e otimizar a regulação por meio de comparação e seleção. A limitação dessa máquina é que ela só é capaz de se ajustar usando as estratégias de adaptação que lhe foram especificadas.

(iii) Por fim, a auto-organização define que um grande aglomerado de partes, mesmo com possibilidades de interação determinadas, pode se auto-organizar levando a fenômenos que acumulam graus de variação ao longo do tempo. A partir dessa ideia, tornou-se possível criar máquinas capazes de espelhar e lidar com esses fenômenos, complexificando suas estratégias para atingir um objetivo especificado. Isso é feito, basicamente, colocando uma série de máquinas autorregulatórias em interação paralela para se auto-organizar, enquanto uma outra máquina, de comparação e seleção, direciona sua evolução a fins determinados. Segundo Pask, essa é a tática possível para lidar com problemas muito complexos, cujas estratégias para a solução nós não conseguimos imaginar.

Essas estratégias de controle dependem de tipos de máquinas distintos, no entanto, a definição de tais máquinas, e das suas diferenças, não é material, ela está relacionada às suas organizações. Vimos que um mesmo conceito de máquina pode

ser reproduzido analogicamente por diferentes fenômenos físicos. Como exemplo, temos os computadores analógicos mencionados ao longo do capítulo, que foram idealizados a partir da observação de fenômenos de uma natureza, como as dinâmicas da economia, e reproduzidos por meio de fenômenos de outra natureza, como o fluxo de água. A analogia entre fenômenos de naturezas tão diferentes é estabelecida, portanto, por um modelo abstrato de organização que conseguimos reconhecer em ambos os fenômenos.

Veremos nas próximas seções o impacto desses modelos abstratos, aqui explicados numa trajetória voltada à compreensão de fenômenos físicos, quando são utilizados para a compreensão de todo tipo de fenômeno, incluindo, por exemplo, os psicológicos e sociais.

2.3 Cibernetica de segunda ordem e o controle do controle

Em 1973, Heinz von Foerster propôs uma distinção entre dois focos possíveis para a cibernética. Ele deu o nome de Cibernetica de Primeira Ordem aos esforços de criar sistemas a partir de uma posição exterior a eles. Já os esforços de criar sistemas incluindo o observador e sua forma de sistematizar o mundo, foi nomeado de Cibernetica de Segunda Ordem, ou a Cibernetica da Cibernetica (SCOTT, 2004, p.1373). Enquanto a primeira é voltada a compreender relações de controle em sistemas observados, a segunda foca em entender relações de controle presentes na observação de sistemas, ou estabelecer o controle do controle. A observação da forma como observamos e a compreensão de que nossos mecanismos de observação interferem no que é observado traz uma série de implicações éticas, principalmente quanto à imposição de modelos universais de pensamento.

2.3.1 O humano compreendido como máquina cibernética e a relativização do conhecimento

A construção de servomecanismos úteis à guerra por cientistas de áreas de conhecimento relacionadas à vida tornou mais claras as analogias possíveis entre servomecanismos e seres vivos. Wiener, apesar de matemático, participou ativamente, a partir dos anos 30, de um grupo de pesquisa da Escola Médica de Harvard que tentava descobrir as relações entre cérebro e mente (GEROVITCH, 2002, p. 59). A partir disso, a relação distanciada dos Estados Unidos com a guerra

nos anos 40 contribuiu para que Wiener pudesse realizar esses paralelos entre servomecanismos e o corpo ainda durante a guerra (GALISON, 1994, p. 233-234).

Para fazer seu preditor, Wiener precisou integrar em uma mesma matemática o comportamento do atirador, a inércia da sua ferramenta ao ser movimentada e seu balanço ao atirar, o zigue-zague do piloto e o tempo até o projétil chegar ao avião. A partir do seu sucesso em conseguir consistentemente prever o comportamento típico dos atiradores e dos pilotos a partir das suas ações anteriores, Wiener constatou que, em certos casos, seres humanos se comportavam como servomecanismos (GALISON, 1994, p. 233-252).

Na Inglaterra, os esforços de guerra incorporaram grandes cientistas da área de saúde: fisiologistas, biólogos, psicólogos e psiquiatras (HUSBANDS, HOLLAND, 2008, p. 10-16). Esses estudiosos também fizeram paralelos entre o corpo, a mente e os servomecanismos durante a guerra para criar radares, estabilizadores, entre outros (Id. Ibid.). Porém, uma vez imersos na guerra, eles somente puderam investir solidamente nesses paralelos em 1946, após o final da guerra (Id. Ibid. p. 16).

Influenciados pela psicologia experimental, os proto-ciberneticistas ingleses já acreditavam na base fisiológica dos fenômenos da mente. O contato com servomecanismos na guerra só criou uma forma de compreender melhor como eles poderiam se originar fisiologicamente (PICKERING, 2011, p. 7). O desenvolvimento de mecanismos de controle para artilharia possibilitou compreender mais claramente a importância da coordenação entre sensação e ação para comportamentos adaptativos. A criação de radares possibilitou, posteriormente, entender de outra forma como os órgãos sensitivos naturais filtram informações relevantes. E o desenvolvimento de computadores automáticos para a quebra de códigos criptografados inspirou a compreensão de que o cérebro poderia ser uma máquina com uma lógica computável capaz de construir lógicas (Id. Ibid. p. 10-11). Estava em ascensão a ideia de que fenômenos de naturezas muito diferentes podiam se comportar com uma mesma lógica. A auscultação do ambiente em busca de inimigos, por exemplo, que antes era feita por meio de grandes receptores de som, passou a ser realizada por meio de ondas de rádio.

Essas analogias úteis levaram esses cientistas, após a guerra, a tentar compreender o sistema nervoso de seres vivos a partir da formulação e construção de servomecanismos de funcionamento análogo (HUSBANDS, HOLLAND, 2008, p. 34).

Apesar de existirem outros exemplos, vou me limitar à construção do *Homeostato* e das *Tartarugas*, respectivamente criados pelos neurologistas Ross Ashby e Grey Walter em 1948.

O *Homeostato*, de Ashby, era um aparelho elétrico capaz de alterar sua resistência interna para corrigir desvios na sua corrente de entrada, estabilizando sua corrente de saída. Ligando dois ou mais desses aparelhos entre si, eles se ajustavam em diferentes resistências, de maneira que suas correntes se mantinham equilibradas (PICKERING, 2011, p. 115-122).

As *Tartarugas*, de Walter, eram robôs, feitos a partir de sensores simples, que agilmente seguiam a luz e venciam obstáculos, reproduzindo um comportamento característico de um ser vivo. Eles funcionavam diretamente pelo processamento analógico do que captavam seus sensores, sem nem mesmo conter memória (Id. Ibid. p. 41-48).

Ambos os aparatos construídos são, hoje, triviais, pois seus mecanismos de funcionamento estão presentes na maioria dos aparelhos eletrônicos, mas sua importância vai além da aplicação prática direta.

O *Homeostato* ajudou a demonstrar como funcionam os mecanismos reguladores e o papel do *feedback* na conformação de sistemas ultraestáveis, servindo de paralelo para vários processos de equilíbrio que ocorrem no corpo, como a homeostase (HUSBANDS, HOLLAND, 2008, p. 34). O conceito de ultraestabilidade foi demonstrado a partir do comportamento complexo adquirido ao se conectar quatro ou mais *Homeostatos* entre si. Diante de variações da corrente, os aparelhos interagem até chegar ao ponto de equilíbrio em que cada um assume configurações diferentes. A estabilidade, portanto, não requer necessariamente uma homogeneização, pelo contrário, a auto-organização, que gera diferenças, seria resultado de um processo de equilíbrio (ASHBY, 1981, p. 66-67). Ashby utiliza o *Homeostato*, portanto, para exemplificar como a integração de múltiplos mecanismos de *feedback* está no âmago dos comportamentos adaptativos presentes na natureza (HUSBANDS, HOLLAND, 2008, p. 34), os quais, numa eterna busca por equilíbrio, auto-organizam a matéria em suas múltiplas formas adaptativas e inteligentes (ASHBY, 1981, p. 68-69). Essa é uma ideia que ele começou a defender em 1940.

Já as *Tartarugas* demonstraram como a complexidade do comportamento animal poderia ter muito mais relação com o contexto do que com seus aparatos cognitivos (PICKERING, 2011, p. 7). Os robôs demonstraram dois princípios importantes: primeiramente, que alguns dos comportamentos complexos dos seres vivos poderiam surgir de mecanismos analógicos materializados a partir de programações simples, quando em interação com um contexto complexo (PICKERING, 2011, p. 45); depois, que o cérebro não precisa ter dentro de si uma representação da realidade para basear suas ações de maneira coerente com um objetivo (PICKERING, 2011, p. 6, 44).

Juntos, esses princípios corroboraram para a hipótese publicada por Jean Piaget em 1937, de que o conhecimento é um processo de auto-organização que acontece fisiologicamente no cérebro, (GLASERSFELD, 1999, p.105) e não algo passivamente recebido do ambiente. A abordagem de Piaget confronta a noção de que uma mesma realidade seja percebida igualmente por diferentes pessoas, já que cada uma delas construiu seus mecanismos de percepção por diferentes experiências (Id. Ibid.).

Muitas investigações em torno da forma como o conhecimento pode surgir por meio de auto-organização, e as implicações disso, foram conduzidas ao longo dos anos seguintes por cientistas das mais diversas áreas de especialização. O processo de auto-organização do cérebro passou a ser visto como algo que envolve a junção de uma série de elementos (ROTH, 2004, p. 111-132): a capacidade de os aparatos sensitivos serem afetados pelo ambiente e a habilidade fisiológica do corpo em processar esses estímulos; a estrutura construída durante a experiência de vida, uma vez que novas percepções acontecem no corpo reformando a estrutura deixada pelas antigas; a interação entre seres com diferentes experiências de vida e aparatos sensitivos distintos, conformando a noção de sujeito e de realidade; e o contexto em que as várias partes do corpo e do sistema nervoso se formaram e foram geneticamente selecionadas ao longo da evolução.

Esse diálogo com a neurologia também possibilitou a construção de computadores baseados em redes neurais, os quais combinam estruturas paralelas e seriais de processamento. Mecanismos de reconhecimento automatizado de imagem, por exemplo, são baseados no mesmo modelo que explica a organização dos neurônios responsáveis pelo processamento de imagem no cérebro (FOERSTER, 1973, p. 9-11). Ao materializar esses modelos em máquinas, tornou-se mais claro como algumas

estruturas relativas aos nossos mecanismos de percepção determinam a forma como percebemos e explicamos as coisas.

Para esclarecer como o conhecimento se reproduz entre pessoas distintas, com diferentes fisiologias e experiências passadas, inclusive linguagens, Gordon Pask criou um modelo formal que explica como o aprendizado pode acontecer por meio da adaptação de um mecanismo auto-organizado diante de estímulos. Esse modelo também explica como, por meio da conversação, é possível que duas entidades independentes, sem acesso à mente uma da outra, consigam recursivamente expressar e checar as suas ideias até chegar a um acordo quanto a uma percepção comum. Ficando conhecido como teoria da conversação, o modelo de Pask formaliza a teoria do construtivismo do conhecimento humano em domínios independentes (SCOTT, 2001).

É importante ressaltar que a teoria da conversação difere da teoria da comunicação. Enquanto a segunda é concentrada em estudar e descrever a transmissão de sinais, a primeira foca em um tipo específico de dinâmica que pode surgir a partir da comunicação. Pode-se distinguir as duas áreas imaginando a diferença entre ler um livro e aprender os conceitos nele presentes. Enquanto a leitura requer somente decodificar os símbolos e reproduzi-los, a compreensão dos seus conceitos requer uma conversação interior. Esta estabelece correlações entre o que foi lido e constrói interiormente uma série de ideias, podendo ser mais ou menos compatíveis com os conceitos de quem escreveu. Se o leitor conversar com o autor do livro sobre o tema, é possível que chequem seus entendimentos e essas compreensões se aproximem. Em ambos os casos, de conversação interna ou externa, os conceitos são construídos por meio de acordos, dependendo de perguntas e respostas, aceitação e negação (PASK, 1980, p. 999).

A partir dessas novas concepções, houve desdobramentos práticos em diversas áreas: a conformação da mente e o conhecimento passaram a ser analisados em um contexto maior que o cérebro. Na psiquiatria, o ciberneticista Gregory Bateson introduziu a noção de que problemas mentais não são distúrbios de uma pessoa, mas desarranjos entre o comportamento desta e o dos indivíduos no seu contexto, abordagem da qual surgiu a terapia familiar (PICKERING, 2011, p. 180). R. D. Lang, um psiquiatra em contato com Bateson, criou um centro onde, em vez de se tentar

consertar o comportamento dos “pacientes”¹⁹, tentava-se adequar o ambiente para que diferentes comportamentos e maneiras de ver o mundo pudessem coexistir sem a imposição de nenhuma delas (Id. Ibid. p. 191-192). No campo da comunicação, foram confrontados modelos epistemológicos que assumem a transmissão de significados de uma pessoa para a outra (WATZLAWICK, 2004, p. 176). Houve uma sensibilização quanto à influência dos aspectos culturais, físicos e psicológicos dos indivíduos na compreensão de uma mesma mensagem. Na educação, passou-se a dar mais atenção às diferentes formas de se construir o conhecimento durante a vida e às condições necessárias para que elas aconteçam.

A noção de que a percepção de realidade é totalmente construída a partir de mecanismos biológicos e culturais (FOERSTER, 1973) levou o construtivismo de Piaget a uma nova vertente. O termo “construtivismo radical” foi proposto pelo filósofo Ernst von Glasersfeld em 1974, mas partia de incômodos que dividia com Heinz von Foerster e com o músico Silvio Ceccato (GLASERSFELD, 2005, p. 10). Essa nova forma de construtivismo leva o questionamento de Piaget mais além: que vestígio temos da realidade a não ser nossas observações? Essa questão não nega que exista uma realidade objetiva independente de observações, mas constata que não há o que se possa dizer ou saber sobre ela. Tudo o que se diz é sobre observações antes de tudo (SCOTT, 2004, p. 1373). Após descrever melhor o conceito em 1981, Glasersfeld passou, em 1985, a chamar o construtivismo de Piaget de trivial ou pessoal (GLASERSFELD, 1991, p. 12).

O construtivismo radical coloca a ciência entre as outras formas viáveis de se ver o mundo e retira seu caráter absolutista. A partir da visão construtivista, modelos científicos não podem ser considerados representações verdadeiras ou falsas de uma realidade objetiva. Nesse caso, modelos podem ser considerados viáveis ou não, para certos objetivos específicos diante de um determinado contexto de observação (GLASERSFELD, 1984, p. 4). Da mesma maneira, o construtivismo radical não assume que a ciência está desvendando a realidade (Id. Ibid. p. 3) e se aproximando cada vez mais da correta verdade sobre como ela funciona (WATZLAWICK, 2004, p. 181). Pelo contrário, assume-se que a ciência, assim como outros métodos de

¹⁹ No centro de Lang havia uma tentativa de desfazer a distinção entre pacientes e atendentes. Todos estavam ali para aprender como adequar seus comportamentos entre si para conviver.

invenção, está aumentando seu repertório de modelos, coerentes entre si quando possível, para cumprir diferentes objetivos. Isso também assume que seres humanos não conhecem melhor a realidade que outros animais, mas que cada um utiliza modelos para sobreviver de acordo com suas habilidades e contextos (ROTH, 2004, p. 111). O construtivismo radical não nega, portanto, a viabilidade de modelos não construtivistas. Sendo assim, essa forma de epistemologia se coloca como opção entre outros sistemas de crença, trazendo o benefício da escolha e a responsabilidade pelas consequências.

Apesar de seu caráter inclusivo, o construtivismo radical não deixa de ter surgido como desdobramento de uma construção específica em que o observador passa a ser visto como máquina cibernética. É importante lembrar, porém, que o conceito de máquina que serve de objeto de estudo da cibernética não é o mesmo que existia antes do surgimento desse campo. Com isso, quero dizer que a cibernética não partiu da generalização das propriedades de aparatos mecânicos automáticos, conhecidos como máquinas, para o corpo, o cérebro e a mente. Tanto a mente quanto as máquinas passaram a ser vistas de maneira diferente por meio de um aparato conceitual que possibilitou construir paralelos entre esses diferentes fenômenos.

2.3.2 A interdependência entre a cibernética de primeira e segunda ordem

Apesar de ter influenciado muitos pensadores dentro do meio da contracultura, a cibernética de segunda ordem não foi amplamente divulgada e absorvida pela sociedade. O pensamento holístico do movimento de contracultura iniciado na década de 1960 trouxe a utopia de uma sociedade diferente, imersa em novas tecnologias. No entanto, veremos na seção 2.5 que os produtos tecnológicos dessa junção entre a engenharia e outras áreas do conhecimento foram, em sua maioria, incorporados aos propósitos da cultura dominante. A interconexão, a autonomia produtiva e a adaptabilidade das novas tecnologias em desenvolvimento foram protagonistas no imaginário de uma sociedade mais plural e administrada coletivamente. No entanto, é inegável o impacto dessas tecnologias na direção oposta, banalizando as relações sociais e reforçando mecanismos de controle incapazes de administrar com eficácia os problemas da sociedade.

Mary Catherine Bateson afirma que a tragédia da cibernética foi o abandono de suas reflexões sistêmicas em preferência às amenidades de uma automação acrítica. Peter Galison (1994), porém, problematiza a cibernética por inteiro ao afirmar que sua

essência conceitual nasceu na guerra e consiste em controlar o inimigo. Phil Husbands e Owen Holland (2008, p. 10), por sua vez, ressaltam que apesar do envolvimento na guerra, a cibernética britânica difere da americana por ter em sua base cientistas mais relacionados às áreas da biologia, neurologia e psiquiatria. Como vimos, Pickering ressalta que a influência da psiquiatria na cibernética britânica a caracterizou como uma ciência da performance, distinta da ciência moderna focada na representação (PICKERING, 2011, p.19). Essa não é, porém, uma caracterização que tenha se limitado à cibernética inglesa, mas que abrange o trabalho de uma série de outros ciberneticistas. Vimos que Heinz von Foerster, por exemplo, teve suas reflexões de segunda ordem financiadas pela Aeronáutica estadunidense. Para distinguir essas abordagens de outras, como a análise de sistemas, Bernard Scott as discrimina entre realistas/representacionistas e construtivistas/enativistas. O primeiro grupo seria dos mais focados em simulações matemáticas probabilísticas com intenções preditivas, e o segundo mais concentrado em formas indeterminadas de ação úteis para a improvisação. Scott mesmo afirma, porém, que essa separação deve ser entendida como uma caricatura feita somente com a finalidade de ajudar a compreender diferentes polos da abordagem cibernética (SCOTT, 2004, p. 1366).

As vertentes cibernéticas de primeira e segunda ordem não são, portanto, opostas, mas sim interdependentes e produzidas em grande parte pelos mesmos atores. Além disso, vimos como a base na qual a cibernética de segunda ordem aflorou, isto é, a compreensão do observador humano como um sistema provido de percepção limitada, foi construída ao longo do período pós-guerra por cientistas anteriores ao surgimento de tal vertente. Veremos também que Ashby, por alguns referido como um ciberneticista de primeira ordem, publicou, nos primeiros anos da cibernética, comentários importantes sobre o processo de observação pelo qual sistemas são construídos.

Apesar da continuidade entre as vertentes, a visão sistêmica do mundo sem uma reflexão sobre o processo de observação pelo qual sistemas são construídos pode ter grandes impactos sociais. Na próxima seção serão trazidos alguns casos históricos que tornam isso evidente, dando relevância ao tema e trazendo lições importantes para o campo da gestão coletiva.

2.4 A sistematização da convivência e seus impactos

2.4.1 A Cibernética incorporada no maniqueísmo: análise Sistêmica e a “batalha informacional”

Como vimos, o contexto em que surgiu a cibernética era o de Guerra Fria, o que de algumas formas influenciou o seu desenvolvimento e direcionou a aplicação das suas teorias a finalidades militares. Além das já comentadas aplicações no desenvolvimento de servomecanismos, ela foi empregada também na construção de sistemas de auxílio estratégico. Segundo o historiador Peter Galison, a partir da conjuntura da Guerra Fria, a cibernética, junto à pesquisa operacional e à teoria dos jogos, conformou um conjunto de ciências maniqueístas que fizeram do conflito militar um modelo para a interação humana com o mundo (Id. Ibid. p. 232). Uma vez que a pesquisa operacional foi uma das precursoras do envolvimento da cibernética com as ciências sociais e a administração (CROWTHER, WHIDDINGTON, 1949, p. 3), cabe entender melhor as características que Galison atribui a esse conjunto.

A partir do mesmo espírito de época que deu origem também a outras ciências sistêmicas, a pesquisa operacional e a teoria dos jogos utilizaram o raciocínio circular para definir estratégias de decisão (GASS, ASSAD, 2005, prefácio).²⁰

Ambas as teorias nasceram com campos específicos de aplicação, uma econômica e outra militar, mas ambicionavam usos mais amplos e logo encontraram uma interseção (RIDER, 1992, p. 225). A pesquisa operacional tinha um caráter prático e amplo, voltado a modelar todas as variáveis necessárias à gestão de operações, à princípio, militares, e ao cumprimento dos seus objetivos (Id. Ibid. p. 230). Já a teoria dos jogos formalizada por Neumann partia de uma base matemática e conceitual para modelar e prever qual seria a decisão de jogadores em uma dada circunstância e a qual resultado final a interação entre eles levaria²¹ (Id. Ibid.). Um dos papéis

²⁰ O maior marco de uma formalização matemática da Teoria dos Jogos foi a publicação do livro *The Theory of Games and Economic Behavior* em 1944, escrito por Neumann junto ao economista austríaco Oskar Morgenstern quando trabalhavam no *Manhattan Project* (LEONARD, 1992, p. 55). Já a Pesquisa Operacional obteve notoriedade como um campo independente de estudo dentro da força aérea inglesa, a partir de esforços para coordenar em tempo real as informações obtidas sobre o campo aéreo de todo o país (CROWTHER, WHIDDINGTON, 1948, p. 3). Ambas as ciências, apesar de já existirem de maneira prototípica, ganharam proeminência no contexto militar da segunda guerra (Id. Ibid.).

²¹ Uma introdução prática à metodologia básica da teoria dos jogos pode ser encontrada no jogo online disponível em <<https://ncase.me/trust/>>.

fundamentais da teoria dos jogos dentro da pesquisa operacional passa a ser, portanto, a modelagem do comportamento das pessoas envolvidas na realização de uma operação para obter um resultado provável (Id. Ibid.).

No contexto da pesquisa operacional, a cibernética era, então, um método para a construção de sistemas, computadorizados ou não, para auxiliar as operações. Dentro da RAND, a organização de pesquisa financiada pela Defesa estadunidense, princípios da cibernética, teoria dos jogos, probabilidade, estatística, psicologia experimental, entre outras áreas, deram origem ao que ficou conhecido como análise sistêmica (MEDINA, 2011, p.34). Essa era uma versão menos filosófica e mais prática da cibernética que buscava criar algoritmos de decisão que substituíssem deliberações baseadas em critérios subjetivos (DULLER, 2016, p.175).

Duller (2016, p. 175-176) explica que o método da análise sistêmica é analisar quais critérios são utilizados a cada passo de um processo de decisão e tentar torná-los explícitos. Ele adiciona que havia também uma busca por definir os parâmetros decisórios quantitativamente, de maneira que fosse possível chegar a modelos que pudessem ser computados eletronicamente, sem depender de análises qualitativas humanas²². Aspectos psicossociais, como intuição, rivalidades, costumes diários, afetividades entre grupos, entre outros, não eram ignorados, mas, pelo contrário, eram o problema principal atacado pelas estratégias (DULLER, 2016, p.176). Duller defende que o objetivo era desenhar instituições hierárquicas em que as decisões tomadas pelos *experts* fluíssem pelas cadeias de execução sem encontrar resistência diante dos interesses pessoais e corruptíveis dos seus componentes, ou, em outras palavras, visava a efetiva centralização das decisões.

Nos Estados Unidos, essa conjuntura levou à construção de sistemas de controle ambiciosos que extraíam dados dos fenômenos que queriam controlar cada vez em uma escala maior e de maneira mais distante e otimizada (LIGHT, 2003, p. 152, 155)²³. Enquanto isso, a União Soviética também buscava otimizar seus sistemas de

²² A maioria dos processos de análise e design de sistemas partiam da definição de uma variável essencial quantificável que se visasse aumentar, diminuir ou manter em um nível. A partir daí qualquer fenômeno que se considerasse relevante para esta variável era equacionado de maneira a se tornar probabilisticamente previsível, e assim guiar a construção do sistema decisório automático que o regularia (LIGHT, 2011, p.86)

²³ Enquanto no início da empreitada de melhoramento de sistemas de controle para a guerra os dados quantitativos foram levantados por pessoas em solo, em pouco tempo eles passaram a ser obtidos de maneira automatizada, como por exemplo através de reconhecimento computadorizado, a partir de

comando e controle, instalando seu primeiro centro de computação voltado ao controle automatizado de tropas²⁴ em 1953 (GEROVITCH, 2002, p. 140).

A fala de um dos pais da cibernética soviética institucionalizada, Aleksei Lyapunov, em 1956, demonstra não só sua adesão à análise sistêmica²⁵, mas basicamente sua redução do conceito de cibernética a ela:

Qualquer processo intelectual, quando seu algoritmo é revelado, não requer mais intelecto e pode ser mecanizado. A principal condição para a transferência de um determinado processo de controle para uma máquina é a criação de um algoritmo que descreva esse processo em termos de operações lógicas elementares ou operações que podem ser reduzidas a eles e executadas por uma máquina...] [...A ciência preocupada com os métodos de construção e análise da estrutura de algoritmos...] [...e a descrição de algoritmos é um novo ramo do conhecimento conhecido como “Cibernética” (GEROVITCH, 2002, p. 247).

A guerra, a partir do pensamento sistêmico, passou a ser vista como uma disputa entre sistemas de controle²⁶. Os conceitos de regulação, adaptação e auto-organização descritos por Pask passam a ser vistos, nesse contexto, como metaestratégias que podem ser usadas para tentar ganhar essas batalhas.

Uma diferença em relação à construção desses sistemas e de servomecanismos é que esses primeiros eram compostos, entre outras coisas, por pessoas. Segundo ciberneticistas militares soviéticos, o humano podia ser reduzido nas estratégias

imagens térmicas produzidas via satélite (Id. Ibid. p. 116, 120, 134, 136, 145). Um exemplo deste tipo de sistema foi o Sistema de Avaliação de Aldeias, usado no Vietnã. Para calcular as melhores ações estabilizadoras de insurreições, este sistema cruzava uma série de dados relativos à estabilidade das vilas, como disponibilidades de suprimentos para a população, nível de violência local, entre outros, que eram então traduzidos cada um em uma escala que ia do número um ao quatro, para simplificar cálculos, e enviados para processamento em Washington. Este sistema foi utilizado de 1967 a 1972 (Id. Ibid. p.42,43).

²⁴ Houve grandes esforços de planejamento para automatizar os sistemas decisórios soviéticos, tanto militares quanto econômicos, mas estas iniciativas tiveram seu alcance limitado ao esbarrarem nos poderes políticos da cadeia de controle que já havia se estabelecido (GEROVITCH, 2002, p. 276).

²⁵ A Análise Sistêmica chegou à União Soviética em 1967, e, em 1972, por proposta da RAND, foi instalado um Instituto Internacional para Aplicação de Análise Sistêmica na Áustria, possibilitando assim colaborações entre os pesquisadores da organização estadunidense e dos institutos soviéticos (GEROVITCH, 2002, p.177).

²⁶ Em 1958 Lyapunov afirmava que “Em um importante tipo de algoritmos de controle, o propósito de um algoritmo é lutar contra outro sistema de controle ou outro algoritmo...” exemplificando em seguida que esta era a dificuldade de um reflexologista ao criar experimentos para lutar contra o sistema nervoso de um animal, ou de um economista ao criar modelos de gestão para lutar contra problemas externos, ou de um comandante ao criar estratégias para ganhar uma batalha (GEROVITCH, 2002, p. 256).

militares a uma unidade com certas habilidades determinadas, o que permite sua incorporação em sistemas junto a outros componentes numericamente quantificáveis, como disponibilidade de combustível, tanques, tempo, entre outros (GEROVITCH, 2002, p. 265).

Segundo Galison (1994, p. 252), descrever o comportamento do humano como o de uma máquina, ou retratá-lo como peça de um sistema, não é um problema no caso do soldado, uma vez que esse é assumidamente o seu papel. Porém, torna-se um problema quando essas descrições são adotadas como modelos gerais para a humanidade (Id. Ibid.).

Galison faz o mesmo alerta para a visão do mundo como sistemas em batalha para impor sua organização. Segundo ele, essa era também a visão de Wiener, que acreditava no humano como um ser que luta para criar ordem diante do caos. Ainda de acordo com Galison, a influência militar na cibernética fez do controle um anjo e da desordem um demônio, mas lembra que:

...talvez desorganização, ruído e incontrolabilidade não sejam os maiores desastres que nos sobrevirão. Talvez nossas calamidades sejam construídas em grande parte a partir de nossos esforços em superorganização, silêncio e controle (GALISON, 1994, p. 266).

A análise de Galison reverbera, em vez de ressaltar, o processo de invisibilização das características subversivas da cibernética pelos discursos institucionais durante a Guerra Fria. Veremos mais à frente como nesse mesmo período a cibernética evoluía também no sentido contrário ao pensamento maniqueísta, tecnocrático e centralizador. A crítica de Galison é importante, mas sua generalização exclui as declarações de Wiener (1961, p. 161-162), alertando contra os perigos da imposição de sistemas de controle e afirmando a importância de processos auto-organizados, portanto fora de controle, para o equilíbrio e adaptabilidade da sociedade. Galison ignora também resultados de esforços cibernéticos de segunda ordem que culminaram, inclusive, em utilizar conceitos de cibernética para apontar as vantagens do descontrole, como feito pelo arquiteto e ciberneticista Ranulph Glanville (2000). Sendo assim, existe um processo de invisibilização que acredito que precisa, além de não ser reverberado, ser ressaltado.

O objetivo desta seção é evidenciar a forma centralizadora pela qual o campo foi absorvido em estratégias institucionais enquanto suas reflexões contra-hegemônicas se mantiveram à margem dos grandes empreendimentos, o que veremos que

acontece até hoje. Os exemplos que serão trazidos a seguir demonstrarão como a discussão da tese questiona uma ideologia com impactos sociais sérios, sustentada sobre uma visão maniqueísta da vida como batalha informacional. A partir desse contexto é que mais à frente serão buscadas formas de lidar com esse paradigma dominante.

2.4.2 Sistemas de controle social por regulação direta

Após o final da Segunda Guerra, duas grandes preocupações diante do comunismo levaram os militares estadunidenses ao urbanismo. Uma delas era a vulnerabilidade das cidades a ataques atômicos (LIGHT, 2003, p. 3, 18), enquanto a outra era o medo de insurreições urbanas levarem a uma revolução (Id. Ibid. p. 4, 74)²⁷. Os problemas urbanos passaram então a ser vistos militarmente como uma guerra e o efeito da deterioração das cidades comparado com o da bomba atômica (Id. Ibid. p.4, 74).

Light argumenta que a cibernética militar teve três influências importantes no planejamento urbano a partir de 1961:

(i) A primeira foi apontar a necessidade de o planejamento urbano usar ferramentas diferentes para se aproximar mais da maneira como a cidade era vivida²⁸. Diante desse paradigma, os modelos cibernéticos computadorizados foram colocados como uma alternativa que poderia cruzar dados extraídos diretamente dos habitantes em vez de produzir desenhos sem nenhuma conexão com a população. Diversos novos aspectos passaram a ser considerados importantes para estratégias de planejamento urbano: distância do trabalho, relações de interdependência entre vizinhos, indicadores econômicos, segregação racial, entre outros (Id. Ibid.).

(ii) A segunda influência foi apontar que o planejamento urbano precisava de modelos mais dinâmicos, porque a cidade era dinâmica. Light ressalta que a tradição de comparar a cidade a organismos ou a máquinas já era antiga, com uma série de exemplos desde o início do século XX. Porém, as máquinas usadas como metáfora

²⁷ Wiener adicionou à causa advogando que a cidade era um organismo que funcionava por meio da troca de informação e materiais, o que já vinha sendo prejudicado pelos congestionamentos, e que poderia se manter coesa mesmo espalhada, se fossem construídos rodovias e meios de comunicação (Id. Ibid. p.35).

²⁸ A crítica ao mapa como instrumento de planejamento do especialista descolado da sociedade estava em alta, exemplificado pelo livro de Kevin Lynch, *a imagem da cidade*, lançado em 1960. Argumentos estéticos e funcionais do design, assim como seu foco no espaço físico passaram a ser criticados e buscadas visões mais abrangentes no planejamento urbano (LIGHT, 2003, p.49).

não eram mecanismos adaptativos, nem os organismos vistos como sistemas regulados por *feedback*. A cibernética uniu as duas vertentes²⁹ (LIGHT, 2003, p.48).

(iii) E, por fim, a terceira influência era apontar que o planejamento urbano precisava ser mais cientificizado. Para que o planejamento urbano conseguisse dialogar com os problemas sociais, levantados quantitativamente, deveria ter métodos mais objetivos e reprodutíveis, assim como métricas para verificar sua eficácia³⁰.

A partir de 1959 houve uma reforma do Programa de Renovação Urbana³¹ estadunidense, sendo instalados observatórios urbanos, centros de dados urbanos, sistemas urbanos de informação e uma série de programas de engenharia de sistemas urbanos nas cidades do país (LIGHT, 2003, p.59). O primeiro aspecto-chave na renovação do programa foi a adoção da análise sistêmica como sua nova base conceitual, passando a planejar sistemas que processariam dados e gerariam soluções reguladoras a serem continuamente aplicadas, além de simular também possíveis agravamentos dos problemas urbanos por efeito recursivo (Id. Ibid. p.81). O segundo aspecto-chave foi a adoção de novas tecnologias, envolvendo a instalação de redes a cabo, sistemas de reconhecimento por satélite, sistemas de georreferenciamento e centrais de computação³².

A capacidade de obter, cruzar de maneira coerente, computar os cruzamentos e obter soluções aplicáveis, porém, levou os profissionais da Defesa a compreender que a cidade envolvia realmente bem mais variáveis do que a guerra ou a corrida espacial³³

²⁹ Light aponta o livro de Richard Meier, *Communications Theory of Urban Growth*, de 1962, como um exemplo desta visão: o plano diretor precisaria se adaptar ao contexto em constante mudança para não deixar a cidade morrer prematuramente (Id. Ibid. p.49), só assim poderia lutar contra doenças em constante evolução, como a deterioração urbana (Id. Ibid. p.47), mas isto só poderia ser feito com recursos computacionais avançados, porque a cidade é um organismo complexo (Id. Ibid. p.48, 110).

³⁰ Segundo o especialista em sistemas do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) Jay Forrester, sistemas complexos requerem soluções contraintuitivas ao senso comum ou à lógica linear causal, as quais só podem ser obtidas por meio de simulações capazes de reproduzir a interação entre fenômenos recursivos (Id. Ibid. p.80).

³¹ Iniciado em 1949, o programa consistia basicamente em demolir casas centrais em estado de precariedade e construir casas nos subúrbios (Id. Ibid. p.56).

³² Tanto as tecnologias como a visão sistêmica, além de alguns sistemas já prontos³², foram reaproveitados do que foi desenvolvido para a guerra no Vietnã (Id. Ibid. p.43, 70, 71, 90, 134, 167, 176).

³³ Light cita duas simplificações que passaram a ser demandadas pelos engenheiros de sistemas em Pittsburgh para a produção de sistemas mais úteis: a primeira era que os objetivos do seu Programa de Renovação Comunitária fossem resumidos em um único objetivo mensurável, o que ficou definido como reduzir a degradação urbana; o outro era reduzir as soluções a um único tipo de solução que

(LIGHT, 2003, p. 82). Outra diferença que dificultou a utilização das estratégias militares nos órgãos civis foi a descentralização de autoridade que existia entre tais entidades³⁴ (LIGHT, 2003, p. 88-89). Sendo assim, muitas das simulações que acabaram sendo feitas relacionavam-se mais ao que se conseguia fazer com os dados do que com o que se havia planejado fazer, resultando em estudos pouco úteis (Id. Ibid. p.74).

Ainda que não tenha conseguido transpor as diferenças práticas entre o controle social na guerra e na cidade, a cibernética envolvida no trabalho conjunto de militares e urbanistas durante a fase da Guerra Fria conseguia conjugar a dualidade que existia nos discursos de planejamento urbano desses dois tipos de profissionais. Por um lado, como estratégia urbana, os novos métodos e tecnologias estavam sendo abordados como uma sensibilização à complexidade dos problemas sociais e democratização das políticas urbanas por meio de estruturas que estavam mais atentas às necessidades dos habitantes. Mas, por outro lado, nos relatórios militares, essas estratégias eram abordadas enquanto instrumento de defesa diante da ameaça soviética, da propagação do comunismo e das revoltas dos pobres e negros (Id. Ibid. p.63). Como conjugação dessas duas ações, foram realizados estudos que tanto ajudaram a compreender e desvelar as formas como o racismo se manifestava na época quanto ajudavam a conter a revolta da população negra e evitar a propagação do comunismo entre os movimentos, o que era uma realidade³⁵ (Id. Ibid. p.64).

atendesse minimamente a todos os objetivos (Id. Ibid. p.60). Estas exigências se tornaram mais um entrave aos órgãos da gestão municipal do que a ferramenta útil que se previa. Como foi levantado por críticos na época, computadores entendem o mundo em termos de unidades habitacionais, mas as pessoas veem isso como lares. “A distinção é mais do que semântica, o que é bom para ser uma unidade habitacional nem sempre é bom para ser um lar... ..os urbanistas estão pensando cada vez mais como suas máquinas” (Id. Ibid. p.88).

³⁴ Enquanto nas organizações militares havia uma hierarquia de poder onde ordens não deveriam ser contestadas, nas organizações civis o poder era mais distribuído, havendo o direito a contestar e a possibilidade de haver diferentes perspectivas de um mesmo problema dentre os múltiplos órgãos envolvidos nele. Desta maneira muitos dos sistemas que eram planejados por especialistas da defesa encontraram muita resistência na hora de sua implantação integrada nos diversos órgãos de planejamento urbano (Id. Ibid.).

³⁵ Segundo Light os mesmos estudos ganhavam diferentes enfoques no meio da defesa e no meio do urbanismo, incluindo diferentes terminologias: o que no meio militar era reconhecimento por satélite passou a chamar no urbanismo sensoriamento remoto, a inteligência passou a se chamar base de dados, e a vigilância era chamada de pesquisa (LIGHT, 2003, p.115).

De maneira similar ao estadunidense, o engajamento estatal da União Soviética na cibernética também extrapolou da área militar para o controle social da própria nação e conjugou esforços desenvolvimentistas com a centralização de poder:

Em contraste com os países capitalistas, onde diferentes empresas criam sistemas de controle automatizados individuais cada uma para si, nas condições do socialismo é possível organizar um sistema automatizado unificado e complexo para controlar a economia nacional. Berg, Kitov e Lyapunov em artigo conjunto para o jornal nacional soviético *Kommunist* (GEROVITCH, 2002, p.265)³⁶.

Grandes esforços foram mobilizados por economistas soviéticos para a planificação da economia por meio de estratégias cibernéticas. Em 1963, foi criada uma comissão para desenvolver um modelo matemático da economia (Id. Ibid. p. 272). Esse grupo propôs a criação de uma rede de comunicação com computadores para gerenciar a economia em 1964, proposta que já havia sido feita antes, em 1959, mas havia sido rejeitada pelos militares por acharem perigoso compartilhar essas informações com civis³⁷. A automatização só voltou a ganhar popularidade dentro do Estado em 1968, com a notícia de que os americanos estavam construindo algo parecido, a *Arpanet*, que seria lançada em 1969 (Id. Ibid. p. 281-282).

Em 1968, o governo da União Soviética decidiu finalmente construir uma central de computação e importar computadores franceses. Porém, enquanto a implementação de uma economia controlada por um sistema cibernético não foi à frente, pois seria preciso reformar toda a hierarquia de governo, o sistema automatizado implementado teve o sentido exatamente contrário: monitorar atividades políticas e assegurar a estrutura de poder do Estado³⁸ (GEROVITCH, 2002, p. 282).

Motivações econômicas camuflaram a implantação de sistemas de controle social não

³⁶ Viktor Glushkov, diretor do Instituto de Cibernética Soviético, foi o responsável pela proposta de implementação deste sistema. Glushkov chegou a imaginar que um dia este sistema computadorizado conseguiria acabar inclusive com o dinheiro, gerenciando a produção e distribuição de todos os itens necessários para os habitantes do país (GEROVITCH, 2002, p. 271).

³⁷ Os presidentes civis dos inúmeros comitês que apoiavam a ideia como uma oportunidade de fortalecimento do Estado também se viram prejudicados quando perceberam que seria necessário reestruturar todo o sistema decisório existente em torno de uma nova lógica baseada no conhecimento de técnicos (Id. Ibid. p. 276). Passaram a defender então que a economia não era uma questão técnica, mas política.

³⁸ O Comitê de Segurança Nacional, conhecido como KGB, que entre 1963 e 1968 havia feito 70.000 dossiês sobre atividades políticas de cientistas internacionais, pretendia com o centro fazer 500.000 no próximo ano.

só na União Soviética, mas também na China, porém, nesse último caso com desdobramentos imprevistos.

Os chineses tiveram contato com a cibernética primeiramente via União Soviética, mas o discurso cibernético que os afetou profundamente veio do Clube de Roma³⁹. O Clube de Roma era um grupo que, por meio de uma série de simulações computacionais baseadas em cálculos recursivos não lineares, alegava que o crescimento populacional, entre outros fatores, estava acabando com o ecossistema que sustentava a vida na Terra. Essa equipe era formada em sua maioria por cientistas das ciências naturais em contato com a cibernética e, segundo a antropologista Susan Greenhalgh (2005, p. 258), via a população essencialmente em termos biológicos. As características reducionistas da abordagem desse grupo, que a levou a ser muito criticada, mostraram para o cientista chinês Song Jian uma maneira de aplicar seus conhecimentos de engenharia na solução do problema econômico do país (Id. Ibid. p. 259).

Song utilizou as mesmas equações que usava para determinar a trajetória de mísseis para calcular projeções da população chinesa futura e convencer todo o país de que medidas drásticas precisavam ser tomadas para evitar uma catástrofe (GREENHALGH, 2005, p. 266). O resultado da empreitada de Song foi, portanto, a política de um filho por pessoa, que começou com campanhas em 1980 e passou à esterilização e aos abortos⁴⁰ (Id. Ibid. p. 275) e resultou em inúmeros impactos imprevistos⁴¹.

³⁹ Em 1953 uma equipe de cientistas chineses foram para a União Soviética estudar, voltando em 1960 devido à ruptura sino-soviética (GREENHALGH, 2005, p. 257). Dentre este grupo de cientistas estava Song Jian, que lá se tornou um especialista em Cibernética e sistemas de controle, especialmente os voltados ao controle de mísseis. Ele trabalhou predominantemente na área de defesa chinesa até 1978, quando o novo líder chinês após a morte de Mao passou a demandar dos cientistas do país soluções para a economia. Neste ano Song havia ido ao sétimo congresso mundial da Federação Internacional de Controle Automático, em Helsinki, na Finlândia, e tido contato com os trabalhos do Clube de Roma (Id. Ibid. p. 258).

⁴⁰ Foram realizados cerca de 21 milhões de esterilizações e 14 milhões de abortos compulsórios (GREENHALGH, p. 275).

⁴¹ No campo o homem tinha um papel culturalmente estabelecido nas famílias (GREENHALGH, 2005, p. 268), ocasionando que por vezes meninas fossem abandonadas e morressem de fome (Id. Ibid. p. 275), diminuindo drasticamente a população feminina (Id. Ibid. p. 276). Devido ao impacto da violência na imagem do partido, nos anos seguintes a política foi se tornando mais branda, até em 2016 o governo passar a pagar para retirar os mecanismos anticonceptivos que implantou compulsoriamente, procedimento para o qual é necessária uma cirurgia (WEE, 2017).

Em parte, o sucesso de Song aconteceu devido ao contexto político: além de haver um governo autoritário, na época os cientistas chineses eram celebridades nacionais, cujas teorias tinham pouco espaço para questionamento e revisão (GREENHALGH, 2005, p. 257, 274-275). Esse caso revela o perigo de modelos abstratos, reducionistas e desconectados de um contexto cultural encontrarem um cenário autoritário em que a ciência, mesmo contra todas as intuições, seja imposta à população em busca de benefícios sistêmicos.

2.4.3 A crise dos sistemas de controle social por regulação direta e as estratégias de distribuição de autonomia

É possível identificar duas fases nos casos descritos por Light em que o planejamento urbano foi tratado como estratégia de controle, e ambas diferem muito quanto à sua abordagem cibernética (LIGHT, 2003, p.71, 159).

Na primeira fase, retratada na subseção anterior, a cibernética serviu de instrumento de controle social sob a forma de um discurso tecnocrático legitimador de políticas reguladoras, o que não aconteceu só nos Estados Unidos, mas também na União Soviética⁴² (GEROVITCH, 2002, p. 300-303).

Na segunda fase, iniciada em meados dos anos 70, o uso da cibernética parte do fracasso de iniciativas reguladoras centralizadas, tanto nas cidades estadunidenses quanto na guerra do Vietnã, e segue para uma nova abordagem, em que a comunicação e interação com os habitantes passa a ser o foco⁴³ (LIGHT, 2003, p.164, 167). Um dos aspectos levantados foi o de que para uma engenharia social funcionar no controle de uma população, seria necessário que ela tomasse parte ativa no processo, e não que fosse coagida (Id. Ibid. p.166). Para isso, eram necessárias duas mudanças: primeiramente, as informações da mídia de massa precisavam ser veiculadas por representantes com os quais cada grupo se identificasse, o que

⁴² Enquanto até a morte de Stalin foram as filosofias de Marx e Lênin que em grande parte foram distorcidas e utilizadas como uma linguagem legitimadora do poder do Estado, após a morte de Stalin foi a Cibernética quem foi distorcida em um discurso estatal tecnocrático e autoritário (Id. Ibid. p. 285). O socialismo passou a ser tido como “uma sociedade cientificamente controlada...” [...onde o Estado tem o papel de trazer as atividades subjetivas humanas aos requerimentos de leis objetivas” (Id. Ibid.). O discurso cibernético em torno de equilíbrio, homeostase, e controle, ajudou a propaganda estatal a vender a ideia de que objetivos revolucionários eram congruentes com um Estado regulador em equilíbrio (Id. Ibid.).

⁴³ Estas estratégias foram trazidas pelo Centro de Estudos Internacionais do MIT, CENIS, onde foram criados modelos para compreender tanto as fases de desenvolvimento do ideário comunista como o desenvolvimento de outros ideários junto à população.

poderia ser feito em diferentes canais direcionados a cada uma delas; depois, era necessário prover redes para a população reproduzir entre si a comunicação recebida da mídia de massa. Esse movimento coincidiu com uma tecnologia militar que já vinha sendo desenvolvida: a rede de comunicação a cabo precursora da internet, ARPANET⁴⁴ (Id. Ibid. p.163).

Ithiel de Sola Pool, o diretor do Centro de Estudos Internacionais do MIT (CENIS) que substituiu o sistema de avaliação de aldeias por métodos participativos, já usava modelagens cibernéticas com a finalidade de manipular opiniões desde 1960 (LIGHT, 2003, p. 197). Ele criou um sistema de simulações para compreender o comportamento de eleitores e aumentar a efetividade de campanhas em um projeto chamado *Simulmatics*⁴⁵ (POOL, ABELSON, 1961, p. 167). Em 1961, Pool afirmava que o desenvolvimento do projeto dependia de três coisas ainda escassas: um corpo de teorias sociológicas e psicológicas sobre votações e outros tipos de decisão; uma vasta base de dados; e a existência de computadores de alta velocidade com grandes memórias (Id. Ibid. p. 183). São três aspectos que hoje tem proeminência na agenda científica, estratégica e econômica.

Novamente, essas estratégias de controle conjugaram a dualidade entre, de um lado, militares buscando conservar as estruturas sociais por meio de um aprimoramento do controle centralizado e, do outro, militantes buscando mudanças por meio de descentralização. Light ressalta que essa segunda fase foi caracterizada pelo otimismo, pela parte das militâncias, em relação à possibilidade de utilizar a base tecnológica cibernética para o empoderamento popular em vez da centralização de decisões⁴⁶ (LIGHT, 2003, p. 90, 159). O *feedback*, antes tratado como algo que deveria acontecer entre os sistemas computadorizados e os dados quantitativos

⁴⁴ Como já havia sido argumentado por Wiener, era necessário, como defesa diante de ataques atômicos, um sistema de comunicação em rede onde mesmo que um ponto fosse destruído, os outros não perdessem comunicação entre si (Id. Ibid.).

⁴⁵ Neste projeto Pool e sua equipe tabularam os resultados de pesquisas de opinião das últimas três eleições e criaram 481 perfis de eleitores, categorizando suas opiniões em 53 políticas. Para cada política e tipo de eleitor, avaliaram a quantidade de respostas e a porcentagem a favor, indiferente e contra (Id. Ibid. p. 168). A partir dessa matriz de respostas foi possível traçar quais eram as decisões dos eleitores quando diante de pressões cruzadas entre as políticas de dois candidatos, desta maneira ajudando a decidir quais eram os pontos importantes de campanha (Id. Ibid. p. 177).

⁴⁶ Na visão dos urbanistas, a rede de comunicação sendo implantada foi imaginada como uma maneira de conectar cada casa a uma série de serviços, desde educação à distância a consultas médicas, além de promover assembleias e outros mecanismos de participação comunitária (Id. Ibid. p.164, 171, 175)

despersonalizados que eles captavam, no começo dos anos 70 passou a ser usado como um argumento a favor da participação popular direta⁴⁷ (Id. Ibid. p.167, 172). A esperança dos militantes apoiava-se no fato de que até 1966 a comunicação a cabo era livre de regulamentações e vinha abrigando uma série de iniciativas de ativismo comunitário desde os anos 60⁴⁸. Mas as instalações em grandes áreas urbanas foram proibidas entre 1966 e 1972 (Id. Ibid. p.174), o tempo necessário para que os grandes produtores de mídia existentes se adaptassem a produzir para uma infinidade de canais temáticos e fosse criada uma regulamentação que só eles pudessem atender (Id. Ibid. p.197).

Segundo Light, dos pontos de interseção entre ambos os discursos novamente surgiram estratégias avançadas de reforma e manipulação⁴⁹ (Id. Ibid. p. 176). A partir da interseção de interesses envolvida na elaboração dessas políticas urbanas, a professora de História e Filosofia da Ciência, Evelyn Fox Keller, (apud MEDINA, 2011, p.36) argumenta que seria muito unidimensional caracterizar a cibernética como uma ciência militar, mas sim que as aplicações militares desse campo surgiram como forma de reformar regimes de poder convencionais que se tornaram impraticáveis diante de um contexto transformado por inovações cibernéticas. Quando a organização popular estava superando a capacidade de o Estado defender as causas de um sistema de desigualdade social, houve uma tentativa de sintonizar mais o Estado à população para combater os efeitos colaterais desse sistema, os quais já estavam afetando sua própria estabilidade. Quando se constatou que a capacidade de o Estado perceber, formular problemas e implementar soluções não era suficiente para reparar os efeitos da desigualdade social, essas atividades foram entregues à autogestão. Foi desenvolvida, portanto, uma relação de controle mais abrangente entre o Estado e a população, tornando possível exercer influência sobre uma gama mais diversa de

⁴⁷ Começaram a surgir modelos, por exemplo, que auxiliavam na alocação de verba municipal para a solução de problemas eleitos por grupos locais de cada comunidade.

⁴⁸ Paul Ryan, assistente de pesquisa do ciberneticista da área de comunicação Marshall McLuhan, criou o termo campanha de guerrilha Cibernética para descrever as iniciativas comunitárias de tv a cabo (LIGHT, 2003, p. 171).

⁴⁹ Light aponta que apesar de não ser possível comprovar nenhum benefício para os habitantes a partir das novas estratégias e tecnologias empregadas, para os militares elas serviram ao monitoramento de cada passo do que estavam fazendo os ativistas dos movimentos negros (Id. Ibid. p.168).

atividades por meio da mídia, mas ao mesmo tempo sem poder determinar exatamente como essas atividades seriam realizadas.

O caso estadunidense retrata como a auto-organização pode ser incorporada dentro de entidades e manejada para mantê-las estáveis, mesmo quando estamos falando de instituições que buscam manter a estabilidade de sistemas que têm embutidos em si a causa da sua própria instabilidade, como o sistema capitalista. Isso leva ao questionamento de se essas estratégias poderiam ser usadas por organizações com outros objetivos, trazendo um último caso que ilustra estratégias de auto-organização no contexto de um governo socialista.

O caso se inicia em 1971, quando o governo chileno buscou criar um sistema de controle econômico distribuído para sustentar um sistema socialista de produção e distribuição de mercadorias⁵⁰. A procura por soluções cibernéticas, no caso, contratando o ciberneticista Stafford Beer, teve relação direta com o problema de gerenciar e coordenar uma grande quantidade de fábricas recém-estatizadas⁵¹ (MEDINA, 2011, p.18). Enquanto o Estado tinha uma lista estratégica de empresas a nacionalizar, suas ações desencadearam uma série de ocupações auto-organizadas de indústrias e terras por trabalhadores, o que acabou tirando a estratégia de nacionalização do controle⁵² (Id. Ibid. p. 61). A participação popular nessas fábricas tornava difícil para o governo coordená-las⁵³, então, em 1971 foi feita uma norma

⁵⁰ A empreitada socialista do Chile diferiu muito da soviética, cubana e chinesa, ficando conhecida como a “via chilena ao socialismo” (MEDINA, 2011, p. 17). No Chile, diferentemente desses outros países socialistas, não houve uma revolução armada, mas a eleição de um presidente socialista (Id. Ibid. p. 9, 41).

⁵¹ O contexto tecnológico era muito diferente dos outros países onde a Cibernética foi empregada pelo Estado. Enquanto nos Estados Unidos haviam cerca de 48.000 computadores de uso geral em 1970, no Chile todo havia cerca de 50 computadores desatualizados⁵¹ (id. Ibid. p. 9). Uma abordagem de controle como a soviética e a estadunidense, portanto, não era uma opção para o governo chileno (id. Ibid. p. 72).

⁵² O governo trabalhava em conjunto com trabalhadores: primeiro era feita uma greve, depois uma intervenção estatal que contraía dívidas aos proprietários e levava à estatização das fábricas (id. Ibid. p.59).

⁵³ O Estado chileno aderiu à vertente da Pesquisa Orientada e da Teoria da Dependência, uma vertente que afirmava que o país deveria basear sua produção na sua própria ciência, a qual era voltada para seus próprios problemas e no seu próprio estilo de vida (MEDINA, 2011, p. 73). A postura do Estado era de que a tecnologia não é neutra, levando a investir no design de produtos adequados aos meios de produção e materiais nacionalmente disponíveis. Este foi um trabalho coordenado pelo designer alemão Gui Bonsiepe, o qual vinha de uma escola envolvida com a Cibernética e a Semiótica, e já havia tido contato com Wiener e Buckminster Fuller (Id. Ibid. p. 113). Sua equipe desenhou uma série de bens populares de baixo custo, duráveis e de fácil manutenção

instituindo conselhos administrativos constituídos por técnicos de colarinho branco designados pelo governo⁵⁴ (Id. Ibid. p.61-62). Havia uma grande urgência para se intervir na economia⁵⁵ (id. Ibid. p.74) e os modelos de Beer pareciam ideais ao contexto, pois se baseavam mais no potencial das pessoas do que em grandes computadores⁵⁶.

O sistema planejado por Beer ganhou o nome de *Cybersyn*, ou *Synco*, para os chilenos, e sua implantação seria composta de quatro partes tecnológicas (MEDINA, 2011, p. 94): (i) uma rede nacional de telégrafos, para permitir a comunicação entre fábricas e governo, posteriormente nomeada *Cybernet*; (ii) salas de controle⁵⁷, pelas quais os integrantes de cada subsistema da rede de fábricas poderiam acessar e enviar informações importantes; (iii) um software de monitoramento chamado *Cyberstride*, em que os índices de produção de cada fábrica seriam monitorados; (iv) um simulador econômico chamado *CHECO*, voltado à compreensão e possível previsão do impacto econômico de decisões centrais (Id. Ibid.).

O sistema seria composto por quatro níveis de organização semiautônomos — o da fábrica, o do ramo de produção, o do setor produtivo e o total —, os quais monitorar-se-iam com ajuda de detectores de variação (MEDINA, 2011, p. 77-79).

para serem produzidos pela indústria nacional, como bicicletas, motos, máquinas de costura, ferramentas agrícolas, carros e tvs (Id. Ibid. p. 111, 112, 117).

⁵⁴ O Estado, porém, não tinha especialistas adequados para todas as fábricas estatizadas, uma vez que muitos gerentes foram embora levando consigo todas informações sobre o funcionamento das fábricas que administravam. Sendo assim, interventores foram designados como uma moeda política, sem ter as qualificações necessárias para o gerenciamento da fábrica e com interesses em benefício próprio (MEDINA, 2011, p.61-62, 159).

⁵⁵ Ao fim de 1971 o governo já havia gastado todas suas reservas e sofria uma crise econômica causada pela baixa do cobre, principal fonte de receita ao Estado (id. Ibid. p.75), e pelo bloqueio econômico não declarado que se fazia contra o país, fazendo faltarem bens de consumo básicos (id. Ibid. p.98).

⁵⁶ A empresa de Beer, SIGMA, já havia sido contratada para dar consultorias de gerenciamento na implantação de estradas de ferro no Chile, uma vez que tinha uma larga experiência com a inglesa *United Steel*, uma das primeiras empresas a aplicar o Controle Operacional no ramo da produção (MEDINA, 2011, p. 41). Antes de ser chamado para trabalhar no Chile Beer havia publicado *Liberty Machine*, em 1970, onde idealizava um sistema tecnológico para a administração pública, e vinha desenvolvendo e fazendo publicações sobre o Modelo de Sistema Viável em 1971, um modelo geral capaz de promover o balanço entre controle centralizado e descentralizado em organizações.

⁵⁷ Beer menciona que seu encanto com salas de controle e ambientes voltados à decisão vem das fotos da sala de controle de Churchill na segunda guerra. Ele afirma que elas são essenciais para a coordenação, seja de forças armadas ou de fábricas (id. Ibid. p. 44, 45).

Grande parte do sistema seria gerida de baixo para cima: uma vez que um problema não pudesse ser resolvido a nível local, um estágio acima em generalidade seria acionado por meio da rede de telex. Isso não seria feito manualmente, o software *Cyberstride* é quem monitoraria todos os índices⁵⁸ das fábricas e indicaria se há algum problema ou não. A partir do processamento de dados feito pelo *Cyberstride*, funcionaria a parte-chave do sistema de monitoramento: os indicadores algedônicos (MEDINA, 2011, p. 49). Esses parâmetros abstratos iam de “bom” a “ruim”, ou, na tradução literal do termo, da “dor” ao “prazer”, fazendo uma alegoria ao sistema fisiológico dos seres vivos⁵⁹. A ideia dessa parte do sistema era viabilizar um processo de manutenção de equilíbrio, ou homeostase, entre fábricas, sem que uma invadisse e inspecionasse as informações da outra, cada uma estabelecendo seus próprios protocolos de compreensão dos dados abstratos, não diretamente representativos, fornecidos pelas outras.

Outra parte do sistema seria gerida de cima para baixo, utilizando índices mais abstratos e distantes dos problemas concretos de cada fábrica para auxiliar a cúpula do governo no planejamento e implantação de mudanças que vão além da adaptação a demandas variantes. Para auxiliar nesse processo seria utilizado o *Checo*, um software de simulação econômica. O objetivo do programa era conseguir detectar os padrões novos que apareceriam constantemente em uma economia em transição para auxiliar em medidas de planejamento (MEDINA, 2011, p. 87)⁶⁰. A ideia era

⁵⁸ Entre estes índices havia o potencial atingível pela fábrica, a capacidade máxima atual e a atual produtividade, os quais eram interpolados para se obter um indicador proporcional às capacidades da fábrica. A partir da detecção de padrões de comportamento dessas variáveis, o sistema conseguia detectar anomalias. Se houvesse uma anomalia o sistema avisaria a *Corporación de Fomento de la Producción* (CORFO) e o gerente da fábrica (Id. Ibid.). Os dados monitorados pelo *Cyberstride* eram somente sobre o processo produtivo, não se preocupavam em saber sobre a distribuição, preços, demandas finais ou comportamento de mercado. Preocupações com preço só existiriam no CHECO, que era o simulador econômico (MEDINA, 2011, p.132).

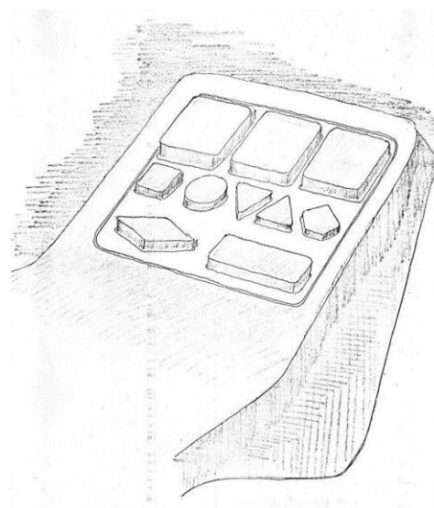
⁵⁹ A metáfora que melhor explica o termo é a utilizada por Wiener: nosso corpo não precisa saber porque estamos com frio para reagir de forma a manter a temperatura corporal.

⁶⁰ Para isso não se poderia utilizar simulações tradicionais onde uma equação fixa, linear, estabelece a relação entre todas as variáveis econômicas. Neste tipo de simulação é possível saber quais são os resultados de diferentes *inputs*, mas as relações têm que ser estáveis. Beer buscou então o trabalho do já mencionado especialista do MIT, Jay Forrester, que fazia simulações para compreender fenômenos urbanos. Suas simulações eram feitas a partir de computação paralela, obtendo assim comportamentos não lineares onde era possível observar a emergência de padrões. O objetivo destas simulações era revelar padrões e não processar informação (Id. Ibid.). Beer resolveu então usar como base a linguagem de programação desenvolvida por Forrester, a mesma usada para fazer as simulações que deram origem ao artigo *Limits to Growth*, que inspirou Song a criar a política de um filho por habitante na China. Beer era crítico ao artigo, mas afirmou que culpar a linguagem de programação, chamada *Dynamo*, pelo que foi feito com ela não fazia sentido (id. Ibid. p.88). A partir

desenvolver formas de consultar a população para que ela auxiliasse na elaboração dessas estratégias, mas isso não chegou a se concretizar.

A conexão entre todos esses níveis de controle, da fábrica, do setor produtivo e do governo, seria realizada por salas de controle. Beer indicou que deveriam ser voltadas totalmente ao humano e integradas a ele de maneira simbiótica (id. Ibid. p. 94)⁶¹. Eram sete poltronas, um número que buscava viabilizar discussões mais aprofundadas e evitar empates⁶² (id. Ibid. p. 121), e, em cada uma, havia controles para navegação entre os arquivos⁶³.

Figura 3 - À esquerda, protótipo construído da sala de controle e, à direita, um croqui posterior com os controles integrados às poltronas.



Fonte: (MEDINA, 2011, p. 122, 129).

A ideia era implantar de cima para baixo um sistema que funcionasse de baixo para cima, conjugando diferentes graus de autonomia. No entanto, o processo não correu tão bem quanto o esperado por Beer. O monitoramento das fábricas era lento, pois

de uma série de colaborações entre chilenos e ingleses o sistema foi implantado, mas ainda precisava ser alimentado com dados das fábricas para funcionar efetivamente (id. Ibid. p. 106-108).

⁶¹ Na *Opsroom* haviam preocupações ergonômicas de legibilidade dos painéis por operadores sentados e em pé, uma luz indireta para dar uma atmosfera de saloon e até um espaço de bar. As poltronas eram feitas de fibra de vidro curvada, um material novo na época (id. Ibid. p.118). Apesar do design inovador, eram utilizadas tecnologias locais para se fazer o mobiliário (id. Ibid. p.126). Os gráficos seriam projetados por trás de uma parede de fibra translúcida.

⁶² A escolha do número sete baseou-se no artigo *the magical number seven* de George Miller.

⁶³ O papel era proibido na sala, não havendo espaço para apoiá-los e escrever. Já os botões eram figuras geométricas simples, para que pudessem ser usados por qualquer um, desde trabalhadores das fábricas a governantes. Beer afirmou que um teclado assim poderia retirar a mulher entre eles e o comando. Mesmo homens com educação formal não sabiam utilizar teclados de digitação, um ofício reservado no contexto chileno da época às mulheres (MEDINA, 2011, p.127-128).

em vez de ser feito pelos próprios trabalhadores, era realizado por engenheiros, seguindo trabalhosos e burocráticos modelos tayloristas⁶⁴ (MEDINA, 2011, p. 133). Devido a essas características, quando o sistema passou a operar raramente eram enviados dados para a CORFO em tempo de uma resposta ágil — o processamento de informação de uma fábrica levava duas semanas para ser feito⁶⁵.

Além disso, a abordagem taylorista do levantamento de dados desempoderava o trabalhador e o tratava como máquina, mas os engenheiros contratados para o levantamento de dados não percebiam isso, pois consideravam o método neutro⁶⁶. Uma vez que a ideia fosse implantada, porém, os trabalhadores não teriam um gerente contra quem protestar, mas sim um sistema construído trabalhosamente para reger um país inteiro (id. Ibid. p. 135).

Em outubro de 1972, por conta de uma greve dos donos de caminhões e de fábricas particulares, o sistema de gestão de Beer funcionou pela primeira vez no sentido em que se esperava, nas mãos dos trabalhadores. A greve já ameaçava a estabilidade do país⁶⁷, quando trabalhadores abriram à força 50 fábricas particulares (MEDINA, 2011, p. 147). Usando a rede de telex da CORFO, pedidos de gasolina e caminhões, assim como informações sobre estradas fechadas e rotas alternativas, circulavam entre as fábricas e comitês que eram responsáveis pelo redirecionamento de mensagens relacionadas a cada tipo de necessidade (Id. Ibid. p. 149). Por questões práticas, durante a greve a rede direta conectando o presidente, engenheiros e

⁶⁴ O monitoramento incluía uma ficha técnica de todo material e trabalho envolvido em cada etapa da produção de cada produto. Ainda assim, os métodos diferentes utilizados por cada um ainda tornavam as medições de custo incompatíveis.

⁶⁵ Quando os gerentes terminavam de enviar um relatório eles mesmos já haviam ido e voltado às outras fábricas e resolvido seus problemas sozinhos (Id. Ibid. p. 186).

⁶⁶ A partir do crescimento da equipe, o projeto começou a se polarizar entre seu grupo inicial, voltado a criar uma tecnologia atrelada ao socialismo, e o grupo de engenheiros contratados posteriormente, que via o projeto como politicamente neutro (MEDINA, 2011, p. 138). Enquanto isso, durante a execução do projeto os trabalhadores não tinham uma opinião sobre ele, uma vez que era muito técnico para entenderem como funcionava (MEDINA, 2011, p. 134). A apresentação do projeto era feita para os gerentes interventores das fábricas e eles o explicavam aos trabalhadores como queriam (Id. Ibid. p. 132). Neste contexto, um discurso tecnocrático era mais funcional para conseguir colaboração da maioria dos gerentes. Para os trabalhadores este tipo de discurso também evitava conflitos, portanto suas indagações políticas quanto ao projeto eram na maioria das vezes ignoradas (Id. Ibid. p. 134).

⁶⁷ Medina cita relatórios que comprovam que o Estado estadunidense investiu 8 milhões em mídia, tentativas de assassinato e fomento e financiamento de greves e golpes militares entre 1970 e 1973, além do bloqueio econômico não declarado. A inteligência já atuava no país desde 64 (id. Ibid. p.55). Disputas políticas (id. Ibid. p.89,90).

trabalhadores funcionou como havia sido idealizada: sem hierarquia de comando, diretamente voltada à sobrevivência, comandada pela base e articulada pelo topo⁶⁸. Tudo se conectou, a revolução que vinha acontecendo por baixo e a revolução que se queria fazer por cima (Id. Ibid. p. 150). Os desenvolvedores do sistema CHECO conseguiram ter, a partir dos registros deixados pelas mensagens de telex gravadas durante a greve, a visão de todo o fluxo que era necessário a nível da produção nacional, tanto de materiais quanto de informações, bem como a forma como sua distribuição poderia ser organizada (id. Ibid. p.150).

A greve trouxe lições importantes⁶⁹, pois demonstrou que o sistema vinha buscando um nível de especificação não só custoso, mas desnecessário e contraproducente. Beer passou, então, a enfatizar a importância de uma maior conexão do governo com o povo, elaborando três diretrizes: (i) priorizar mais o controle direto dos trabalhadores sobre a produção, a forma como são modeladas as atividades das fábricas e quais departamentos deviam existir para organizar a sua comunicação⁷⁰; (ii) expandir o monitoramento da produção também para o consumo e distribuição, não deixando faltar produtos no mercado; (iii) expandir o uso da cibernética para o gerenciamento de propagandas aliado a um canal de TV e de rádio do governo (MEDINA, 2011, p. 158).

Uma das maneiras pensadas por Beer para estreitar a comunicação com a população foi o programa *Cyberfolk*. Esse era um projeto em que indicadores algedônicos, com graduações entre contente e descontente, seriam distribuídos para os habitantes. O contentamento de cada família seria indicado pela tensão de seu indicador individual. A partir da tensão média entre os indicadores de várias casas, seriam obtidos índices regionais de contentamento⁷¹ (id. Ibid. p.95). Dessa forma, as políticas seriam

⁶⁸ A sala de Telex da CORFO funcionava como uma equipe de telefonistas, coordenando e direcionando mensagens, materiais, caminhões e pessoas.

⁶⁹ A greve foi finalizada por meio de uma aliança com os militares que posteriormente realizariam o golpe de Estado.

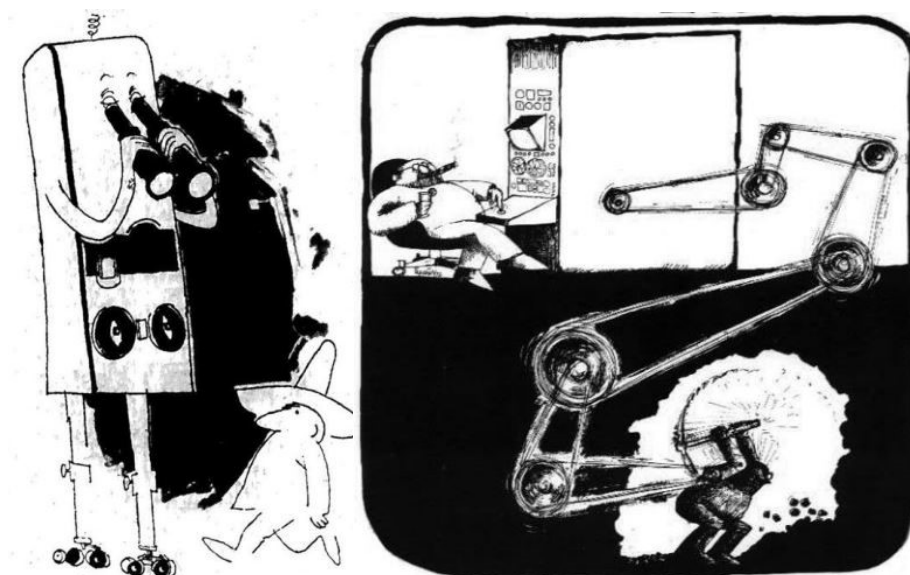
⁷⁰ Beer passou a afirmar que não bastava tomar os meios de produção, os meios de regulação são um requerimento de um mundo complexo não experimentado por Lenin e Marx. Beer se arriscou a fazer correlações entre Cibernética e marxismo em texto nunca publicado, chamado *Status Quo*, mas segundo especialistas sua interpretação de Marx é muito simplista e incompleta (MEDINA, 2011, p.195).

⁷¹ Beer afirma que sendo um sistema analógico seria mais difícil identificar indivíduos para perseguir. (id. Ibid. p.154) Para dificultar de serem hackeados seriam mostrados publicamente os resultados algedônicos de diversos níveis, o da fábrica, do bairro, da cidade, etc.

avaliadas pelo povo enquanto eram televisionadas, dando uma resposta aos governantes em tempo real⁷².

As diretrizes de Beer foram vistas como utópicas⁷³, uma vez que a situação de instabilidade política e econômica já era de calamidade no país (MEDINA, 2011, p. 163). Em 1973, o projeto havia crescido, mas sua estrutura tecnológica somente otimizava o funcionamento da organização hierárquica do governo e nenhum elemento tinha conexão com o motivo pelo qual havia sido projetado (id. Ibid. p. 148, 167, 190). A proposta ainda não havia sido anunciada quando começou a receber críticas da mídia.

Figura 4 - À esquerda, ilustração feita por Joe Tonelli para o St. Petersburg Times, 17 de janeiro de 1973, à direita, imagem da capa da revista Science for the People, edição de abril/maio de 1973.



Fonte: (MEDINA, 2011, p.173 e 189).

Beer elaborou uma resposta às mídias em que, entre outras coisas, afirmou que via seres humanos como sistemas viáveis, com direito de escolha individual dentro de uma sociedade que, por sua vez, tem direito a decisões coletivas (MEDINA, 2011,

⁷² Os medidores chegaram a ser prototipados (id. Ibid. p.97).

⁷³ Beer ignorava uma série de aspectos práticos como o fato de que o poder dado aos interventores das fábricas era uma das poucas moedas políticas que sustentavam o governo (Id. Ibid. p. 159). Também tratava os trabalhadores como uma massa homogênea baseada somente em interesses próprios, enquanto havia diversos sindicatos com diferentes linhas de pensamento e alianças políticas (id. Ibid. p.162).

p.176). Houve dois pontos da declaração de Beer que foram atacados como incoerentes: o primeiro foi a relação que ele afirmou existir entre controle e liberdade; o segundo foi a sua crítica à tecnocracia enquanto propunha uma solução técnica para um problema político⁷⁴ (id. Ibid. p.177). A compreensão errada do projeto levou não só a críticas, mas a convites para construir sistemas similares em países em ditadura, como o Brasil e a África do Sul (id. Ibid. p.180).

Em 1973, o golpe de Estado de Augusto Pinochet encerrou o projeto *Cybersyn*, cerca de um mês após Beer partir do Chile, deixando colegas presos, assassinados e exilados⁷⁵ (MEDINA, 2011, p.198).

Figura 5 - Imagem originalmente representada no artigo Proyecto Synco Sistema Cyberstride, apresentado em junho de 1973 na Conferência de Processamento de Dados Eletrônicos Governamentais que foi sediada pela Corporação Nacional de Computadores do Chile.



Fonte: (MEDINA, 2011, p.173 e 189).

De maneira similar aos outros sistemas de controle abordados nesta subseção, o *Cybersyn* também conjugou centralização e auto-organização, trazendo à tona múltiplas interpretações relativas à circularidade do controle e à dualidade entre

⁷⁴ Amigos chilenos apontaram estas possíveis críticas a Beer quando ele enviou seu discurso para ser avaliado pela CORFO. Afirmaram que ele não deveria descrever o problema tratado pelo sistema *Cybersyn* como um problema de controle, mas de poder, ou de controle do poder. Porém Beer, apesar de concordar, achou que não seria estratégico adotar uma posição política (id. Ibid. p.178). Beer tinha medo do projeto ser comparado com a Cibernética soviética, onde virou um discurso político de Estado, mas isso aconteceu de qualquer maneira (id. Ibid. p.180).

⁷⁵ Após o golpe de Estado no Chile, Beer publicou em 1974 o livro *Cibernética do Desenvolvimento Nacional*, sobre estratégias de planejamento econômico não voltadas ao crescimento e consumo. Em 1982 realizou consultorias no México para tentar ajudar a lidar com a burocracia no país, sem sucesso. Em 1985 foi chamado para construir um sistema parecido com o *Cybersyn* no Uruguai, o *Urucib*, mas o programa também não prosperou. Em 1993 escreveu *Mundo em Tormenta*, que correlaciona todo tipo de problema com tentativas de centralizar o poder. Após exílio e prisão, muitos dos participantes centrais do projeto criaram empresas de consultoria administrativa e ficaram ricos (Id. Ibid. p. 217).

determinação e abrangência. Por um lado, o sistema seguia uma série de ideais que buscavam, a partir da oportunidade de tomar decisões de cima para baixo, prover as condições para que surgisse um sistema de controle organizado pela base. Por outro lado, a distribuição de poder decisório não era só uma questão de ideais, mas uma necessidade para que, de alguma maneira, aquela cúpula de governo se mantivesse e exercesse certa influência no país. Sendo assim, o *Cybersyn* foi o sistema que o contexto existente permitia criar para tentar manter estável uma nova organização pouco consolidada que estava sendo constantemente atacada. Em meio a esse jogo político para conseguir aliados, o sistema de controle acabou reproduzindo em sua organização multinível a hierarquia social que se manteve após as eleições, pouco vinculada aos aspectos funcionais idealizados por Beer, mas, a partir de então, sustentada sobre um discurso técnico. A partir dessa leitura, o caso se torna semelhante aos anteriores: uma adaptação de um sistema de controle para manter uma estrutura social utilizando estratégias cibernéticas de distribuição de autonomia e integração entre as partes.

Esses casos trazem à tona como o conceito de autonomia tem um papel importante para a gestão coletiva do espaço, porém não pode ser tido como um sinônimo de liberdade. Pelo contrário, vimos que a distribuição de autonomia pode ser utilizada como um método de exploração do poder decisório de pessoas ou grupos para atingir objetivos abstratos. Uma comprovação disso é que a adaptabilidade dos aparelhos eletrônicos modernos ocorre justamente porque eles têm autonomia para tomar decisões não programadas dentro de um escopo programado. Essa é a estratégia básica da Inteligência Artificial: dar às máquinas escopos específicos de autonomia para a busca de soluções (HORN, 2001, p. 13). Da mesma maneira, o sistema toyotista de produção consiste em delegar autonomia aos empregados dentro de escopos específicos para a execução de tarefas complexas sem prejudicar a hierarquia econômica e social das empresas (ANTUNES, 2014, p. 38-39).

Hoje, a gestão da autonomia é utilizada tanto no campo do design de automação quanto no da administração como um método de otimização da produção. Esse aperfeiçoamento significa utilizar a automação para passar da exploração das forças de trabalho para a exploração do poder decisório dos envolvidos.

Não podemos ignorar, porém, que no momento da greve em que o sistema de controle distribuído que vinha ocorrendo no Chile se tornou inviável, houve uma abertura de

espaço em sua estrutura para a auto-organização dos trabalhadores, estabelecendo momentaneamente outro sistema de controle. De certa maneira, foram os elementos dessa estrutura que viabilizaram a articulação auto-organizada dos trabalhadores para lidar com uma situação complexa.

A partir dessa conjuntura, a gestão da autonomia, mais que a autonomia em si, torna-se uma pauta importante da organização coletiva. Afinal, sem a autonomia de decidir o que se deseja decidir, a autonomia se torna uma forma de automação sofisticada.

2.5 A lei da Variedade Requerida e a Dualidade Entre Controle e Abrangência

Vimos que os contextos nos quais o termo “cibernética” foi empregado foram muitos e, por vezes, opostos: ao mesmo tempo em que se criou dentro de um campo interdisciplinar disruptivo iniciado pela pesquisa militar na Segunda Guerra Mundial e ampliado na Guerra Fria, desenvolveu-se também de maneira crítica à guerra e às instituições de poder (MEDINA, 2011, pág. 10).

Vimos que no desenvolvimento inicial da cibernética modelos probabilísticos passaram a ser incorporados a servomecanismos (GALISON, 1994, p.161). A partir de então, eles puderam não só ser simulados e reproduzidos, mas também usados para estabilizar fenômenos de comportamento imprevisível (GEROVITCH, 2002, p. 56). A empreitada experimental de fazer máquinas que incorporam modelos de fenômenos naturais e sociais refletiu consequentemente em estratégias de controle que se baseiam nas ciências naturais e sociais. Vimos que entre as muitas nuances das teorias que surgiram a partir dessa empreitada, três conceitos tiveram impactos muito diferentes na forma de ver o mundo e lidar com ele: (i) a autorregulação; (ii) a adaptação; (iii) a auto-organização (PASK, 1971, p.4/8). Com base nesses conceitos, foi possível criar máquinas capazes de, respectivamente, adaptar um comando; escolher, entre opções especificadas, a melhor forma de adaptar um comando e; criar suas próprias formas de adaptar um comando.

Assim como a ciência tradicional pode ser utilizada para prever e controlar fenômenos quando existem padrões claros de comportamento, a cibernética pode, portanto, ser utilizada para controlar fenômenos mais complexos, porém de maneira um pouco menos determinada. Vimos que os princípios cibernéticos de regulação foram usados com o intuito de controlar o futuro por meio da automatização de intervenções em

tempo real, enquanto os princípios cibernéticos de auto-organização foram utilizados com o objetivo de controlar o futuro por meio do manejo contextual. Na automação, essas duas estratégias criaram máquinas distintas, umas capazes de se autorregular, outras capazes de criar soluções. Na psiquiatria, essas estratégias implicaram em diferentes maneiras de tratar as doenças psiquiátricas, umas intervindo de maneira regulatória no cérebro por meio de remédios e tratamentos de eletrochoque (PICKERING, 2011, p.172), outras criando, como já citado, um contexto que viabilizasse a convivência entre maneiras diversas de pensar. No planejamento socioeconômico, elas implicaram em maneiras distintas de se controlar populações, uma com políticas reguladoras baseadas em simulações computacionais, outra por meio de sistemas de comunicação distribuídos.

O que distingue os resultados de cada estratégia utilizada nesses casos é a diferença no nível de determinação e de abrangência que a automação atingiu em cada um deles. Pode-se inferir desses resultados que quanto mais abrangente o número de situações em que se buscou reproduzir um comando por meio de automação, menor foi a possibilidade de determinar como isso seria feito. Isso confirma o fato de que as máquinas, no sentido abstrato do termo, precisam de mais autonomia de decisão para atingir resultados variados e abrangentes, implicando que os comandos que seguem sejam menos específicos e mais abstratos, indeterminados.

Outra forma de compreender essa relação entre determinação e abrangência é perceber que há uma contradição implícita na ideia de “comando e controle”, quando o termo “controle” é compreendido ciberneticamente. Sendo o controle uma relação circular, seja ela entre pessoas, pessoas e máquinas ou entre outras entidades, não há como definir quem é o comandante e quem é o comandado (GLANVILLE, 2004, p.1381). Uma relação de controle pode sim ter diferentes características, sendo mais determinada ou mais probabilística. No primeiro caso, para cada ação existe uma reação correspondente, enquanto no segundo, não existe uma correspondência direta entre ações e reações. Porém, em ambos os casos, relações de controle não deixam de ser padrões de comportamento que acontecem entre partes em interação, exigindo dessas partes uma mesma intensidade de participação e variedade de respostas. Desta maneira, quando a variedade de respostas de uma entidade é finita, é impossível que ela participe de relações de controle ao mesmo tempo abrangentes e determinadas.

2.6 Organização para auto-organização

2.6.1 O conceito cibernético de auto-organização

No contexto da dialética das relações de controle, o conceito cibernético de auto-organização pode ser mais bem compreendido e o campo da gestão coletiva, por ser permeado por uma concepção semelhante, pode se beneficiar dessa compreensão.

Ashby (1981, p.55) explica esse conceito da seguinte maneira: a subdivisão de um fenômeno observado em partes organizadas, de maneira a se comportar de forma equivalente a esse fenômeno, é o que se chama de sistema. Um sistema, portanto, é uma máquina abstrata que reproduz o fenômeno. Quanto mais condicionalidade o sistema formulado tem entre suas partes — quanto mais organizado ele é —, menores são as possibilidades de como ele pode se comportar e o fenômeno se torna mais previsível. A organização é, portanto, tudo que se sabe que não acontece aleatoriamente no comportamento do fenômeno⁷⁶. Como resultado, parte-se de um fenômeno, uma entidade íntegra que muda seus estados, para uma máquina que pode ter suas partes manipuladas (Id. Ibid. p. 53-54). Sendo assim, um mesmo fenômeno pode ser dividido e organizado de várias maneiras que reproduzem seu comportamento — são os observadores que decidem como fazê-lo dependendo dos objetivos que desejam alcançar.

Vimos anteriormente, porém, que cientistas formularam sistemas capazes de adquirir organização no decorrer do seu funcionamento, movendo-se de partes independentes para partes conectadas, ou então alterar a sua organização, mudando a maneira como as partes se conectam. São os casos das moléculas que formam as manchas das zebras, das partículas que formam um furacão, dos vários padrões que surgem no Jogo da Vida de Conway, entre outros.

A descrição de como esses sistemas se movem de partes independentes para partes conectadas é uma observação de segunda ordem do mesmo tipo que a utilizada para criá-los. Ou seja, o observador cria agora um outro sistema para definir a relação entre

⁷⁶ Em um fenômeno totalmente organizado todos os comportamentos de cada parte levam a um comportamento específico de outra parte, possibilitando determinar completamente seu comportamento futuro. Já quando o comportamento de uma parte pode resultar em mais de um comportamento de outras partes, mas estes resultados estão dentro de uma gama específica, podemos determinar somente a probabilidade de seu comportamento futuro.

as várias organizações do sistema⁷⁷. Em outras palavras, é a organização do processo organizacional (Id. Ibid. p. 62-63).

Dentro desses casos, a propriedade de auto-organização é atribuída a sistemas em que a forma pela qual eles mudam de organização é pouco determinada. Isso acontece porque, ao se ter organizações identificáveis, mas não se conseguir estabelecer o que leva de uma organização a outra, o sistema torna-se descritível, mas imprevisível. Além disso, uma vez que essa imprevisibilidade provém das próprias regras que o conformam, considera-se que ele gerou essas organizações imprevistas de forma autônoma, sem ser programado para isso. Ou seja, nesse caso é o limite de imaginação do observador, de não conseguir pensar todos os desdobramentos possíveis do sistema, que qualifica certas atividades desse sistema como autônomas quando são percebidas. A auto-organização é uma qualidade que surge, portanto, da relação do sistema com a capacidade do observador. Stuart Kaufmann, um entusiasta das simulações computacionais de sistemas auto-organizados, afirma que esses sistemas nascem no limite entre a organização e o caos, ou seja, são suficientemente organizados para nossa capacidade de formulação⁷⁸, mas suficientemente caóticos para não vermos um caminho determinado de organização.

A auto-organização encontra seu lugar, portanto, quando se abre mão da construção de sistemas com relações de controle previsíveis para criar fenômenos que passam por momentos além das nossas capacidades de formulação (PASK, 1984, p. 9) e atingem novamente comportamentos simples o suficiente para ser compreendidos e manejados.

A partir dessa conjuntura, Ashby afirma que mais organização, por si só, não pode ser boa ou ruim, nem qualquer tipo de organização pode ser melhor ou pior que outra se

⁷⁷ Acredito que um exemplo pode ajudar a clarear este conceito: pode-se definir que um aglomerado de ar em movimento dentro de um espaço delimitado é um sistema de partículas com certas regras de interação, por exemplo de que as partículas colidem; estas regras definem uma organização geral, não sendo possível, por exemplo, encontrar partículas ocupando um mesmo espaço; mas dessa organização geral formas mais específicas de organização podem surgir, indo de desde um movimento de convecção comum a um furacão. Uma sistematização desses fenômenos, por sua vez, pode definir que eles se conectam, ou seja, existe uma organização na forma como o sistema muda de organização.

⁷⁸ Seja para descrever fenômenos naturais ou para criar computadores, os modelos capazes de auto-organização têm como característica a definição de regras simples com possibilidades de desdobramento muito amplas, tendo assim o potencial de produzir uma altíssima variedade de comportamentos, ainda que dentro de um limite de possibilidades⁷⁸

não houver um critério de avaliação de um observador. Dependendo dos parâmetros que usamos, podemos sugerir que a desorganização pode ser melhor do que uma má organização (Id. Ibid. p. 59-61), pois pelo menos traz a possibilidade de uma boa organização surgir.

Ashby alerta, portanto, sobre a importância de entender que tipo de organização tende a se consolidar em cada situação quando fomentados processos indeterminados de um certo tipo (ASHBY, 1981, p. 65-67). A definição de o que fazem esses sistemas depende do tipo de método criado e das suas tendências de desenvolvimento diante de cada situação. Para além dessas determinações, somente o contexto será responsável por estabelecer qual será o comportamento do sistema. Dessa forma, a vantagem dos sistemas auto-organizados é sua grande variedade, que permite se adaptar a cenários muito diferentes sem quebrar suas regras básicas. Porém, por essas normas definirem muito vagamente seus possíveis desdobramentos, a atenção ao contexto é de suma importância para definir suas tendências.

2.6.2 A importância do equilíbrio entre controle individual e coletivo

Jean-Pierre Dupuy cita uma conjectura que ajuda a compreender como a ideia de sistemas auto-organizados implica na necessidade de haver equilíbrio entre o controle individual e coletivo em organizações sociais. Em 1976, em Cuernavaca, Heinz von Foerster comentou, durante um seminário lecionado por Ivan Illich, que sua teoria da contraprodução⁷⁹ poderia se beneficiar de uma explicação cibernética (DUPUY, 2006, p. 65). Entrarei em maior detalhe nessa discussão no capítulo 4, mas por enquanto vou me ater ao conteúdo do comentário de Foerster, chamado por Dupuy de conjectura Heinz von Foerster.

Foerster argumenta que quando novas possibilidades de relacionamento entre os indivíduos de uma sociedade aumentam, o senso de controle de cada um deles sobre seu próprio futuro cresce, enquanto o caminho da sociedade como um todo se torna imprevisível. Além disso, ele afirma que o contrário também é verdadeiro. Para quem está dentro de um sistema composto de relações triviais, a sensação é de não haver controle individual sobre o destino de um todo que se conduz autonomamente a um futuro previsível (DUPUY, 2006, p. 65).

⁷⁹ Termo usado por Dupuy para se referir à reflexão de Illich de que a evolução das ferramentas pode levá-las a causar o efeito contrário ao efeito para o qual elas foram criadas.

Para um observador de fora do sistema, por sua vez, é evidente que a trivialidade das relações entre elementos é propícia a um domínio conceitual desse sistema por meio de modelagem. Uma vez modelada a relação de controle entre os indivíduos, sabe-se como suas ações implicam no comportamento do todo, facilitando que ele seja manipulado. É a perspectiva de que o sistema é autônomo em relação às ações individuais, portanto, que faz com que ele realmente se torne autônomo:

“Quando os indivíduos estão trivialmente ligados (devido a comportamentos miméticos, por exemplo), a dinâmica do sistema é previsível, mas os indivíduos sentem-se impotentes para dirigir ou redirecionar o curso do sistema, enquanto o comportamento global continua a ser apenas a composição das reações individuais à previsão desse mesmo comportamento. O todo parece tornar-se autônomo em relação às condições da sua emergência e a sua evolução torna-se fixa no destino” (FOERSTER, 1976, apud DUPUY, 2006, p. 66).

As afirmações de Foerster podem parecer paradoxais, mas isso se deve ao fato de ele estar tratando de diferentes perspectivas. Segundo Foerster, nenhuma dessas perspectivas é mais próxima do real do que as outras, mas podem produzir diferentes realidades (DUPUY, 2006, p. 66).

Por um lado, como citado na seção anterior, o controle depende do reconhecimento de padrões de comportamento. Nesse sentido, para que ocorra algum controle coletivo, é necessária certa trivialização das relações que possibilite compreender o funcionamento do grupo. A instabilidade permanente elimina pontos de referência e o grupo passa a não reconhecer quais são os aspectos que o caracterizam. Sem parâmetros também não há como a organização definir estratégias melhores para corrigir seu comportamento e manter as características que a conformam como grupo⁸⁰ (BEER, 1973, p. 5).

Mas, por outro lado, a trivialização das relações é uma forma de tolhimento das liberdades individuais. Portanto, mesmo o legítimo controle coletivo deve ter um grau

⁸⁰ Como vimos o construtivismo radical define que a realidade é uma construção da observação, logo quando algo não é reconhecido, basicamente deixa de existir para um observador. Uma afirmação semelhante é feita por Illich ao descrever as implicações da obsolescência radical, uma situação social onde há recorrentemente uma obrigatoriedade de mudança para as pessoas sobreviverem (ILLICH, 1972, p. 89). Illich afirma que nessa sociedade em constante mudança não há possibilidade de haver leis nem conhecimento, porque fatos não se repetem. Esta mesma afirmação, de que a referência é essencial como métrica de aprendizado, afirmada por Illich e Beer, é também o elemento chave dos mecanismos de inteligência artificial, como por exemplo a função de adequação utilizada nos algoritmos genéticos⁸⁰ (MITCHELL, 2009, p. 129).

de indeterminação, ou, caso contrário, as relações sociais precisariam ser drasticamente simplificadas. Nesse caso, o controle (relações modeladas) deve ser equilibrado com algum grau de auto-organização (relações não modeladas), não apenas para eficiência, mas também para deixar espaço para a liberdade e a diversidade.

Todo método organizacional impõe alguma estrutura em que grupos se dispõem em torno de algum controle obtido por meio da distribuição de papéis e da adoção de protocolos. Apesar de trazer alguns limites, essas relações controladas também dispõem da previsibilidade necessária para permitir ações integradas que compensem os limites, realizando tarefas que os indivíduos sozinhos não realizariam.

Podemos concluir que o equilíbrio que faz uma organização interessante aos seus participantes, portanto, resulta de quando limites trazem seu oposto: a liberdade. Da mesma maneira, protocolos de organização acordados em consenso por um grupo precisam promover seu oposto: sempre que possível, a tomada de decisão descentralizada. E por fim, as trivializações ocasionadas por esses protocolos, ao estipularem atividades e papéis específicos, devem focar em seu oposto, abrir espaço para o aumento da diversidade de propostas e da expressão pessoal.

2.6.3 O uso de modelos dinâmicos para equilibrar coesão e autonomia em movimentos auto-organizados

Após perceber os perigos do controle centralizado, Beer produziu, em 1973, um texto em que advoga pela gestão coletiva dos mecanismos de controle em grande escala⁸¹. Ele afirma que uma organização social, assim como qualquer outro sistema, precisa ser capaz de se adaptar a variações em seu contexto para se manter viável⁸². Em um

⁸¹ O texto foi criado em 1973, quando Beer ainda estava no Chile, diante do fracasso iminente dessa empreitada de dois anos para criar um sistema de participação direta dos trabalhadores na gestão econômica do país (MEDINA, 2011, p.195). Lá Beer escreveu esses rascunhos para uma palestra chamada *Designing Freedom*, que seria radiodifundida pela *Canadian Broadcasting Corporation* (CBC). Analisando a história de sua empreitada no Chile, é possível perceber como neste texto Beer ressalta a importância de alguns pontos em que falhou, em especial quanto às maneiras de se viabilizar a participação popular.

⁸² Beer aponta que outra maneira de manter viável uma organização é investir energia em simplificar as variações do contexto, mas nem sempre isso é possível nem coerente. O fracasso deste tipo de atitude se dá não só diante de contextos complexos demais para se estabilizar, mas também quando os problemas que tornam o contexto instável são sistêmicos, ou seja, resultantes dos próprios mecanismos de funcionamento da organização (BEER, 1973, p. 4). Veremos no capítulo 4 que este é um dos pontos em comum apontados tanto por Beer como por Illich em relação aos problemas que

cenário estático, um mecanismo simples é suficiente para reproduzir uma característica, mas, no dinâmico, é necessário que o mecanismo funcione de diferentes maneiras para reproduzir a mesma característica⁸³.

Segundo Beer, existem dois mecanismos principais para lidar com grandes variedades: atenuar a variedade requerida pelo contexto e amplificar a variedade de respostas (BEER, 1973, p.11).

A atenuação da variedade requerida baseia-se predominantemente em utilizar modelos para presumir certas informações em vez de lê-las, mas isso pode ser feito de diferentes maneiras. A forma mais comum, e mais problemática, de se reduzir a variedade demandada é por meio da utilização de médias ou de amostras. Isso significa que todos os valores que não coincidem com a média não serão atendidos⁸⁴ (Id. Ibid. p. 16). A proposta de Beer é que, em vez de usar médias, que ele qualifica como um descarte arbitrário de informações importantes, utilizem-se modelos dinâmicos automatizados para simplificar informações de uma maneira que sejam descartadas somente o que não fará falta na situação em questão⁸⁵. Seguindo essa linha, quanto melhor o modelo, menos dados ele precisa coletar e mais ele presume, essa é a sua função. Se as ações guiadas por um modelo não funcionam como esperado, significa que foram presumidas informações relevantes. Portanto, para atenuar a variedade, os modelos precisam responder autonomamente aos casos que seguem suas regras e ressaltar aqueles que fogem às regras para que sejam respondidos separadamente, não os ignorar (BEER, 1973, p.19).

envolvem as instituições. Problemas sistêmicos só podem ser evitados mudando a organização do grupo.

⁸³ Como visto anteriormente, a lei da variedade requerida determina que uma entidade para sobreviver precisa ter uma variedade de soluções reguladoras tão grande quanto a variedade de perturbações que seu contexto pode causar nela. Sobreviver, neste caso, significa manter as características pelas quais identificamos esta entidade.

⁸⁴ Um exemplo disso é o que acontece com as famílias compostas por mais de cinco pessoas diante da oferta padronizada de habitações com dois ou três quartos pela política de habitação no Brasil.

⁸⁵ Um modelo dinâmico, por exemplo, poderia presumir que para cada habitante ou casal em uma família seria necessário um quarto a mais, e assim seriam automatizadas respostas a cada família levando em conta o seu tamanho. Uma vez utilizado este modelo seria necessário lidar somente com os casos que fogem à regra de um quarto por habitante, pois dificilmente um modelo é universalmente aplicável

A amplificação de variedade, por sua vez, também se baseia em utilizar modelos, porém no sentido inverso, para presumir como respostas simples devem ser adaptadas à variedade do contexto⁸⁶.

Essa “engenharia de variedade”, termo usado por Beer ao se referir a essas atividades que antes mencionei como gestão de autonomia, implica, portanto, que sejam utilizados diferentes graus de autonomia para lidar com cada tipo de decisão, e que essas decisões independentes sejam integradas por um modelo comum⁸⁷. O ponto principal do seu texto é apontar que, se desfeita a dicotomia entre centralização e descentralização, é possível focar nas formas de ampliação e atenuação de variedade como os elementos relevantes para a liberdade⁸⁸.

Por fim, trago um raciocínio sobre modelos que acredito que possa ajudar a buscar esse equilíbrio entre organização e indeterminação: Glanville (2007, p. 75-96) afirma que os modelos utilizados no design podem ser indeterminados, uma vez que não são voltados a simular um fenômeno com finalidade preditiva, como os científicos, mas à satisfação de objetivos abstratos para os quais existe uma gama de possibilidades satisfatórias.

Enquanto nas ciências os modelos indeterminados trazem incerteza ao resultado final que se quer prever a partir de uma situação inicial, no design os objetivos podem ser considerados as condições iniciais e todas as possibilidades de desdobramento destas se tornam um espaço de escolha. Essas escolhas podem ser feitas de maneira

⁸⁶ Se, por exemplo, em um bar um garçom receber do gerente o pedido “sirva a todos”, ele saberá que deve servir quantidades adequadas ao tamanho de cada copo e talvez perguntar a cada um se aceitam, mesmo que isso não tenha sido especificado. Da mesma forma, esses modelos também podem ser processados por computadores para adaptar automaticamente respostas abstratas às variações do contexto concreto (BEER, 1973, p.).

⁸⁷ Continuando com o exemplo anterior, quem faz o pedido ao garçom está preocupado com que os visitantes sejam servidos, e o pede de maneira abstrata ao garçom porque tem um modelo pelo qual imagina como este irá agir, o garçom se preocupa então com os detalhes da tarefa segundo seu modelo de ação. Em uma conversa ambos podem checar seus modelos para que alinhem suas expectativas.

⁸⁸ Beer enfatiza que toda organização autônoma viável é composta por um conjunto de outras organizações autônomas, que por sua vez são compostas da mesma forma indefinidamente (BEER, 1973, p. 31). Existe um fluxo de decisões onde a variedade aumenta no sentido do todo para as partes e diminui no sentido contrário⁸⁸. O princípio é de que cada entidade de uma organização seja capaz de responder à variedade com a qual é envolvida localmente e ao mesmo tempo seja capaz de se articular, para que a organização como um todo se torne capaz de responder a grandes variedades. A coesão, neste caso, não se torna oposta à liberdade, mas sim uma amplificadora das liberdades individuais (Id. Ibid.).

subjetiva, sem precisarem ser modeladas de acordo com uma lógica formal. Esses modelos podem, portanto, apenas ajudar a filtrar aquelas alternativas que não se quer escolher ou que coletivamente decidiu-se que não podem ser selecionadas. Filtrar uma gama de possibilidades desejáveis pode ajudar a passar de situações não gerenciáveis, complexas demais para serem abordadas, para outras mais restritas e controláveis, compatíveis com a capacidade de quem processará esses modelos e tomará decisões.

Após compreender os efeitos negativos do envolvimento da cibernética em iniciativas estatais, a opção aqui trazida renovou as expectativas da presente pesquisa como uma ferramenta de auxílio à gestão coletiva. Enquanto as iniciativas estatais retratadas na seção 2.4 buscavam a restrição da variedade final de um sistema, seja por meio de regulação direta, seja por manejo contextual, Glanville foca no processo inverso: usar modelos para criar possibilidades de gestão coletiva a partir de restrições iniciais. Um desses tipos de modelo será retratado a seguir, e, no capítulo 5, serão apresentadas experiências em que sua estrutura foi adaptada a diferentes contextos.

2.6.4 Sintegridade em Equipes: um modelo para auxiliar na construção conversacional de modelos

Na mesma época em que Beer escreveu o texto *Designing Freedom*, no qual expõe os conceitos vistos na última seção sobre a manutenção de organizações coletivas viáveis, ele deu também os primeiros passos para a criação de um protocolo voltado ao desenvolvimento de organizações capazes de conjugar objetivos individuais por meio da auto-organização.

Enquanto estava isolado no Chile, diante do golpe que ameaçava o governo de Allende, Beer começou a conceber uma maneira de as classes trabalhadoras, vistas por ele como manipuladas, gerarem suas próprias categorias de conhecimento e, a partir delas, organizarem-se de maneira efetiva (BEER, 1994a, p. 10-12). Levando em conta esse objetivo, ele utilizou seus conhecimentos de cibernética, principalmente os conceitos de auto-organização a partir da homeostase, criados por Ashby com base nos seus *Homeostatos*, para criar o protocolo de Sintegridade em Equipes⁸⁹ (PICKERING, 2011, p. 9).

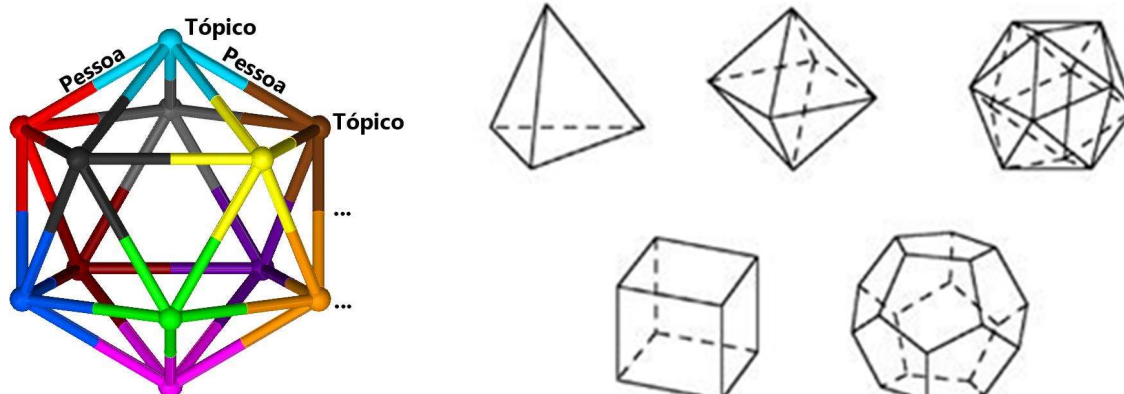
⁸⁹ Tradução livre do termo em inglês *Team Syntegrity*.

Sintegridade em Equipes é um protocolo de reunião em grupo voltado a facilitar a construção de questões de relevância coletiva, a organização de equipes para discutilas e o planejamento de ações para respondê-las (LEONARD, 1998, p.1). Seu nome surgiu da junção das palavras “sinergia” e “tensegridade”. Leonard explica que sinergia é uma condição em que as propriedades do todo são maiores e distintas das propriedades combinadas das partes, fenômeno também conhecido como emergência (MITCHELL, 2009, p. 293). Já tensegridade é outro neologismo, este criado por Buckminster Fuller a partir das palavras “tensão” e “integração”, para descrever sistemas cuja integridade é mantida por um estado contínuo de tensão e compressão.

O objetivo do protocolo é evitar a periferização, distribuindo entre as pessoas dentro de um grupo papéis únicos, mas simétricos entre si (LEONARD, 1998, p. 1). Esse fenômeno, descrito pelo matemático Alex Bavelas, acontece onde a ausência de elementos de síntese e comunicação entre equipes leva ou à desarticulação de periferias e ao trabalho autoassistido ou ao excesso de centralidade e a um sistema lento, burocrático e, logo, com baixa capacidade de se adaptar. Leonard ressalta que a periferização é algo que não acontece só em estruturas hierárquicas, mas também em estruturas horizontais, à medida que grupos crescem e alguns dos seus integrantes naturalmente adquirem papéis centrais. Para evitar a periferização, a Sintegridade em Equipes se baseia na forma do icosaedro, que, assim como outros sólidos platônicos, apresenta simetria de todos seus vértices em relação ao todo. Ao ocuparem o lugar das arestas, todos participantes desempenham papéis simétricos (Id. Ibid.).

A ideia do protocolo confluiu com a percepção de que as interações mais produtivas das conferências acontecem nos intervalos, em grupos menores e auto-organizados (LEONARD, 1998, p. 1-2). Sendo assim, Beer propôs, em 1979, uma contraconferência em um congresso da área de sistemas, experimentando pela primeira vez o protocolo. A ideia era capturar os aspectos positivos dessas conversas informais.

Figura 6 - Icosaedro e outros sólidos platônicos. Os vértices dos sólidos conformam os grupos de discussão em que as pessoas são representadas pelas arestas.



Fonte: autor.

O protocolo original para a realização da Sintegridade em Equipes é descrito por Leonard (1998, p. 2-4) em seis partes.

(i) Definição de declarações de importância⁹⁰: uma questão-tema de grande amplitude é colocada ao grupo, como “qual será nosso futuro?”, “quais nossos interesses?”, “como realizar autogestão?” etc. Baseados nessa indagação, cada participante elabora cartões com seus pensamentos mais importantes e pessoais sobre o tema. Esses cartões, chamados declarações de importância, são postados na parede, examinados por todos e reorganizados livremente pelos participantes em agrupamentos.

(ii) Discussão descentralizada⁹¹ e eleição de declarações agregadas de importância⁹²: os participantes se encontram para discutir livremente questões relativas ao tema. Para iniciar uma discussão, um participante deve escrever em um elemento de visibilidade, como um quadro ou bandeira, qual é a questão que deseja discutir. Elas podem ser declarações de importância criadas na etapa anterior ou novas. Outros participantes podem se juntar à discussão e abandoná-la livremente, podendo também iniciar outras discussões independentes. Uma vez que um grupo de discussão chega consensualmente à conclusão de que um tópico necessita de maior

⁹⁰ Tradução livre de *Statements of Importance*.

⁹¹ Nome dado em substituição a *problem jostle*, na ausência de uma tradução direta com melhor sentido.

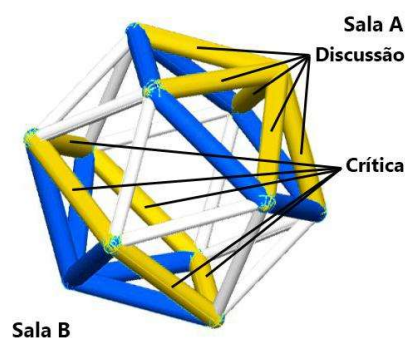
⁹² Tradução livre de *Aggregated Statements of Importance*.

exploração, um parágrafo-síntese é elaborado para a questão e assinado por cinco ou mais participantes, transformando-se em uma declaração agregada de importância.

(iii) Redução hexádica: uma vez construídas, as declarações agregadas de importância precisam ser reduzidas a 12, para conformar os 12 vértices do icosaedro que estruturará as discussões a seguir. A redução é feita primeiramente eliminando duplicatas e combinando os tópicos parecidos. Depois disso, os temas passam votação e os 12 mais votados passam a ser declarações de importância consolidada⁹³. Em uma segunda rodada, cada participante declara quais grupos de discussão mais lhe interessam, seguindo adiante para a próxima etapa.

(iv) Separação de grupos em estrutura icosaédrica: cada um dos tópicos de discussão corresponde a um dos vértices coloridos do icosaedro. Esses temas serão discutidos por cinco pessoas, que conformam as arestas ao redor dos vértices. Cada dois vértices são conectados por um participante em comum, o qual atuará em dois grupos de discussão, realizados em momentos diferentes. Mais um elo entre as equipes é conformado pela adição do papel de crítico a cada membro da dinâmica. Cada um deve criticar dois grupos. Isso deve ser feito por meio de comentários sobre a organização do grupo e questionamentos sobre suas suposições. Uma vez organizado o icosaedro, os participantes recebem crachás denominando os dois grupos dos quais participam e os dois em que são críticos.

Figura 7 - Divisão de papéis durante uma rodada de reuniões.



Fonte: autor.

⁹³ Tradução livre de *Consolidated Statements of Importance*

(v) Resolução de saídas⁹⁴: somente os grupos em extremos opostos do icosaedro não têm ligações em comum, sendo, portanto, os que vão se reunir ao mesmo tempo para o debate. Seis rodadas de discussão completam uma rodada de resolução, tendo cada integrante participado em quatro delas e ficado livre durante outras duas. O objetivo de cada uma é discutir o tópico, ouvir as críticas e gerar uma declaração que sumarie as discussões. Essa declaração é impressa para que os outros times a vejam e comentem com notas. Após três rodadas de resolução de saída, é esperado que os participantes tenham um alto nível de compartilhamento de dados entre si.

(vi) Plenária final: um encontro de todos os participantes conforma uma plenária final, em que os resultados são apresentados e pode haver uma discussão coletiva sobre o tema ou sobre um plano de ação a seguir.

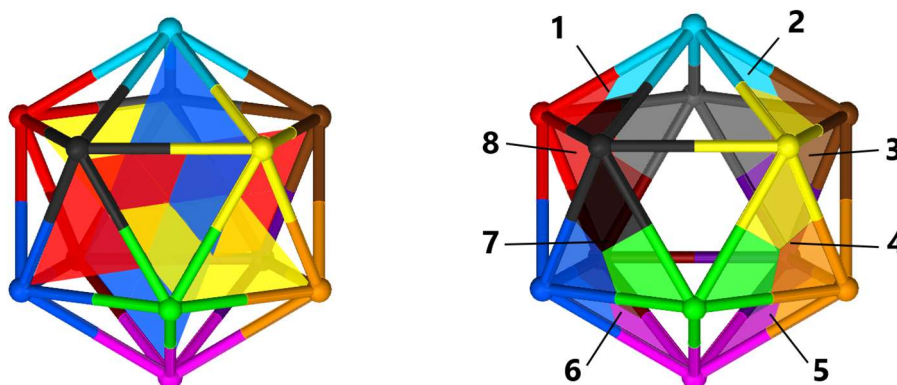
A realização facilitada do protocolo de Sintegridade em Equipes é patenteada e de propriedade de algumas empresas que fornecem serviços de facilitação de reuniões. Segundo Joseph Truss, um dos colaboradores no desenvolvimento do protocolo, a empresa *Team Syntegrity Inc.* foi cofundada por ele e Stafford Beer em 1991. Ele continua explicando que, em 1996, passou a ser presidente, no lugar de Stafford Beer, e, depois, a companhia foi para a Suíça, sob a presidência de Fredmund Malik, da empresa *Malik Management*. Truss ocupa o cargo que era de Beer, de Presidente da Diretoria de Desenvolvimento (TRUSS, 2020). De acordo com a pesquisa de Albakri Bin Ahmad (1994, p.8), a empresa considerava até então “*Team Syntegrity*” como um nome-marca para uma linha de produtos que inclui não só o modelo original de Beer, mas outras variações desenvolvidas posteriormente. Porém, as licenças para a utilização dos modelos parecem ser mais uma certificação do que uma exigência legal. Ahmad afirma que outros grupos podem realizar o procedimento sem recorrer à companhia, e muitos o fazem.

Dois tópicos adicionais foram desenvolvidos para o protocolo de Sintegridade em Equipes com o intuito de otimizar seu funcionamento (TRUSS, CULLEN, LEONARD, 2000, p. 5-7). Um deles diz respeito às reuniões ortogonais, que são realizadas entre as pessoas que não se encontram durante as rodadas de discussão, localizadas em extremos opostos do icosaedro. Para cada indivíduo, há um outro específico que ele não encontra nas reuniões. A reunião ortogonal agrupa três pares desses, os quais

⁹⁴ Tradução livre de *Outcome Resolve*.

pertencem, cada um, a dois dos 12 grupos. A intenção desse agrupamento é facilitar que as pessoas conversem sobre o processo como um todo, uma vez que, juntas, elas presenciaram todo o andamento. Segundo Ahmad (1994, p.8) essas reuniões são feitas normalmente durante as refeições, organizando as mesas em cinco grupos de seis pessoas.

Figura 8 - À esquerda, são demonstrados os três retângulos ortogonais que definem um grupo para uma reunião ortogonal. À direita, uma demonstração dos grupos que conformam uma rodada de planejamento no protocolo face.



Fonte: autor.

Truss descreve também outro protocolo adicional, chamado face, que organiza grupos de planejamento para implementação de ações. Trata-se de equipes de três pessoas organizadas de acordo com as faces triangulares do icosaedro a que se avizinham. Como cada aresta divide duas faces, cada indivíduo faz parte do planejamento de duas ações. São 20 faces, portanto, são planejadas 20 ações. Cada uma leva em conta três dos 12 tópicos da Sintegridade em Equipes, representados pelos três vértices que definem cada triângulo. Uma das maneiras de resumir o processo é planejar somente oito ações, em torno de oito faces, e distribuir os participantes que restarem entre as faces que contemplam um dos grupos em que discutiram previamente (TRUSS, CULLEN, LEONARD, 2000, p. 5-7).

A razão de buscar esses protocolos, por vezes complexos, é atingir o máximo de reverberação coletiva das expressões pessoais de cada participante e promover uma coesão pluralista dentro do grupo. Segundo Truss (2000, p. 17), a ideia é oferecer “um espaço organizado dentro do qual a auto-organização possa acontecer. Esse espaço é livre de conteúdo até ser habitado e informado por pessoas”. O caráter estrangeiro do protocolo em relação a estruturas sociais existentes e sua rigidez metodológica são, de acordo com Truss, uma maneira de tentar abrir espaço para a expressão

pessoal em meio a essas estruturas, um mecanismo para repensar e transformar a sociedade (Id. Ibid.). Sendo assim, todo o protocolo, somado às adições posteriores, volta-se a abrir espaços para expressão pessoal em pequenos grupos e a interconectar esses pequenos grupos para que as expressões reverberem no todo. Segundo Truss (2000, p. 7), a reverberação se refere “à maneira como a informação passa indiretamente de pessoa para pessoa durante uma Sintegridade em Equipes, devido ao entrelaçamento que existe entre os grupos.

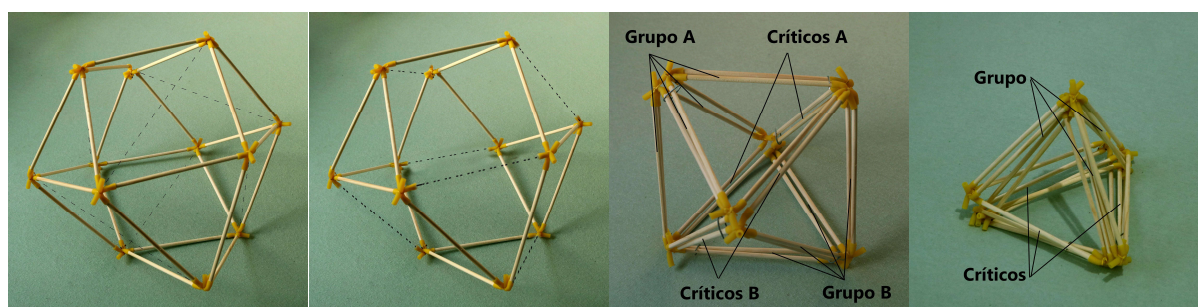
Em síntese, o processo de Sintegridade em Equipes tem oito características-chave que o diferenciam de outras práticas (DAVIES apud O’NEIL, 2015, p.16-17): (i) uma questão de abertura, em vez de uma agenda pré-definida; (ii) simetria de papéis entre os participantes; (iii) papéis únicos, insubstituíveis dentro do grupo; (iv) o exercício, por cada membro, dos papéis de propositor, observador e crítico; (v) múltiplas escalas de identidade, desde a individual, a dos subgrupos do qual faz parte e a do grupo como todo; (vi) reuniões iterativas em que se volta aos mesmos tópicos a cada rodada; (vii) *feedback* e *feedforward*, tanto dos críticos aos grupos quanto entre os grupos e o todo, por meio de apresentações, exposições dos resumos das discussões, recebimento de comentários e de aplausos visuais — adesivos de encorajamento colocados nos resumos expostos; (viii) rendimento em pouco tempo, uma vez que os horários são rígidos e pressionam os participantes a serem objetivos.

Além do modelo tradicional, para 30 pessoas, a empresa criou também variações do protocolo para equipes de tamanhos menores (TRUSS et al, 2000, p.8-11). O foco dessas variações foi adaptar o processo a números diferentes de participantes sem perder suas principais características: a participação de cada indivíduo em dois grupos; a manutenção da polaridade entre os vértices; a manutenção de grupos de tamanhos iguais; a manutenção dos críticos; e a manutenção de 12 tópicos. De acordo com Truss, esse último item é uma maneira de garantir que se mantenha a polaridade e que não ocorram reuniões simultâneas envolvendo um mesmo participante. “Assad Jalali notou que o icosaedro era um gráfico de Paley de diâmetro três — isso quer dizer que os polos opostos não compartilham nenhum membro nem críticos porque são necessários três passos para chegar de um polo a outro.” (BEER, 1994a, 263-280 apud TRUSS, CULLEN, LEONARD, 2000, p. 7).

Usando duas técnicas distintas, Truss obteve cinco variações para grupos menores. Uma das maneiras como ele conseguiu obter duas variações foi retirando arestas que

conectavam os vértices do icosaedro sem variar a quantidade de tópicos. Retirando uma aresta de cada vértice, as arestas paralelas e polares que formam três retângulos ortogonais entre si, ele obteve o cubo-octaedro. Essa geometria serve para organizar a mesma estrutura de reuniões que o icosaedro, porém em 24 pessoas, divididas em equipes de quatro integrantes e quatro críticos. Retirando mais seis arestas, da mesma maneira que anteriormente, Truss obteve o mesmo resultado para um grupo de 18 pessoas, as quais são organizadas em equipes de três integrantes e três críticos (TRUSS, CULLEN, LEONARD, 2000, p. 8-9). Outras três variações foram obtidas por ele dobrando o cubo-octaedro dentro de si mesmo. Ao fazer seus 12 vértices e suas 24 arestas se encontrarem em pares, forma-se um octaedro com seis vértices e 12 arestas. O octaedro permite que 12 pessoas se reúnam em seis grupos de quatro integrantes. Reúnem-se duas equipes por vez, com mais dois críticos em cada, não restando observadores. Se o octaedro for dobrado mais uma vez, fazendo dois dos seus vértices opostos se encontrarem, forma-se um tetraedro de quatro vértices e seis arestas. O tetraedro permite seis pessoas se reunirem em quatro grupos de três participantes. Reúne-se uma equipe por vez, com mais três críticos. Por fim, o tetraedro pode ser reduzido a um triângulo. Nesse caso, três pessoas se reúnem em três grupos de dois integrantes e um crítico (TRUSS, CULLEN, LEONARD, 2000, p. 10-12).

Figura 9 - Da esquerda para a direita: cubo-octaedro; cubo-octaedro subtraído de uma aresta por vértice; octaedro obtido a partir do dobramento do cubo-octaedro e; tetraedro obtido da dobragem do cubo-octaedro.



Fonte: Autor

Ainda existe outra variação de geometria utilizada pela empresa *Syntegrity* para realizar sintegridades em equipes: o cubo diagonal (O'NEIL, 2015, p.29). Esse formato permite que 24 pessoas se reúnam em oito grupos com seis integrantes. Reúnem-se dois grupos por vez, com mais três críticos em cada, restando seis observadores em cada rodada de reunião.

Tabela 1 - Comparação das variações de Sintegridade em Equipes criadas por Truss et al.

Geometria	Total de Pessoas	Tópicos	Integrantes por grupo	Críticos por grupo	Rodadas	Observadores
Triângulo	3	3	2	1	3 x1g	0
Tetraedro	6	4	3	3	6 x1g	0
Octaedro	12	6	4	2	3 x2g	0
Cubo-Octaedro ⁻¹	18	12	3	1	6 x2g	10
Cubo-Octaedro	24	12	4	2	6 x2g	12
Icosaedro	30	12	5	5	6 x2g	10

Fonte: Autor

A execução do protocolo na prática varia de acordo com diferentes contextos, mas em seu formato mais completo tem uma duração mínima de quatro dias (AHMAD, 1999, p. 11), como ilustrado no cronograma da tabela 2. No exemplo fornecido por Ahmad, antes de iniciar a definição de declarações de importância, os participantes são registrados e integram uma sessão introdutória sobre o processo de Sintegridade em Equipes e a necessidade de aderir estritamente aos horários. Em seguida, há um coquetel onde eles se apresentam. Para que os membros se conheçam melhor, os organizadores normalmente colocam fotos deles, tiradas durante o registro, em painéis junto a seus currículos. A reunião continua com a montagem de icosaedros pelos participantes, utilizando palitos e jujubas. A postagem e o agrupamento de questões de importância acontecem em meio a discussões informais em frente à parede em que estão os cartazes. Depois, são abertas bancadas para o debate descentralizado das questões. A discussão fica aberta até o tempo limite ou até as bancadas se esvaziarem. As indagações com mais de cinco assinaturas vão para o painel de declarações agregadas de importância, entre 18 e 60. Na etapa seguinte, a redução hexádica, as pessoas recebem uma quantidade igual de adesivos coloridos que são usados para votar nas questões que mais gostam e, assim, são escolhidas as 12 mais votadas. Distribuindo os tópicos no icosaedro, são geradas 30 combinações de papéis de discussão e crítica. Um software então avalia os papéis de discussão desejados por cada um e os distribui da maneira que melhor atenda a todos. Em cada reunião de tópico, os participantes sintetizam suas ideias em uma declaração, que será exposta após as reuniões para que os outros possam ver e deixar adesivos, o que é chamado de aplausos visuais. Na plenária de fechamento, cada grupo apresenta um sumário do que foi discutido (AHMAD, 1999, p. 12-17).

Para que as sintegridades em equipes funcionem, Ahmad aponta ser necessário ter cuidado na elaboração da questão de abertura e na formação do grupo de discussão. Após realizar uma série do protocolo, tanto no formato tradicional quanto em outros, Ahmad (1999, p.208) aponta ser muito importante que a questão de abertura tenha um escopo pertinente ao grupo. Ele cita, como exemplo de incompatibilidade de escopo, uma pergunta que foi usada em um dos seus experimentos: “como podemos nós, cidadãos do mundo, governá-lo?”. Devido ao escopo da pergunta ser muito maior que as atribuições dos participantes, as discussões tiveram desdobramentos genéricos e pouco aplicáveis no contexto deles, ou seja, geraram discursos, e não ações (Id. Ibid. p. 210). A melhor maneira encontrada por Ahmad para que a questão de abertura seja pertinente ao grupo foi fazer um evento pré-Sintegridade em Equipes para a escolha do tema.

O padrão de cronograma de um protocolo de Sintegridade em Equipes pode ser conhecido na tabela que segue na página seguinte:

Tabela 2 - Cronograma de uma Sintegridade em Equipes com três rodadas mais sessões de planejamento para ação seguindo o protocolo face.

Sexta	9:00-10:00	Recepção e introdução ao evento
	10:00-10:15	Introdução à integração em equipe (o processo)
	10:15-10:30	Intervalo e postagem de Declarações de Importância
	10:30-11:45	Discussão descentralizada
	11:45-12:30	Seleção dos doze tópicos
	12:30-12:45	Votação por tópicos de preferência
	12:45-13:45	Almoço
	2:00-2:50	Reunião dos grupos vermelho e branco
	3:00-3:50	Reunião dos grupos preto e azul claro
	4:00-4:50	Reunião dos grupos marrom e laranja
	5:00-5:50	Reunião dos grupos amarelo e verde
	18:00-19:00	Jantar e reunião ortogonal
	19:10-20:00	Reunião dos grupos dourado e azul escuro
20:10-21:00	Reunião dos grupos prateado e roxo	
Sábado e Domingo	9:00-9:10	Plenária
	9:15-10:30	Reunião dos grupos vermelho e branco
	10:45-11:45	Reunião dos grupos preto e azul claro
	11:30-14:00	Almoço escalonado
	12:30-13:45	Reunião dos grupos marrom e laranja
	13:55-15:10	Reunião dos grupos amarelo e verde
	15:20-16:35	Reunião dos grupos dourado e azul escuro
	16:45-18:00	Reunião dos grupos prateado e roxo
	18:00-18:15	Plenária de fechamento
	18:15-19:15	Jantar e reunião ortogonal
20:00	Anoitecer social e musical	
Segunda	9:00-9:15	Plenária de abertura
	9:15-10:15	Preparação para apresentação de grupos
	10:30-12:00	Apresentações
	12:00-13:00	Almoço
	13:00-14:15	Sessão de planejamento por face 1
	14:15-14:45	Sessão de planejamento por face 1 apresentação
	14:45-15:15	Plenária
	15:15-15:30	Intervalo
	15:30-16:30	Sessão de planejamento por face 2
	16:30-17:00	Sessão de planejamento por face 2 apresentação
	17:00-18:00	Plenária de fechamento

Fonte: (AHMAD, 1999, p. 11) traduzido pelo autor.

Segundo Ahmad, é importante que esse mesmo cuidado seja tomado em relação às declarações que são formadas durante o evento. Para que se mantenham dentro de um escopo pertinente à discussão, ele elaborou oito questões de avaliação que os participantes deveriam seguir ao produzirem suas declarações: “1- você consegue negar sua declaração?; 2- uma pessoa razoável poderia discutir sua declaração?; 3- Sua declaração é imaginativa?; 4- É uma pergunta ou uma afirmação?; 5- É curta (cerca de 10-20 palavras)?; 6- É legível?; 7- O leitor entenderá?; 8- Sua declaração é relevante para a pergunta de abertura?”.

O'neil (2015, p.51) também trouxe algumas conclusões ao realizar um experimento de Sintegridade em Equipes com um grupo de pessoas interessadas na imaginação de cenários para o mercado de bens de consumo. Segundo O'neil, duas dificuldades-chave emergiram: (i) a primeira foi quanto ao custo, tanto para prover a infraestrutura do evento, transportar e hospedar os participantes quanto para pagar uma equipe de facilitadores e utilizar um software proprietário para a distribuição de papéis; (ii) a segunda foi quanto à disponibilidade de tempo, houve reclamações quanto à duração do evento e também uma redução no número de participações ao longo dos dias.

Face às características do protocolo de Sintegridade em Equipes, os próximos passos da pesquisa foram experimentar a sua realização em diferentes situações para verificar tanto seus efeitos quanto as dificuldades da sua aplicação. Serão expostos no capítulo 5 os resultados de esforços para compreender os passos necessários para organizar sua aplicação online e para adaptar suas características a diferentes tamanhos de grupos, objetivos e contextos organizacionais.

Antes de apresentar os desdobramentos da pesquisa sobre o protocolo, porém, as teorias que embasaram a pesquisa até aqui serão cotejadas com as contribuições teóricas que Illich traz ao tema. O trabalho de Illich traz tanto críticas importantes ao campo da cibernética, quando este restringe subjetividades e as transforma em peças de sistemas, quanto proposições que ajudam a compreender o potencial desse campo no sentido oposto, de restringir sistemas e abrir espaço para subjetividade. Diante das análises de Illich, tornou-se mais clara a diferença entre abordagens cibernéticas distintas e ressaltou-se o potencial de pensamentos cibernéticos de segunda ordem contribuírem para o que ele chama de convivencialidade.

3 A RELAÇÃO DE ILLICH COM O PENSAMENTO SISTÊMICO

3.1 Introdução ao capítulo 3

A relevância da produção de Illich para a gestão coletiva do espaço já foi demonstrada dentro de diversas vertentes, com uma ampla produção acadêmica a seu respeito. Porém, essa importância foi pouco explicitada dentro do âmbito da cibernética. É pouco conhecida a relação entre Illich e a cibernética, mas essa vertente teve um papel importante na sua produção teórica. A relevância da cibernética para Illich está tanto em colaborações mútuas, que aconteceram ao longo dos anos 70, quanto em sua negação ao pensamento sistêmico, a partir dos anos 80. Tomar conhecimento dessas relações e seus contextos pode prover uma outra via de acesso ao trabalho de Illich, assim como aprimorar a maneira cibernética de abordar a gestão coletiva.

3.2 A relação de illich com a cibernética

Como citado, a relação de Illich com a cibernética compreende uma fase de colaboração e uma de rejeição. A primeira é marcada pelo seminário de cibernética que houve em 1971 no *Centro Intercultural de Documentación (CIDOC)*, o centro de estudos dirigido por Illich e Valentina Borremans. Nessa etapa, é possível identificar não só colaborações entre Illich e ciberneticistas, mas também correlações teóricas entre suas abordagens. Já a fase de negação é marcada pelo depoimento de Illich expressando profundo arrependimento por ter sido influenciado pelo pensamento cibernético, criticando, dessa forma, não só a cibernética, mas também os próprios trabalhos que foram feitos sob sua influência. Esse depoimento é de 1994, mas grande parte da produção de Illich ao longo da década de 80 critica o pensamento sistêmico.

Illich teve contato com muitos intelectuais durante sua trajetória de vida, junto aos quais construiu uma espécie de escola de pensamento. Na década que sucede 1966, Illich coordenou o CIDOC, onde conviveu com muitos estudiosos importantes das mais diversas áreas, citando como exemplo o educador Paulo Freire, o jurista Boaventura de Souza Santos, o advogado das ligas camponesas Francisco Julião, o arquiteto John Turner, o matemático Dennis Sullivan, entre outros (LEMMERER, 2009). Todos esses nomes com os quais Illich teve contato também interagiram entre si em outros eventos, construindo um perceptível alinhamento teórico, mesmo entre áreas tão diferentes do conhecimento. Alguns autores identificam como eixo desse alinhamento o movimento da contracultura, do qual fizeram parte também a maioria

dos ciberneticistas estadunidenses (DUBBERLY, PANGARO, 2015, pág. 8). O que ainda não foi muito bem sistematizado nas produções acadêmicas em torno Illich, nem qual influência isso teve em suas produções intelectuais, porém, foi a relação direta dele com esses ciberneticistas.

Antes de compreender a relação de Illich com a cibernética, é importante entender melhor o contexto em que surgiu o CIDOC. Illich conta a história do centro começando por 1961, um ano que afirma ter sido de desenvolvimento, com muito capital estrangeiro sendo investido na América Latina e 10% das forças da igreja católica sendo enviadas como missionários. Nesse movimento, Illich estabeleceu o CIDOC, que inicialmente era para ser um centro de treinamento em espanhol e de contato do México com os Estados Unidos. Porém, o local foi gradualmente subvertido em um centro de pesquisa em que Illich passou a convidar amigos para fazer seminários. Ele criticava o papel dos missionários como uma maneira de exportar o estilo de vida capitalista institucionalizado para povos pré-capitalistas (ILLICH, 1989a).

O CIDOC funcionou entre 1966 e 1976, e os principais motivos para o seu fechamento foram o medo diante de ameaças e o fato de ter se desviado da razão pela qual foi criado. Illich conta que as ameaças sempre foram presentes, mas o centro se manteve funcionando muito tempo por conta dos seus contatos, das pessoas que o protegiam. Ele utiliza uma história de quando visitou o arcebispo Dom Helder Câmara para ilustrar como uma rede interpessoal era a responsável por proteger o CIDOC de atentados. Illich tinha amizade com o arcebispo e recebia também uma freira brasileira que atuava em Petrópolis, contatos pelos quais ficou sabendo da violência que assolava o Brasil após o golpe de 64. Ele conta que Helder era ameaçado em Recife e, para se defender, dava moedas aos pobres que o rodeavam, assim estava sempre protegido.

De maneira similar, Illich conta que foi ameaçado em Cuernavaca, cidade onde foi estabelecido o CIDOC, mas seus contatos no governo, na igreja e na população local o protegiam, até o momento em que estes se enfraqueceram. Em 1968, o centro foi banido por Roma e Illich deixou de ser padre. Ele afirma que continuou com o espaço até o momento em que o perigo físico para seus colaboradores já era algo que não podia assumir. Outro motivo para o fechamento do centro foi perceber que já não era possível fugir da sua institucionalização. Illich afirma que o CIDOC já estava virando uma espécie de universidade, “Stanford, Cornell e outras universidades tinham grupos de professores que queriam tomar o lugar” (ILLICH, 1989a). Por fim, Illich aponta

também dificuldades econômicas para manutenção do centro após o aumento do custo de vida no México. O espaço sobrevivia com a diferença entre os preços de cursos pagos por estudantes estadunidenses com alto custo de vida e os salários pagos aos 63 funcionários mexicanos da instituição, muitos sem educação formal, que até então tinham um baixo custo de vida.

A primeira correlação entre Illich e a cibernética não foi encontrada em meios acadêmicos, mas sim no blog de John Winslow Verity, publicado em 2011. Dada a conjuntura apresentada por Winslow, mostrou-se ainda mais importante para a pesquisa compreender qual foi a relação de Illich com a cibernética e qual a natureza da sua crítica, iniciando uma pesquisa de cunho historiográfico.

Um dos pontos importantes da aproximação de Illich com a cibernética foi o seminário realizado por ciberneticistas no CIDOC. A primeira versão do texto “*Tools for Conviviality*” foi produzida durante um encontro de socialistas que durou 45 dias no verão de 1972, um ano após um seminário de pesquisa intitulado Redes Relacionais Interpessoais, contando com a presença de diversos ciberneticistas no CIDOC (WINSLOW, 2011).

Figura 10: Relação de artigos presentes no *cuaderno* de estudos oferecido aos participantes do seminário.

0.1	TABLE OF CONTENTS	0/1
0.2	PRESENTATION	3
	FOERSTER, Heinz Von Interpersonal Relational Networks; an Introduction to the Collected Essays of this CIDOC CUADERNO	5-14
	BRÜN, Herbert Technology and the Composer	1/1-25
	ILLICH, Iván Education without School: How it Can Be Done. /Four Educational Networks/	2/1-21
	MATURANA, Humberto Neurophysiology of Cognition	3/1-21
	PASK, Gordon My Prediction for 1984	4/1-14
	FOERSTER, Heinz Von Molecular Ethology; an Immodest Proposal for Semantic Clarification	5/1-41

Fonte: (WINSLOW, 2011).

Nesse encontro estavam presentes Heinz von Foerster, Humberto Maturana, Francisco Varela e Gordon Pask, fatos que são trazidos à tona por alguns depoimentos (CLOUGH, 2019, VARELA, MATURANA, 1998 [1994] pág. 48) e também por documentos relativos ao encontro, disponibilizados pela *Herbert Brun Society* (WINSLOW, 2011). Entre esses documentos está um ensaio introdutório de

Foerster para um caderno que apresenta uma relação de artigos para discussão no seminário, com um prefácio de Valentina Borremans, no qual ela afirmava:

“É imperativo que os novos insights em neurofisiologia, psicologia experimental, teoria e epistemologia dos processos cognitivos sejam utilizados na formulação de condições, potenciais e limitações de redes relacionais interpessoais cuja organização funcional passa a ser simples com o conhecimento e a tecnologia atuais, mas não com as limitações de ontem, determinadas por instituições normativas.” (BORREMANS, apud WINSLOW, 2011).

A partir desse evento, Illich e outros participantes também contribuíram direta ou indiretamente para o campo da cibernética. Quando o chileno Francisco Varela foi ao CIDOC, ele entregou o texto *Autopoiesis, the Organization of Living Systems*, com um prefácio feito por Stafford Beer, para Illich, que disse: “É um texto clássico, vocês conseguiram colocar a autonomia no centro da ciência”, divulgando-o em seguida para o psicólogo Erich Fromm, que passou a empregá-lo, dando início à sua difusão. (MATURANA, VARELA, 1998 [1994] pág. 48). Outro depoimento afirma as contribuições dos demais participantes do seminário para a produção de Heinz von Foerster:

[... Ao longo do caminho, embora eu não tenha previsto isso em junho de 1971, a energia gerada durante o seminário do CIDOC ressurgiria com A Cibernética da Cibernética, publicada como um documento do Laboratório de Computação Biológica de Heinz von Foerster. Muitos estudantes participantes do seminário do CIDOC contribuíram, projetaram, organizaram e produziram este livro. ...] (CLOUGH, 2019).

O CIDOC tinha um funcionamento que também revela um pouco da relação de Illich com a cibernética. Segundo o médico Henrik Blum (BLUM apud WINSLOW, 2011), o instituto ganhou o seu caminho por meio do ensino de espanhol para pessoas abastadas que precisavam de um embasamento rápido e razoavelmente completo, mas o seu propósito primordial era adotar discussões de alto nível sobre todas as principais questões sociais da época, bem como manter uma biblioteca elegante e um lugar para Illich pensar e trabalhar. Seu CIDOC universitário de estilo medieval era uma improvável mistura de maquinário de recepção ultra técnico e liberdade para vagar, absorver e dispersar informações e ideias em um cenário intelectual quase mercadológico (idem, ibid.).

“Quando se chegava, você era colocado na frente de um monstro mecanizado do tamanho de uma mala que levava seus cinquenta dólares, tirava uma foto sua, recolhia um pequeno ticket que você havia preenchido e retornava um cartão plástico de identificação que te permitia participar até o resto do ano. Isso permitia que o titular do

cartão assistisse a todas e quaisquer apresentações, das quais havia uma dúzia ou mais acontecendo a qualquer momento. Podia ser sobre medicina um mês, podia ser uma série de quatro horas por dia, com meia apresentação, meia discussão, podia ser sobre a história das Filipinas, ou podia ser sobre filosofia, seja qual for...” (BLUM apud WINSLOW, 2011).

Illich, assim como muitos ativistas da época, depositou esperanças nas redes de comunicação, mas nem tanto em computadores, vindo posteriormente a criticar o seu uso pervasivo. Como apontado por Winslow (2011), em educação sem escolas Illich argumenta em termos de informação, redes, recursos e trocas de aprendizado. Menciona inclusive o computador, uma peça ainda custosa na época, como uma ferramenta de grande potencial. Illich se entusiasmou com o potencial de redes de aprendizado, em que pessoas poderiam se encontrar para aprender umas com as outras sobre os assuntos de seus interesses. De qualquer maneira, nunca defendeu o computador, sob nenhuma das suas formas, seja pessoal, compartilhado ou em rede, como uma ferramenta particularmente útil na solução de problemas sociais, vindo a criticar mais tarde sua ubiquidade nas atividades sociais (ILLICH, 1983). Os primeiros leitores de Illich, porém, são os mesmos das primeiras publicações famosas de cibernética, popularizadas na *Whole Earth Catalog*, uma revista que teve papel importante no movimento da contracultura, em que por vezes o computador pessoal era defendido como uma ferramenta revolucionária.

Nesse meio, a influência de Illich acabou chegando também à computação. O pioneiro da área, Lee Felsenstein, afirma ter se inspirado em *Tools for Conviviality* para o desenvolvimento de um dos primeiros computadores pessoais em 1974 (LEVY, 2010, p. 180). Felsenstein conta em um depoimento que começou a desenvolver a ideia de um computador com módulos, o *Tom Swift Terminal*, a partir da descrição que Illich faz dos primeiros rádios quando chegaram à América Central: “[...ele contava que o rádio era uma ferramenta convivencial, ele podia ser manipulado por pessoas que nunca o haviam visto e, por mais que elas fizessem algo errado, ele não explodia imediatamente, seu tubo esquentava e dava sinais de que algo estava errado]” (OUVATON, 2007).

Apesar dessa relação amistosa inicial, de 1977 em diante Illich passa a expressar incômodos com manifestações do pensamento sistêmico dentro de diferentes atividades sociais. Essas questões culminam, em 1994, na seguinte afirmação da sua mudança de mentalidade sobre a cibernética:

“...Até então eu concebia a saúde como "a intensidade da capacidade de gerenciamento autônomo". Quando escrevi isso, desconhecia o efeito corruptivo que o pensamento analítico-sistemático teria em breve sobre percepções e concepções. Eu não sabia que, ao interpretar a saúde dessa forma autorreferenciada da cibernética, sem saber, preparei o terreno para uma visão de mundo em que a pessoa que sofre se distanciaria ainda mais da carne. Negligenciei a transformação da experiência do corpo e da alma quando o bem-estar passa a ser expresso por um termo que implica funções, feedbacks e sua regulação.

[...]

Fico envergonhado por ter formulado uma declaração importante e coerente sobre a arte de sofrer e morrer em categorias que se prestam à desincorporação reducionista...] [...Eu concebi a saúde como 'um desempenho responsável em um script social' que é governado por um 'código cultural adaptado à constituição genética de um grupo, à sua história, ao seu ambiente ...' Eu queria tornar plausível para uma geração comprometida com a busca da saúde que ao longo da história a condição humana foi 'sofrida'. Mas eu ainda estava sob a influência de Gregory Bateson, acreditando que conceitos como *feedback*, programa, *autopoiese* ou informação — quando astutamente usados — poderiam esclarecer questões. Eu pensei que poderia comparar o sofrimento com a gestão do meu próprio equilíbrio. Eu estava errado. Tão logo você compreenda o sofrimento como gerenciamento, você dá o passo decisivo: de suportar com sua carne, você se move para administrar emoções, percepções e estados do eu concebido como um sistema.” (ILLICH, 1994 apud WINSLOW, 2011).

Como visto, claramente houve dois momentos na relação de Illich com a cibernética, os quais precisam ser estudados para encontrar possíveis contribuições ao tema da gestão coletiva. Para isso, é necessário entender por que Illich acreditou inicialmente que a cibernética, ao trazer a autonomia para o centro da ciência, tornaria mais claro o ponto da convivencialidade, mudando a maneira de perceber as ferramentas, mas posteriormente passou a afirmar o contrário, que ela distanciou ainda mais as pessoas umas das outras e de si mesmas. Esses são pontos importantes para uma abordagem da gestão coletiva, uma vez que tocam a maneira como se pensam estratégias de organização e suas consequências.

3.3 O seminário de cibernética no cidoc

No seminário foram discutidos cinco textos: *Tecnologia e o compositor*, de Herbert Brun; *Educação sem escolas: como pode ser feito*, de Illich; *Neurofisiologia da cognição*, de Humberto Maturana; *Minha previsão para 1984*, de Gordon Pask; e *Etologia molecular, uma proposta imodesta para esclarecimento semântico*, de Heinz von Foerster. Os artigos desse *cuaderno*, como se chamavam as publicações que o CIDOC promovia a cada seminário realizado, têm em comum uma confiança na

mediação tecnológica da auto-organização como o meio para revolucionar a sociedade. Extraí desses textos algumas das ideias desenvolvidas por Illich e por Pask que podem ajudar a compreender dois pontos: um é como, na cibernética, a auto-organização é um aperfeiçoamento da abordagem baseada no controle direto, dando continuidade ao que foi exposto no capítulo anterior; o outro é introduzir algumas das ingenuidades que levaram à crítica posterior de Illich à sua produção dessa época, o que vou trabalhar nesta seção.

O artigo de Illich é uma espécie de prelúdio do que seria, no começo do próximo ano, tratado em seu livro *Deschooling Society*. Apesar de ser datada como de 1971, a publicação dessa obra aconteceu no dia primeiro de janeiro de 1972, após o evento. No prefácio do livro, de 1970, Illich afirma que nesse ano muitas partes do livro haviam sido produzidas e distribuídas entre os visitantes do CIDOC para receber contribuições.

Nesse texto, Illich defende que a educação não é uma variável da política, que mudaria se fosse alterada a situação política, mas sim uma política em si. Segundo ele, a educação, não só quanto ao conteúdo, mas também ao método, dá forma à relação entre as pessoas, abrigando seguramente pressupostos políticos ao ser colocada ingenuamente como uma variável técnica (ILLICH, 1971, p.2/2). Sendo assim, reitera que para uma sociedade ser menos manipulativa, o aprendizado precisaria depender mais de automotivação do que da motivação por professores. Ele afirma que para isso é necessário prover diretamente aos estudantes os links para o mundo, em vez de afunilar esse contato por meio do professor (Id. Ibid. p. 2/1). Sustenta que uma reforma na educação poderia preparar as pessoas para construir um mundo de autonomia, que ainda não existe, seguindo três propósitos: (i) prover acesso aos conhecimentos disponíveis; (ii) empoderar pessoas que querem compartilhar seu conhecimento a achar outros que queiram aprender; (iii) dar oportunidade de as pessoas compartilharem os problemas que desejam partilhar. Segundo ele, isso poderia ser feito passando os altos investimentos em educação obrigatória a investimentos em infraestrutura para assegurar o direito aos livres: discurso, reunião e publicação (Id. Ibid. p.2/2-2/3).

Mais adiante, quando Illich detalha como sua ideia poderia ser concretizada, o vocabulário cibernético que Winslow aponta ser flagrante em *Deschooling Society* é evidenciado: Illich afirma que “a informação pode ser armazenada em dois lugares:

coisas ou pessoas” (ILLICH, 1971, p.2/4). Ele afirma que a maioria do que aprendemos durante a vida vem de quatro fontes de conhecimento: (i) coisas, com as quais crescemos rodeados; (ii) modelos, normalmente pessoas que nos servem de exemplo; (iii) pares, que nos desafiam a argumentar, cooperar, competir e compreender e; (iv) anciões, que nos confrontam e criticam quando têm interesse em nosso bem (Id. Ibid. p.2/3). Dada a diferença entre essas fontes de conhecimento, Illich afirma que diferentes estratégias poderiam ser usadas para prover o acesso a elas: (i) o acesso a objetos educativos não implicaria somente em criar instrumentos especializados para a educação, como se faz normalmente, mas a prover acesso aos artigos de uso diário que constituem a vida moderna, incluindo grandes fábricas, aeroportos, fazendas etc.; (ii) já a troca de habilidades precisaria de uma estrutura de comunicação que tornasse possível saber quem está disposto a compartilhar seus modelos, como e onde — segundo ele, os investimentos estatais na implantação de redes de TV poderiam, por exemplo, ter financiado uma rede de comunicação entre gravadores individuais de fita cassete (Id. Ibid. p.2/3); (iii) o pareamento entre estudantes interessados em aprender assuntos em comum também poderia ser provido por uma rede de comunicação em que fossem listados interesses; (iv) o acesso aos mais experientes poderia ser provido por uma classificação das pessoas que compartilham seus conhecimentos de acordo com as experiências de quem os acessa (Id. Ibid. p. 2/4).

A maioria das ideias de Illich fazem tanto sentido que realmente se concretizaram, exceto a revolução política. Ele parece descrever claramente o que viriam a ser as plataformas de compartilhamento na internet, como *Youtube*, *Instructables*, entre outras. Hoje, muitas pessoas adquirem as habilidades de que necessitam acessando essas quatro formas de conhecimento por meio de redes de compartilhamento de conteúdo e fóruns de discussão. O que Illich não previa, porém, é que com a ubiquidade da comunicação surgiria uma economia da atenção, em que as pessoas, voltadas às redes de comunicação, seriam ainda mais facilmente manipuladas. Vimos no capítulo 2 que estratégias avançadas de manipulação por comunicação descentralizada já eram desenvolvidas desde o período da Guerra Fria. Essa viria, em 1983, a ser uma das críticas de Illich ao computador, por ser um meio controlado que estava caminhando para exercer o monopólio da comunicação. Mesmo em sua crítica, ele não toca, porém, na maneira como a comunicação poderia ser controlada

utilizando o computador. Como afirmado por Wiener (1961, p. 161-162), a comunicação é um meio muito complexo pelo qual são trocadas informações vitais ao equilíbrio das relações sociais, e qualquer tentativa de restringi-la para fins de controle é uma maneira de gerar uma crise social. Sendo assim, uma vez que as pessoas podem produzir qualquer conteúdo e enviá-lo a quem quiser nas redes, como um meio com tanta variedade poderia ser monitorado e seu conteúdo controlado? A resposta para isso está no texto de Gordon Pask, o artigo seguinte do *cuaderno* da conferência.

O texto de Pask, além de expandir a ideia de auto-organização para a área da produção, faz uma categorização dos sistemas de controle que ajuda muito a compreender a mudança que ocorreu nas políticas de controle baseadas em cibernética. Em sua previsão para 1984, um título que parece irônico por se tratar de somente 11 anos depois da data de publicação, Pask afirma que poderíamos deixar de copiar os sistemas de controle conhecidos, como o governador da máquina a vapor, e passar a criar sistemas de controle auto-organizados. Ele lembra que uma máquina a vapor, apesar de fácil de construir, é pouco flexível, se comparada com uma célula de um ser vivo. A máquina tem vantagens: consegue se manter existindo mesmo parada, enquanto a célula só existe em funcionamento; também pode ser montada de acordo com um projeto, e a célula não. Porém, a célula também tem vantagens: ela se autorrepara e se auto-organiza para solucionar os problemas que colocam sua organização em risco, enquanto a máquina só faz o que foi projetada para fazer (PASK, 1971, p.4/4-4/5).

Pask explica também a diferença desses sistemas reguladores para os adaptativos, que, apesar de tomarem decisões, só o fazem a partir de estratégias predefinidas. Entre uma máquina trivial e um sistema auto-organizado como a célula, estes são sistemas intermediários de controle adaptativo, os quais adicionam aos sistemas de controle automáticos triviais, como a máquina a vapor, um outro sistema com memória, que serve para automaticamente otimizar o controle automático trivial por meio de comparação e aprendizado.

Porém, esses sistemas adaptativos, apesar de conseguirem aprender, não são capazes de sair do escopo de decisão e aprendizado para o qual foram desenhados e buscar amplamente por soluções, como nós conseguimos fazer. Dependendo desse tipo de automação, portanto, significa limitar as soluções de automação ao que temos capacidade de especificar.

Sua sugestão, então, é que esses limites podem ser ultrapassados por meio do cultivo de sistemas auto-organizados, uma forma de controle que aceita o desconhecimento e a incerteza. Estes, em vez de compostos de partes organizadas por funções, como uma máquina, são somente um grande aglomerado de partes iguais em interação, as quais evoluem criando estruturas que, para nós, são ininteligíveis (PASK, 1971, p. 4/8). Segundo Pask, apesar de estranho, isso é aceitável, uma vez que somos preparados para perceber e entender somente uma fração do que acontece à nossa volta. Também nos comunicamos entre nós sem ter ideia de como funcionam as estruturas de pensamento um do outro. Ele afirma que assim como nossas decisões irracionais, guiadas pelo subconsciente, são as que melhor lidam com a maioria dos nossos problemas no dia a dia, um sistema como esse pode responder a situações de uma maneira que não conseguiríamos especificar. Além disso, poderia também lidar com uma grande quantidade de situações em que nós não conseguimos distinguir nada além do caos (Id. Ibid. p.4/9).

Pask diz que esse tipo de sistema pode servir para acoplar necessidades humanas ao seu contexto, sem que nem mesmo seja preciso ter contato com tal cenário. Ele compara o funcionamento desse tipo de sistema ao cérebro: o cérebro evoluiu de maneira auto-organizada, em camadas, concatenando uma série de cérebros primitivos, em que nenhum comanda e todos funcionam em conjunto, mas eles não são conscientes do funcionamento uns dos outros. Relembra que nossa consciência intelectual, expressa em linguagem, não dá notícia da maioria das funções desempenhadas no corpo. Da mesma maneira, afirma que para evoluirmos junto ao ambiente ele precisa ser uma extensão de nós, mas não precisamos estar conscientes de tudo o que acontece nele. Dando sequência a esse raciocínio, Pask conclui que a fábrica de 1984, portanto, pode ser mecanizada, e os trabalhadores podem controlá-la interagindo com um jogo mecanizado que não expressa nada de concreto em relação ao que acontece nela — essa correlação seria feita por um mecanismo de computação auto-organizado. As ações de cada jogador seriam avaliadas por algum critério, como suas implicações em um índice de felicidade do povo.

Da mesma maneira que as ideias de Illich, as previsões de Pask também se realizaram parcialmente, mas o critério principal do jogo não é um índice de “felicidade do povo”. Os sistemas de controle por inteligência artificial hoje utilizados para manipulação de opiniões são programas que, de maneira auto-organizada, analisam

grandes quantidades de dados e obtêm correlações entre diferentes notícias e índices como aceitabilidade de um governante, subida no preço de ações etc. (CHAVALARIAS, 2016, p. 7). Diferentemente do primeiro sistema de Pool no projeto *Simulmatics*, esses projetam sozinhos quais são as categorias de eleitores com diferentes sensibilidades a conteúdo (Entenda... 2018). Grandes empresas também os utilizam para contratar e demitir funcionários, descartar ou reforçar políticas etc., a partir de correlações obtidas de maneira ininteligível, por meio de inteligência artificial (BALES, STONE, p. 1).

Como previsto por Pask, sistemas auto-organizados podem ser construídos para responder à complexidade de outros sistemas de mesma natureza, os quais para nós não apresentam nenhum padrão compreensível. Desse modo, uma rede de comunicação distribuída pode ser controlada por um sistema de inteligência artificial de maneira muito econômica e funcional, somente redirecionando conteúdos e anúncios produzidos dentro dela mesma pelos usuários. Ainda assim, os sistemas de controle de redes de comunicação precisam de estratégias específicas para funcionar. Plataformas como *Facebook*, *Youtube*, *Google*, todas interligadas, lidam com os dados de trilhões de pessoas, correlacionando seus dados de inúmeras maneiras entre si para entender como redirecionar seus conteúdos. Existem vários requisitos para que esses sistemas possam ser computados e essas correlações sejam construídas: primeiramente, as informações precisam ser traduzidas em uma forma computável (CHAVALARIAS, 2016, p. 7); depois, é necessário que os computadores consigam lidar com a quantidade de dados. Além da construção de grandes centros de computação e armazenagem, foram desenvolvidas também formas simplificadas de obtenção das preferências dos usuários, como o “gostei”, uma variável de um bit (Id. Ibid.). Na seção 4.3, após expor as críticas de Illich ao pensamento sistêmico nos anos 80 e aprofundado esse tema, serão analisadas algumas das consequências dessa simplificação e trivialização das interações humanas.

3.4 A crítica de Illich ao pensamento sistêmico

As críticas de Illich ao pensamento sistêmico permeiam não só a sua aplicação no desenvolvimento de instituições ainda mais pervasivas, mas também seu papel na institucionalização do próprio pensamento. Ele aponta o pensamento cibernético como uma tentativa de manter viva uma sociedade prejudicada pelo pensamento econômico, que transformou o ser humano em miserável ao reduzi-lo a um competidor

por recursos escassos. O pensamento sistêmico seria então uma maneira de pensar onde as pessoas se veem como partes de um sistema com certos requerimentos para ser mantido em equilíbrio com seus recursos, uma compreensão sem espaço para subjetividade. Segundo ele, a teoria cibernética e a ubiquidade das ferramentas cibernéticas formam o meio pelo qual esse raciocínio se incorpora.

Em 1988, em uma entrevista para David Cayley, Illich explica que grandes instituições como a educação formal já não são necessárias, porque suas lógicas de controle já se imbricaram no comportamento de cada um. Ele conta que depois de publicar o texto *Sociedade sem Escolas*, percebeu que a diferença entre educação e aprendizado é que enquanto o aprendizado consiste em aprender a fazer algo, e ponto, a educação é uma ferramenta para atingir algo escasso, que é o conhecimento. Com ou sem escolas, a educação pode continuar por meio de uma infinidade de cursos para se aprender a fazer cada atividade humana. Assim, em vez de criticar instituições, Illich passou a criticar a estrutura de pensamento que dá forma a elas. Ele não nega tudo o que escreveu antes, explicando que no final de *Tools for Conviviality*, quando afirmou que uma das implicações de uma sociedade excessivamente institucionalizada seria uma mudança na natureza humana, ele de fato acertou. Ele afirma que, em 1989, as instituições estavam começando a cair, a geração que acreditava nelas já era avó e as que foram à escola já eram pais, não vendo razão para seus filhos irem.

Ainda na entrevista, Illich afirma que “em alguma hora nos meados dos 80 houve uma mudança no espaço mental onde as pessoas vivem...] [...Hoje as pessoas cada vez mais ocupam um novo espaço cibernético adimensional, e esse espaço é descontínuo com o passado, sem ligação com as certezas pelas quais as pessoas viviam anteriormente” (ILLICH, 1989a). As pessoas estariam vivendo um conceito de vida que foi criado nos últimos 100 anos, algo que parece um sistema gerenciando relações, mais do que uma pessoa que sofre. Ele cita isso como um terceiro divisor de águas, referindo-se aos dois marcos que ele descreve pela primeira vez em *Tools for Conviviality*. O primeiro divisor é o momento em que ferramentas se mostram úteis, o segundo é quando as ferramentas passam a se voltar para os problemas que elas mesmas geram, e o terceiro é o momento em que elas passam a moldar a forma de pensar das pessoas que as utilizam. Para exemplificar esse terceiro divisor ele explica que as pessoas que se veem como sistemas não avaliam suas ações por vontades,

como fome e sede, mas por requerimentos, uma certa quantidade de água, carboidratos e proteínas⁹⁵. (ILLICH, 1989).

Segundo Illich, esse comportamento sistemático também é guiado pela ubiquidade do computador e, junto a isso, pela passagem do comum e não sistematizado ao mediado. Em 1983, Illich começa a expressar alguns incômodos que, na minha opinião, trazem o início da crítica que ele passa a fazer ao pensamento sistêmico nos anos seguintes. Seu parecer é feito em um artigo publicado na revista *The CoEvolution Quarterly*, uma sucessora da já mencionada *Whole Earth Catalog*, a mídia que popularizou a cibernética no movimento de contracultura estadunidense. O tema central do texto é a ubiquidade dos computadores. Illich afirma que numa sociedade em que todos se comunicam por computadores, você é forçado a usá-los e o que não se encaixa na estrutura da linguagem deles é efetivamente filtrado do convívio. Ele afirma também que o convívio prolongado nesses ambientes programados acaba com a autogovernabilidade das pessoas, pois retira a comunicação do território comum e a coloca em um território mediado. Illich compara essa destruição do espaço comum de comunicação com o que as cercas e estradas fizeram com o espaço físico. Mesmo quando esses locais e ruas têm acesso público, essa entrada é restrita a certas pessoas em certas atividades. No âmbito da comunicação, outra comparação seria o uso de autofalantes, os quais acabam com o aspecto comunitário do silêncio pelo qual todos podem igualmente ecoar sua voz. Ele conclui então que o computador, de maneira muito mais radical, pode nos deixar dependentes de máquinas para falar e para pensar, assim como já somos dependentes de estradas para nos mover. Até esse momento, a crítica de Illich difere muito do que posteriormente formula contra o pensamento sistêmico em geral. Porém, em uma certa altura do texto Illich explica que o comum não é um oposto do privado, como é o caso de um recurso público, o comum é algo não descrito por leis, por ser muito complexo para isso (ILLICH, 1983, 6º parágrafo). Essa crítica à sistematização da vida é o que passa a ser o tema no qual ele se aprofunda nos anos seguintes.

Dando continuidade a seu raciocínio, Illich reforça como nos percebemos por meio das ferramentas, seja como um texto, seja como um sistema, e adiciona a isso que os

⁹⁵ Esta crítica é feita mais detalhadamente no texto *Death undefeated* (1995), onde Illich complementa a sua crítica de 1974 à institucionalização da saúde pela medicina adicionando críticas ao pensamento sistêmico.

símbolos de hoje já não apontam para o que apontavam quando foram criados. Ele afirma que gostaria que as pessoas refletissem sobre o que as ferramentas podem fazer à nossa percepção, mais do que o que nós podemos fazer com elas. Segundo ele, na era dos textos, as pessoas se imaginam como textos e na era da cibernética as pessoas se imaginam como sistemas, o que Maurice Berman chama de estado de sonho cibernético. Esclarece então que essa seria uma questão de linguagem, em que as metáforas pelas quais nos definimos passaram a se basear na cibernética. Esse é seu tema a partir dos anos 80, trabalhado mais detalhadamente no livro *ABC, The Alphabetization of the Popular Mind*, de 1987, mas já presente em *H2o and the Waters of Forgetfulness*, de 1985.

Segundo Illich, ainda na entrevista de 1988, o insight para o texto *ABC* foi perceber que pensava escrevendo, e falava lendo linhas escritas na cabeça, que tinha em sua alma um papel. Nesse artigo, ele lança a ideia do terceiro divisor de águas da linguagem. O primeiro seria quando o alfabeto é inventado, tornando a filosofia possível, ao viabilizar a releitura. Ele afirma que nesse início as palavras se escreviam juntas e serviam para ser lidas em voz alta. Porém, depois elas foram separadas e colocadas em ordem alfabética, algo nada intelectual, sem sentido, mas que se descobriu que ajudava muito a achá-las, mesmo que separadamente e sem nenhuma estrutura lógica. Daí vieram as notas em separado, e depois as enciclopédias. Ler passou então de um passeio pelo mundo à uma acumulação de conhecimento. Claramente o segundo divisor de águas foi ultrapassado e a linguagem passou de ferramenta a um fim em si mesmo.

O terceiro divisor vem no momento em que o pensamento das pessoas passou a ser tido como algo feito de palavras. A tortura, diferente da punição, surgiu como um meio de acessar essas palavras. Da mesma forma, a página, que por um momento foi um reflexo da alma, passou a ser feita arrastando parágrafos, sem seguir um fluxo. Assim, as palavras perderam seus significados irredutíveis e passaram a ter uma plasticidade dentro de um código de comunicação. Illich conta que muitas vezes percebeu que os mais novos tratavam suas palestras como uma transmissão de informação, e a si mesmos como computadores em falas como: “que dados você tem? Qual o programa que vamos seguir? Como você planejou sua abordagem? O que você quer comunicar?”. Ele justifica que não estava mais publicando por preferir se manter horrorizado em silêncio do que fornecer mais munição para uma plateia diante da qual

se sentia um *jukebox*, um público que já conhecia todos seus textos e sabia quais botões apertar para ele dizer algo específico. Illich afirma que escreveu seus livros como panfletos, para o momento, sendo uma surpresa que ainda estejam por aí. Afirma que *Tools for Conviviality* foi escrito no meio de uma luta na América Latina, um contexto muito diferente, que por vezes não é compreendido por uma nova geração que adotou um estilo de conhecimento radicalmente novo, totalmente desconectado do contexto passado, em que as concepções de mundo são dominadas por símbolos sem nenhuma experiência vivida do que eles pretendem representar, somente gráficos.

Segundo Illich, a transição de ferramentas a sistemas traz dois problemas: um deles é o totalitarismo do pensamento sistêmico, em que não há um ponto exterior; o segundo é um nível de abstração em que é impossível sentir e perceber o outro imediatamente presente. Essas críticas foram encontradas em outra entrevista sua para David Cayley, intitulada *A corrupção da Cristandade*⁹⁶. Nela, Illich manifesta que a cibernética acaba com a era da instrumentalidade. Ele afirma que, antes, a relação humana com a realidade era mediada por ferramentas que podiam ser distintas das pessoas que as usavam, mas a noção de sistema acabou com essa distinção. Anteriormente, a ferramenta era uma extensão do corpo humano, mas no século 21 surgem alguns objetos que incorporam intenções humanas. “Antigamente um martelo era uma ferramenta de martelar, assim como uma espada era para se guerrear, e podiam ser seguradas por qualquer pessoa que funcionariam minimamente”. Havia uma distância entre o operador e a ferramenta, que Illich chama de distalidade. Porém, ele explica que com a noção de sistema o operador e a ferramenta juntos são quem martela. É o sistema quem define os papéis de cada um em seu funcionamento (ILLICH, 2000). “Quando pensamos o mundo como sistema não existe ponto exterior de referência, ele vira um ecossistema autossustentado e autotransformado. Não ficamos com um pé pra fora do mundo, lendo os livros da natureza, usando ferramentas, ou lendo nosso destino já escrito” (id. Ibid.). Illich continua apontando que alguns veem essa visão do todo como um retorno a uma concepção antiga, mais orgânica dos seres humanos, uma reconexão entre corpo e natureza. Mas ele discorda, colocando a visão sistêmica como abstrata e descorporificada, construída

⁹⁶ A entrevista foi gravada em um programa canadense, transmitida em 2000 pela CBC.

sobre um campo teórico inacessível aos sentidos. Segundo ele, essa descorporificação coloca uma ameaça profunda às relações interpessoais, uma vez que somente pessoas que sofrem e têm seu corpo presente podem encarar umas às outras.

Illich explica os detalhes dessa crítica exemplificando-a com a história bíblica do bom samaritano, alguém que em um certo momento vê e sente o outro como um sujeito, e não uma categoria. Vendo um judeu machucado, o samaritano teria sentido um abalo em sua barriga, algo vindo das entranhas, de que aquela pessoa estava em uma situação miserável. O bom samaritano, afirma Illich, não pensa que a pessoa está em necessidade de algo, porque necessidades não são endereçadas a alguém específico, qualquer um poderia preencher as necessidades de alguém, é diferente do elo interpessoal. Illich afirma que necessidades pedem eficiência, profissionalização e institucionalização, sendo frutos de uma matematização, uma formulação do que supostamente é experimentado. Ele vê isso como uma maneira de as pessoas nos últimos anos se iludirem de que são conscientes das coisas, do mundo, que na verdade não veem nem sentem.

A partir dessa crítica, Illich pede que não se tente humanizar sistemas, como um hospital ou uma escola, mas que se tente perguntar:

“o que eu, neste exato e único momento, posso fazer para sair deste mundo de satisfação de necessidades e me sentir livre para ouvir, viver e sentir o que as outras pessoas querem de mim...” [...O judeu foi um só, naquela rua, não uma entidade conceitual, de uma teoria geral. Necessidade, risco, problema, são todas categorias desincorporadas do que aconteceu entre o samaritano e o judeu. Elas implicam a administração de um plano.” (ILLICH, CAYLEY, 2000).

A sistematização das relações humanas é correlacionada por Illich à ubiquidade do pensamento econômico, o qual faz necessário otimizar qualquer processo diante da escassez. Durante a apresentação da sua entrevista de 1988, David Cayley afirma que essa virada de Illich aconteceu em meados dos anos 70. Ele passa a declarar que o pensamento moderno é completamente enraizado em premissas econômicas de que os recursos são escassos e a competição é inevitável. Em oposição a uma esfera de subsistência, em que a cultura domina a escassez e a economia não se faz necessária, a sociedade estaria se movendo para uma esfera na qual a escassez predomina sobre a cultura. Segundo Illich, ainda durante a entrevista, não é

necessário buscar economias alternativas, mas buscar alternativas à economia, deixando de definir o humano como necessitado⁹⁷.

Uma vez que dominou os mercados, Illich denuncia que a escassez passou a permear a linguagem. Essa nova língua de valores camufla as premissas econômicas de escassez que a originaram: os bens foram substituídos por valores, o comprometimento por decisões e as questões por problemas. Ele ressalta que inclusive ideias passam a ser meios escassos de se lidar com a escassez, o que imagino que hoje ficaria mais claro com o surgimento do conceito de economia criativa. Illich opõe o pensamento econômico ao vernacular. No vernacular, as coisas são misturadas e simplesmente acontecem. Ele cita como exemplo as línguas, que eram muitas e cada uma usada para uma ocasião. Nenhuma delas era ensinada, então as pessoas não aprendiam línguas ou linguagem, somente aprendiam a falar. Segundo ele, a ideia do *homo monolíngues* é muito recente, datando de 1492, quando foi sugerido à Rainha Isabela que se criasse o castelhano, uma língua única com uma gramática que reuniria todas as línguas do reino e permitiria que todos pudessem entender sua lei. Ele afirma que essa mesma rainha usou a inquisição para acabar com os nobres e colocou em seus lugares advogados, criando a primeira nação Estado. Portanto, ela não queria reger, mas governar. De acordo com Illich, hoje não seria possível ter um país pequeno com 17 línguas, como era comum, porque não só a jurisdição seria mais dificilmente dominada pelo Estado, como a escola e a indústria não funcionariam.

Sendo assim, Illich afirma que, da mesma forma como tem acontecido com o computador, a dificuldade de se criar alternativas à economia é que ela é a única linguagem em que se é escutado. Ele exemplifica esse problema com o caso do trabalho de casa, em grande parte imposto às mulheres nas famílias, que passou a ser contabilizado em critérios econômicos como um meio de protesto. Illich afirma que, sim, grande parte dessas atividades são trabalho não pago, para o qual ele criou o termo *shadow work*⁹⁸. Mas a atuação humana dividida em atividades de produção e

⁹⁷ Ele cita o economista Karl Polanyi, que conta a história de Aristóteles chocado com os vendedores de salsicha vendendo-as mais caro quando havia poucas e vendendo-as mais barato quando havia muitas. Para Aristóteles essa era uma maneira do vendedor manipular as pessoas, técnica inventada por fenícios que chegaram em Atenas.

⁹⁸ Para Illich as atividades de reprodução do trabalho podem ser consideradas *shadow work*, assim como o trabalho necessário para fazer as novas tecnologias funcionarem.

reprodução do trabalho só faz sentido para a produção de mercadorias, o que não inclui a subsistência (ILLICH, 1989a). A generalização da visão econômica para ações de subsistência seria, portanto, um erro categórico que invisibiliza atividades não econômicas.

A partir da generalização da economia, ela chega inclusive à auto-organização. Segundo Illich, o conceito de autoajuda, facilitada por profissionais, foi uma maneira das premissas da escassez adentrarem mais fundo nas atividades de subsistência. Na radiotransmissão em que David Cayley publicou sua entrevista com Illich em 89, ele reproduziu também a gravação de um trecho de uma palestra de 1977 na qual Illich ilustra essa questão: ele conta que um arquiteto do MIT visitou o México, e um arquiteto local, amigo de Illich, o levou para conhecer quantas soluções maravilhosas os locais, em favelas, construíam sem conhecer nada de arquitetura. Os estadunidenses tiraram milhões de fotos, que foram analisadas em Cambridge, e um curso em arquitetura autoconstruída foi lançado, com certificação. No final do mesmo ano, um novo grupo estrangeiro, agora de especialistas em arquitetura comunitária, foi ao México, contratados pelo governo, ensinar as pessoas sobre como levantar autonomamente seus problemas e resolvê-los com seus próprios esforços.

Illich continua suas exemplificações de generalização do pensamento econômico com o apagamento das diferenças de gênero. Diferentemente de igualdade, ele afirma que esse apagamento é uma necessidade econômica de otimização (ILLICH, 1989a). Illich diz que a quebra da linha de distinção de gênero foi um passo importante do capitalismo industrial para se estabelecer. Segundo ele, em sociedades pré-capitalistas é impossível se falar de trabalho sem abordar as pessoas que trabalham, principalmente pela distinção entre as atuações das mulheres e dos homens. Porém, o trabalho e o trabalhador abstrato precisam acabar com essa distinção para existir. Até o século XVI não se falava do ser humano, mas de homens e de mulheres (Id. Ibid.). O gênero é um grande antagonista da economia, pois restringe a troca econômica a questões culturais de quem pode fazer o que, necessitando uma certa combinação de atividades (Id. Ibid.). Além disso, o apagamento do gênero também coloca o conhecimento como uma experiência única de seres humanos iguais, em que não existe alteridade, como se o outro fosse outro de mim, e não algo diferente. Illich sugere que a recuperação dessa situação só pode ser feita por meio da amizade

verdadeira, não a valores culturalmente estabelecidos, mas entre sujeitos que não podem acessar nada do que é ser o outro.

Enquanto Illich usa a questão do gênero para apontar como sujeitos passam a ser invisibilizados por uma linguagem objetiva, ele utiliza outros exemplos para mostrar como objetos passam a ser invisibilizados por uma linguagem subjetiva. Em participação no programa de rádio em que foi divulgada a entrevista de Illich, John Mcnight, que trabalhou com ele no texto *Disabling Professionals*, conta que atuava com organização de vizinhanças e teve experiência direta com a chegada de cada vez mais profissionais de saúde, sociais, entre outros, nessas vizinhanças. Segundo ele, a demanda por esses serviços foi fabricada nesses locais por propaganda governamental, numa cultura de que isso é o que elas precisavam e tinham direito a ter. No texto, Illich chega a citar Mcnight com a frase “profissionais da assistência vestem a máscara do amor, e por trás dessa máscara, escondem-se as necessidades desses próprios profissionais”. Mcnight identifica que em inglês todas essas profissões usam a palavra “*care*” para definir seus serviços, e que “cuidado”, a tradução da palavra, é uma manifestação de um sentimento, o amor. É, portanto, uma transgressão que grandes sistemas administrativos, guiados pela mesma matemática econômica de uma fábrica qualquer, utilizem esse termo para definir sua atuação. Cuidado e amor, para Mcnight, não podem nunca ser produzidos pelas lógicas racionais e abstratas de um sistema, mas somente por pessoas, fora de papéis preestabelecidos. Segundo ele, comunidades e sistemas têm funcionamentos opostos — as comunidades ficam mais fracas cada vez que os sistemas se fortalecem.

Illich afirma que ter estudado a história medieval após fechar o CIDOC ajudou a entender os tempos atuais e como surgiram essas coisas consideradas por ele absurdas. A igreja, por exemplo, criou a ideia de ferramenta que existe hoje, um disfarce da manipulação, com os sacramentos nascidos no início do século XII. São processos independentes de situação que fantasiam, por exemplo, que o casamento é algo que é feito entre pessoas que se amam, e não um acordo entre famílias, como sempre foi. Illich denuncia que, na verdade, a igreja usou isso para tomar o que antes somente as famílias e comunidades podiam fazer, a partir de suas inter-relações pessoais. Não havia nenhum precedente para criar o casamento, cristãos

supostamente não deveriam nem jurar, segundo o Novo Testamento. Ele afirma, ao fim da sua entrevista, que a igreja é o protótipo inicial das instituições.

A importância de todas essas denúncias para este trabalho é que Illich coloca o pensamento sistêmico como um aperfeiçoamento dessa criticada lógica econômica. No texto *Needs*, ele aponta que o objetivo do desenvolvimento é acabar com as necessidades vinculadas às condições de existência do ser humano e transformar seus desejos pessoais em novas necessidades básicas (ILLICH, 1992, p. 98). Ao longo do artigo, ele divide as etapas desse desenvolvimento em três, levando o ser humano de uma conceituação inicial, o *Homo sapiens*, a três novas conceituações: o *Homo economicus*; o *Homo miserabilis* e o *Homo systematicus*.

Para descrever o *Homo sapiens*, Illich exemplifica que os povos antigos precisavam de coisas, mas estas faziam parte da sua maneira de viver. O humano era um ser cuja condição era inerente aos seus costumes, à sua língua e aos seus desejos. Esses três elementos confluíam, sendo impossível separar o que cada um desejava da forma como cada um falava e do que cada um fazia (ILLICH, 1992, p. 96).

O *Homo economicus* surgiu quando a natureza e a cultura, antes bens comuns, passaram a ser vistas como recursos apropriáveis e, logo, escassos, pelos quais era necessário competir de maneira individualista para realizar desejos pessoais (ILLICH, 1992, p. 95, 96). O desenvolvimento a partir dessa visão reduziu o humano àquele que se produz a partir da escassez material e cultural, alguém competindo por recursos para suas realizações pessoais (Id. Ibid.).

Diante desse contexto, o *Homo miserabilis* surgiu quando, em um gesto de filantropia diante da insustentabilidade da competição, passou-se a transmutar os próprios desejos em necessidades comuns e projetá-los no outro, fazendo das necessidades comuns a caracterização do ser humano (ILLICH, 1992, p. 97). O humano foi reduzido àquele que tem necessidades em comum estabelecidas por profissionais. Nesse contexto, os desejos pessoais passam a ser aspectos menores que devem, no máximo, ser tolerados (Id. Ibid. p. 97).

Por fim, o *Homo systematicus* surge quando a sociedade passa a ser vista como um sistema complexo, auto-organizado a partir de interações entre indivíduos. Com base na junção entre a profissionalização das necessidades e do surgimento do pensamento sistêmico, surge o entendimento de que a definição de necessidades

básicas não pode ser a solução para os problemas de uma sociedade complexa que resulta da soma das interações individuais. As necessidades foram então transferidas das pessoas ao sistema, tornando-se requerimentos. São os requerimentos do sistema que precisam ser atendidos para que os seres humanos consigam suprir suas necessidades básicas (Id. Ibid. p. 107).

Segundo Illich, o desenvolvimento, ao longo desse processo, substituiu o desejo e a esperança respectivamente por necessidades e expectativas (Id. Ibid. p. 98). A diferença primordial apontada por ele é que os desejos são iniciativas pessoais e a esperança de que ele se realize se dirige ao imprevisível e à arbitrariedade do outro ou de algo fora de controle (Id. Ibid.). Enquanto isso, as necessidades são determinadas por profissionais e levam à expectativa de que serão atendidas se forem cumpridos os papéis estabelecidos dentro do sistema. Os desejos são, portanto, improváveis, enquanto as necessidades são prováveis (Id. Ibid.). Da mesma forma, o planejamento é uma nova palavra para presunção, orgulho, uma tentativa de se defender da surpresa e da dependência em outros.

De acordo com Illich, a esperança de que a condição humana pode ser superada foi renovada pelo que se chama de “revolução informacional”, rejeitando e ampliando a escassez gerada pela própria lógica econômica (ILLICH, 1989b, p.5). Ele afirma que a economia da informação injetou vida numa lógica industrial que vinha se exaurindo e se tornando insustentável. A suposta imaterialidade da informação digital, que esconde todo o trabalho e impacto ambiental por trás dela, trouxe a esperança de que o ser humano estaria mais perto de superar os limites da sua condição. Porém, segundo ele, tomadas de decisão impessoais, baseadas numa lógica binária, não levarão a escapar da escassez. Pelo contrário, gerarão mais escassez ao privar as pessoas do poder de decidir. Illich finaliza essa crítica apontando que por não estarem no domínio da linguagem nem da cultura humana, essas decisões nunca serão um território comum, apropriável ou inteligível, mas seu extremo oposto. Dessa maneira, ao rejeitar a condição de depender de outras pessoas e da natureza, esse raciocínio leva a depender de sistemas tão ou mais fora de controle e ininteligíveis.

Página deixada intencionalmente em branco

4 CIBERNÉTICA E CONVIVENCIALIDADE: CONCILIAÇÕES TEÓRICAS

4.1 Introdução ao capítulo 4

A crítica de Illich ao pensamento sistêmico está começando a ser amplamente debatida, mas os pontos de conciliação entre sua teoria e a de ciberneticistas com os quais teve contato durante a vida é ainda um espaço pouco explorado. Recentemente as críticas de Illich à institucionalização, incluindo o conceito de convivencialidade e suas censuras ao pensamento sistêmico, foram expostas e correlacionadas em português⁹⁹ (CASAGRANDE, FREITAS, 2020). Apesar de valiosa, essa correlação não considera a influência que a cibernética exerceu em Illich nem suas críticas ao próprio trabalho que foi por ela influenciado.

Houve um rompimento no discurso de Illich, em que ele passa a negar a ideia de construir fórmulas gerais para definir os problemas da sociedade. Como vimos, ele afirma que *Tools for Conviviality* tinha um contexto de luta na América Latina, não fazendo sentido que seja adotado como uma fórmula. Essa negação é uma radicalização de um conceito que ele já havia elaborado antes naquele próprio texto, sobre a importância das relações pessoais. Illich não nega, portanto, o conteúdo que expressou, mas a forma sistêmica de discurso adotada.

Um dado importante nesse contexto é que Illich era um velho amigo de Heinz von Foerster (DUPUY, 2006, p. 65), um dos principais responsáveis pela cibernética de segunda ordem e criador do termo que distingue essa vertente cibernética construtivista de cibernéticas realistas. A autocrítica de Illich claramente tem preocupações de segunda ordem similares às de Foerster quando afirma a importância de entender o que as ferramentas que criamos causam na nossa percepção. Essa pesquisa não é capaz de provar que Illich foi influenciado por Foerster em sua crítica ao pensamento sistêmico ou se chega a ela completamente por outros caminhos, mas pode demonstrar conciliações teóricas entre ambos os raciocínios e expandir a discussão a partir desses pontos de interseção.

⁹⁹ A pesquisa aqui presente foi feita de maneira paralela e, por estar em fase de escrita nos meses que sucederam à publicação do artigo, somente teve contato com o mesmo tardiamente. Não foi encontrado nenhum trabalho similar a esse artigo durante a fase de levantamento bibliográfico, apontando sua originalidade.

4.2 O conceito de convivencialidade

A interseção entre o pensamento de Illich e os raciocínios cibernéticos de segunda ordem será exposta a partir do texto em que acredito que ele formulou pela primeira vez sua preocupação com a sistematização da sociedade: o artigo *Tools for Conviviality*. Esse trabalho foi inicialmente formulado em coautoria com Valentina Borremans, para servir de guia para o encontro de aproximadamente 20 socialistas latino-estadunidenses no CIDOC em 1972, posteriormente sendo publicado em inglês em 1973 (ILLICH, 1973, p. 9). A meu ver, o texto conta com pontos importantes para quem pensa em estratégias de gestão coletiva, porque correlaciona uma série de problemas sociais ao modo como as pessoas se relacionam e se organizam por meio de instituições e ferramentas. A argumentação do texto é complexa e permite muitas interpretações, mas os pontos que se mostraram relevantes para esta pesquisa partiram de uma leitura específica, que se baseou em termos cibernéticos para compreender a estrutura dessa argumentação. Sendo assim, nesta seção vou expor em termos cibernéticos o que acredito serem cinco pontos básicos da sua argumentação.

O primeiro ponto de Illich é a defesa de três valores¹⁰⁰ que julga essenciais para a vida em sociedade: sobrevivência, justiça e trabalho convivencial. Illich explica por que são necessários os três valores em conjunção:

“...as condições de sobrevivência são necessárias, mas não suficientes para assegurar justiça. As pessoas podem sobreviver na prisão; as condições para justa distribuição dos produtos industriais são necessárias, mas não suficientes para assegurar a produção convivencial. As pessoas podem ser igualmente escravizadas por suas ferramentas.” (ILLICH, 1973, p.26).

Illich continua explicando que as condições para o trabalho convivencial são aquelas que asseguram que uma pessoa possa se expressar por meio da sua atuação, não requisitando a condição de trabalho, aprendizado ou consumo forçado para outra pessoa.

¹⁰⁰ A ideia de estabelecer valores demonstra que, apesar de o texto conter muitas raízes das críticas que seriam tecidas posteriormente ao pensamento sistêmico, Illich não tinha na época a preocupação de que o estabelecimento dos mesmos poderia ser uma forma de contribuir para a pervasão do pensamento econômico.

O segundo ponto é que se imponham limites à eficiência das ferramentas para manter um “balanço multidimensional” na vida social:

[... Apenas dentro de limites as máquinas podem tomar o lugar de escravos, além desses limites elas levam a um novo tipo de servidão. Apenas dentro de limites a educação pode ajustar pessoas a um ambiente produzido pelo humano, além desse limite leva à escola universal, enfermaria e prisão...] [...Uma vez que estejam reconhecidos esses limites, torna-se possível articular a relação triádica entre pessoas, ferramentas e uma nova coletividade. Tal sociedade, em que as tecnologias modernas servem a indivíduos inter-relacionados politicamente, mais do que gerentes, eu chamo de convivencial” (ILLICH, 1973, p.12).¹⁰¹

Como um desdobramento desse segundo ponto, Illich defende também o equilíbrio entre decisões institucionalizadas, regras gerais e decisões pessoais:

“O que é fundamental para uma sociedade convivencial não é a total abstinência de instituições manipulativas e bens e serviços viciantes, mas o balanço entre essas ferramentas que criam a demanda específica em que são especializadas em satisfazer e as ferramentas complementares da autorrealização. O primeiro grupo produz de acordo com planos abstratos para a humanidade em geral; o segundo aumenta a habilidade das pessoas em buscar seus próprios objetivos usando sua maneira única (ILLICH, 1973, p. 37).¹⁰²

A busca por um balanço no nível de eficiência e de generalização institucional requer, porém, que limites sejam definidos. O terceiro ponto, portanto, é a defesa feita por Illich de que existe uma escala de eficiência identificável que, se ultrapassada, ameaça os valores previamente citados no primeiro ponto. Segundo Illich, dois divisores de águas podem ser identificados entre o surgimento de uma ferramenta e seu desenvolvimento para além dos limites da convivencialidade:

“Inicialmente, um novo conhecimento é aplicado na solução de um problema claramente exposto e são aplicadas varetas de medição científicas para contabilizar a sua nova eficiência. Mas em um segundo ponto, o progresso demonstrado em uma realização anterior serve como razão para a exploração da sociedade como um todo a serviço de um valor que é determinado e constantemente revisado por um elemento da sociedade, por uma de suas elites profissionais autocertificantes.” (ILLICH, 1973, p. 20).¹⁰³

¹⁰¹ Tradução livre feita pelo autor.

¹⁰² Tradução livre feita pelo autor.

¹⁰³ Tradução livre feita pelo autor.

Continuando, o quarto ponto é a afirmação de que a alta eficiência das ferramentas reduz as pessoas a consumidores, prejudicando sua liberdade. A passagem pelo segundo divisor de águas revela efeitos indesejáveis de uma ferramenta, mas nem sempre uma alternativa está ao alcance pessoal: “as pessoas não precisam só obter coisas, precisam de liberdade para fazer coisas com as quais possam viver e dar forma a elas de acordo com seus gostos...” [...os prisioneiros em países ricos, frequentemente têm acesso a mais serviços do que seus familiares, mas não podem dizer nada sobre como as coisas devem ser feitas nem decidir o que fazer com elas¹⁰⁴” (ILLICH, 1973, p. 24). Illich afirma que a punição dessas prisões consiste em privar os prisioneiros da convivencialidade.

Ao longo do texto, Illich utiliza diversos exemplos que clareiam o conceito desses dois divisores de águas, além dos outros três pontos anteriores. Ele inicia na área da Saúde e continua com Educação, Correios, Trabalho Social, Transportes e Construção Civil. Segundo ele, essas são atividades que têm sido reorganizadas de acordo com critérios científicos durante os últimos 150 anos (ILLICH, 1973, p.20). Para ilustrar sua narrativa, vou trazer de forma simplificada um dos seus exemplos que se relaciona diretamente com o espaço: a implantação do sistema de transporte moderno no México nos anos 30. Illich afirma que a partir da chegada do carro, em poucos anos 80% da população passou a ter acesso às vantagens do automóvel no México. As vilas eram conectadas por vias de terra já existentes, por onde caminhões fortes se moviam a menos de 40 km/h, permitindo o convívio com pessoas e animais na pista. Esses caminhões podiam ser facilmente consertados com os recursos disponíveis e não substituíam a força pessoal das pessoas no transporte a curtas distâncias, mas viagens a longas distâncias se tornaram possíveis. As pessoas e suas mercadorias, mesmo que fossem porcos e galinhas, podiam ir juntas no caminhão para o mercado. Em contraste, hoje cada um desses elementos depende de um meio especializado para ser transportado e as estradas asfaltadas servem só para carros em altas velocidades, ocupando grande parte do espaço da cidade exclusivamente para esse fim. A passagem pelo segundo divisor de águas pode ser reconhecida ao se constatar que, apesar de atingir altas velocidades, hoje as pessoas dependem de meios de transporte e dedicam mais do seu tempo a utilizá-los do que antes. Porém, a baixa

¹⁰⁴ Tradução livre feita pelo autor.

eficiência do transporte atual é camuflada por ser associada à velocidade do mesmo, e não ao espaço que ele ocupa na vida das pessoas. (ILLICH, 1973, p. 50-51).

Resumindo esses quatro pontos iniciais em termos cibernéticos, entendo que: (i) na lógica de Illich a convivência é constituída de três tipos de relação de controle iniciadas no sujeito: a sobrevivência é a relação balanceada do sujeito com a natureza, seu acoplamento estrutural com os aspectos biológicos da sua vida e do ecossistema onde vive; a justiça é a relação balanceada do sujeito com outros sujeitos, com suas formas de pensar e com as regras comuns que constroem; e o trabalho convivencial é a relação balanceada do sujeito com a cultura, com as possibilidades e imposições que suas ferramentas lhe proporcionam; (ii) a eficiência é o grau em que o sujeito consegue determinar essas outras três esferas; (iii) os divisores de água seriam duas fases observáveis desse fenômeno de determinação, a primeira em que é possível observar o sujeito determinando outra esfera com a ferramenta, enquanto a segunda em que passa a ser possível observar o *feedback* da ferramenta determinando o sujeito; (iv) por fim, o desequilíbrio que preocupa Illich seria uma consequência da circularidade causal inerente às relações de controle, fazendo com que a liberdade seja cada vez mais tolhida pelos contragolpes das tentativas de dominar a natureza, os outros sujeitos e a cultura.

Dada a maneira como Illich constrói o problema da liberdade, o quinto ponto importante tem relação à maneira como ele propõe que se intervenha na sociedade para restabelecer seu equilíbrio e manter os três valores que julga essenciais. Ele afirma que uma transição para uma sociedade convivencial só pode emergir a partir do momento em que as pessoas “aprendam a depender umas das outras mais do que de escravos energizados” (ILLICH, 1973, p.21). Ele detalha melhor essa crítica afirmando que essa dependência não significa depender de engenheiros sociais, políticos, nem de outros papéis profissionais ocupados por pessoas, mas de relações interpessoais entre sujeitos (Id. Ibid. p. 121-126).

Para que as pessoas se relacionem umas com as outras como sujeitos, Illich afirma ser necessário que consigam se comunicar em uma linguagem simples e politicamente efetiva, a qual precisa vencer três obstáculos: (i) a idolatria da ciência, que não permite problematizações ou soluções pessoais ou locais; (ii) a corrupção da linguagem ordinária, que dificulta se falar de pessoas e se volta cada vez mais às coisas, por exemplo, criando substantivos para o que antes eram verbos; (iii) o

descrédito em ferramentas de negociação coletiva, que por meio do direito e de formalidades burocráticas se tornaram mais obstáculos do que facilitadores das relações interpessoais.

Em termos cibernéticos, pode-se dizer que nesse quinto ponto Illich foca na auto-organização como caminho para solução dos desequilíbrios do desenvolvimento industrial, um recurso que precisa enfrentar, porém, problemas de comunicação. A auto-organização é um conceito muito presente nas discussões sobre estratégias de gestão coletiva, mas, ao focar na comunicação como um requerimento para interrelação entre sujeitos, Illich se aproxima de uma abordagem cibernética do termo. Wiener, em 1948, no livro que marcou o surgimento do termo cibernética, afirma que a comunicação é essencial para a regulação comunitária, demonstrando preocupações parecidas:

“Em pequenas comunidades intimamente costuradas existe uma medida considerável de homeostase...] [...É só em grandes comunidades, onde os Lordes das Coisas, como Eles São, se protegem da fome pela riqueza, da opinião pública pela privacidade e anonimidade da crítica privada pelas leis de difamação e pela posse dos meios de comunicação, que a crueldade pode chegar a níveis sublimes...] [...Desses fatores anti-homeostáticos da sociedade, o controle dos meios de comunicação é o mais importante e o mais efetivo. Uma das lições do presente livro é que qualquer organismo é mantido coeso em suas ações pela posse de meios de aquisição, uso, retenção e transmissão de informação...] [...esse sistema que, mais que qualquer outro, deveria contribuir para a homeostase, é jogado diretamente nas mãos daqueles preocupados com o jogo do poder e do dinheiro, o que já vimos que é um dos principais elementos anti-homeostáticos da comunidade (WIENER, 1948, p.160-162).

Além da preocupação com o equilíbrio e com a comunicação, os três obstáculos que Illich menciona no caminho para uma comunicação efetiva também são abordados por outros autores da cibernética: (i) a desmitologização da ciência é abordada por meio do construtivismo radical, que referencia todo conhecimento a uma experiência que dá a ele sentido, substituindo verdades gerais por modelos viáveis dentro de um contexto; (ii) a corrupção da linguagem é tratada por Heinz von Foerster, que tenta desenvolver uma linguagem em que descrições sempre deixem explícito o observador; (iii) e, por fim, ferramentas de negociação coletiva são buscadas por estratégias cibernéticas de auto-organização, como a *Sintegridade em Equipes*, que foca em fornecer meios para que os elementos de um conjunto estabeleçam relações locais entre si, e não organizá-los por meio de regras gerais. Essas são abordagens

que estavam sendo exploradas no campo da cibernética na época em que o livro de Illich foi produzido.

Como afirmado inicialmente, a teoria de Illich tem muitos pontos de importância para estratégias de organização comunitária levantados por outros autores, mas correlações teóricas entre seu trabalho e teorias cibernéticas são poucas, muito menos as voltadas a alguma utilidade de gestão comunitária. Illich teve contato com diversas vertentes de pensamento durante sua vida. Alan Watt (1981) afirma que “Illich é um pensador na corrente principal da tradição anarquista”, apontando que suas ideias desenvolvem alguns conceitos de organização comunitária baseados em autonomia que refletem Bakunin. As concepções de Illich também são associadas ao movimento pelo comum (ESTEVA, 2015; BORDEAU, FLIPO, 2011) e estão presentes em uma série de artigos sobre movimentos comunitários. São muitas as vertentes pelas quais Illich pode ser relacionado à organização comunitária, porém, via cibernética a única correlação que encontrei foi uma breve especulação feita por Mark Johnson.

Johnson (2017) compara a abordagem de Illich em *Tools for Conviviality* (1973) com as do ciberneticista Stafford Beer no livro *Platform for Change* (1975), apontando um sexto ponto importante do discurso de Illich. Segundo Johnson, nesses livros ambos assumem duas coisas: que existe uma institucionalização excessiva que atua em detrimento da liberdade; e que essa institucionalização resulta de se tentar determinar o que é incerto e indecível. Apesar das coincidências, Johnson afirma que os autores diferem quanto à maneira como reagem a essas suposições.

Johnson declara que para Beer o problema está num *modus operandi*, o *Homo faber*, que busca sempre produzir novas ferramentas para tentar comandar o que acontece ao seu redor e reduzir a incerteza que o rodeia, acabando dominado por suas ferramentas. Para ele, esse problema só seria resolvido se as pessoas adotassem o *modus operandi* do *Homo gubernator*: aquele que entende os limites de sua compreensão e sabe que suas ações o afetam de volta, passando a buscar manter as coisas dentro de um equilíbrio em vez de comandá-las. Conhecendo a história de Beer com computadores biológicos, é possível compreender que o que ele quer dizer com a ideia do *Homo gubernator* é muito diferente do que Illich define como *Homo systematicus*: não é uma pessoa decidida a governar as coisas por meio da sistematização determinada de cada parte delas, mas sim por meio do acoplamento

entre fenômenos indeterminados sem reduzi-los a um comportamento conhecido. Essa ideia dialoga com a concepção de interdependência pessoal criada por Illich, em que, ao não se sistematizar as relações sociais, não se cria expectativas no cumprimento de papéis para a satisfação de necessidades, mas no máximo esperanças na vontade de outras pessoas para a realização de desejos.

A principal preocupação de Illich é a liberdade de pensar e agir diante das ferramentas criadas pela sociedade, focando na mudança da relação entre as pessoas como forma de transformá-la. Apesar de Beer ter a mesma preocupação, sua forma de transformar a sociedade foca em uma mudança na relação das pessoas com a natureza. Enquanto a ideia de Illich é que a dependência humana se desloque da satisfação de requerimentos determinados de um sistema à satisfação das vontades indeterminadas de outras pessoas, Beer só expande esse deslocamento para a dependência também em outras entidades desconhecidas. Enquanto Illich advoga que não se pense nas pessoas como ferramentas, Beer expande essa ideia para que não se reduza também as coisas a ferramentas.

Ao não ver as coisas como ferramentas, porém, Beer as vê como sistemas, mas seu pensamento sistêmico não pode ser enquadrado naquele criticado por Illich. Tanto as críticas de Illich ao pensamento sistêmico quanto as de Beer ao que chama de “má cibernética”, tem raízes semelhantes, baseadas em uma fé no desconhecido. De maneira nenhuma as críticas de Illich e Beer podem ser reduzidas às suas crenças espirituais, mas acredito que elas são a base a partir da qual desenvolvem seus pensamentos. Illich declarava abertamente que a teologia cristã motivava sua filosofia e suas críticas, inclusive as feitas à igreja (CAYLEY, 2019). Enquanto isso, Beer se declarava um iogue tântrico adepto ao budismo (PICKERING, 2003, p. 17). Talvez a diferença entre essas crenças seja a base para as diferenças em seus pensamentos. Enquanto Illich tem uma base cristã, Beer tem uma base hilozoísta¹⁰⁵ (PICKERING, 2009, p. 489). Ambas as formas de pensar são ameaçadas pelo paradigma científico moderno.

¹⁰⁵ Doutrina filosófica, frequentemente atribuída à física pré-socrática ou ao estoicismo, segundo a qual toda a matéria do universo é viva, sendo o próprio cosmos um organismo material integrado, possuindo características tais como animação, sensibilidade ou consciência.

Como vimos, parte do pensamento de Beer é muito parecido com o de Illich em *Tools for Conviviality*, mas a maneira de buscá-los é diferente. Johnson afirma que Beer pensa em solucionar o problema da institucionalização com uma ferramenta, a criação de “uma instituição que facilitasse a coordenação da incerteza entre as diferentes pessoas que engajam nela”,¹⁰⁶ incluindo sistemas de comunicação, formas de organização e uma “metalinguagem metassistêmica: uma maneira de conversar sobre a maneira como conversamos”.¹⁰⁷ Essas soluções buscadas por Beer dialogam com as apontadas por Illich. Illich menciona em *Tools for Conviviality* a necessidade de uma pesquisa de contraprova, voltada a avaliar quando uma ferramenta ultrapassou o segundo divisor de águas e passou a resolver os problemas causados por ela mesma. Menciona também a necessidade de se recuperar ou desenvolver uma linguagem que torne possível as relações interpessoais. Porém, Johnson ressalta que para Illich a “convivencialidade é onde cada pessoa gerencia sua incerteza pelo engajamento direto com cada outra pessoa...” [... Nós não precisamos criar instituições para gerenciar a incerteza, nós não precisamos de ferramentas ainda mais poderosas”. Assumo então que na compreensão de Johnson Illich defende que a própria intersubjetividade deve ser o meio utilizado para se atingir as ferramentas necessárias ao desenvolvimento da intersubjetividade, seria a finalidade quem levaria aos meios.

Os cinco pontos que levantei ressaltam coincidências entre a abordagem de Illich e uma série de raciocínios cibernéticos, porém, o ponto adicionado por Johnson indica que Illich utiliza esses raciocínios apenas para expressar a importância de se abrir espaço para relações intersubjetivas, e não como um modo de pensamento a ser adotado por outras pessoas. Em grande parte, a cibernética foi desenvolvida como a abertura desse espaço para relações intersubjetivas, no caso entre pesquisadores que queriam ultrapassar as barreiras da especialização científica e conseguir conversar entre si. Porém, a pretensão de criar uma ciência, culminando com o nome cibernética, pode ter trazido a possibilidade de se tê-la como um fim em si mesma, um discurso descolado de sujeitos e contextos.

¹⁰⁶ Tradução livre feita pelo autor.

¹⁰⁷ Tradução livre feita pelo autor.

Mas a verdade é que esses sistemas não surgiram assim. A abordagem de Beer, por exemplo, apesar de se expressar em termos objetivos e criar regras para a gestão coletiva, baseia-se em experiências pessoais que uma vez conhecidas trazem a ela mais sentido. Da mesma forma, a teoria de Illich também surgiu de um contexto intersubjetivo pouco conhecido que lhe dá mais sentido, o qual não é tão evidente em *Tools for Conviviality*.

De qualquer forma, a reflexão de Johnson traz um ponto importante: existe uma diferença entre, de um lado, usar experiências pessoais para indicar a importância do espaço interpessoal e, de outro, generalizar experiências pessoais como meios de acesso a esse espaço, o que pode ter o efeito contrário.

Com a reflexão de Johnson em mente, o objetivo das próximas seções é explorar mais a fundo as correlações aqui estabelecidas entre o conceito de convivencialidade e cibernética, sem deixar de explicitar os sujeitos e contextos das teorias envolvidas. Acredito que os conceitos de cibernética envolvidos nessas correlações podem contribuir para entender e ressaltar a importância de se abrir espaço para relações interpessoais nas estratégias de gestão.

4.3 A desmitologização da ciência

Segundo Illich, a ciência institucionalizada tem o efeito de paralisar a capacidade criativa das pessoas. Uma vez sustentado pelo que ele chama de mitologia do estoque de informação, um fato científico baseado em uma amostra maior de experiências documentadas passa a ter mais valor que uma experiência pessoal (ILLICH, 1973, p. 101). Valoriza-se mais porque a crença é sustentada por uma visão econômica, em que a informação é um produto que pode ser armazenado, enriquecido, comercializado e aplicado na governança. A partir dessa crença, um governo dirigido pelas pessoas se torna impensável e são superestimadas as expectativas nas grandes instituições científicas. Essa crítica, presente em *Tools for Conviviality*, é complementada por sua visão posterior sobre o *Homo systematicus*.

Illich aponta que a ciência precisa, portanto, ser desmitologizada. Isso não significa, porém, que ela deva ser negada. Como foi apontado, a vertente da cibernética de segunda ordem surgiu baseada em teorias de diversas áreas da ciência. No entanto, a cibernética de segunda ordem se voltou a compreender o processo de observação

a partir das lógicas circulares da sua própria teoria, o que acredito que pode contribuir para a desmitologização não só da ciência, mas também de si mesma.

Foerster relembra que essa ideia, agora concebível, era anteriormente inaceitável e dificilmente discutível dentro do discurso científico, por ferir o princípio da objetividade: “as propriedades do observador não devem adentrar a descrição das suas observações” (FOERSTER, 1991, p. 2). Porém, ele ressalta que esse princípio nunca pôde ser tomado seriamente na ciência, uma vez que, sem as propriedades do observador, que lhe dão a capacidade de ver e descrever, não se pode haver descrições. Segundo Foerster, a justificativa para seguir esse princípio, ainda que ignorando suas contradições, era o medo de todos os outros paradoxos que a partir disso poderiam surgir. No entanto, a entrada nesse campo das relações circulares e fenômenos autorreferentes permitiu grandes avanços e teve repercussões práticas em diversos campos científicos, como vimos afetando ensino, aprendizagem, processos terapêuticos, gestão organizacional, entre outros, além de dar origem ao que ficou conhecido como construtivismo radical (Id. Ibid.).

Afora afetar os campos mencionados, a inclusão do observador atinge também a relação das pessoas com instituições. Segundo Foerster, a objetividade é o cerne da moral, enquanto o construtivismo permite somente a elaboração de princípios éticos. Ele justifica isso dizendo que ao separar seu processo de observação da realidade que descreve, um observador pode afirmar o que as coisas são e o que se deve fazer, enquanto um observador que compreende sua interdependência diante das suas observações pode declarar somente como percebe as coisas e o que pensa que se deve fazer diante delas (FOERSTER, 1991, p. 3). Enquanto no primeiro caso podem ser erguidos princípios morais, os quais podem ser implementados por instituições, no segundo somente podem surgir princípios éticos, os quais só têm efeito se houver interdependência pessoal. Isto é, princípios éticos só têm um efeito em outras pessoas se elas os acharem válidos ou se elas escolherem levar em consideração as observações do seu elaborador. Tratando a ciência dessa maneira, como descrições subjetivas, é inviabilizada a aplicação da lógica econômica sobre o conhecimento, meio pelo qual se sustenta a autoridade das instituições científicas, de acordo com Illich.

Assim como a objetividade produz e requer instituições, Pask afirma que as instituições também têm um papel funcional na produção de informações objetivas.

Segundo ele, a despersonalização de conceitos provém de comunicações não conversacionais, como as que acontecem em grandes comitês institucionais¹⁰⁸ (PASK, 1980, p. 1001). De acordo com Pask, enquanto a comunicação conversacional compartilha conceitos pessoais por meio de acordo, a comunicação não conversacional reproduz fatos supra-humanos. Um conceito, construído por um pequeno grupo em conversas, por exemplo, pode se transformar em um fato supra-humano quando proposto a um grande comitê. Como não é possível haver uma conversa entre todo o comitê, o conceito ali só pode ser comunicado e votado, tornando-se um fato supra-humano, objetivo, pelo qual ninguém é responsável (Id. Ibid.).

Além de exercer concorrência pela atenção, Pask afirma que a comunicação não conversacional pode acabar também com os motivos e pré-requisitos necessários para uma conversa (PASK, 1980, p. 999).

Uma dessas premissas é a autonomia para se poder estabelecer ou não acordos, questionar ou responder. A comunicação não conversacional inibe essas reações ou por utilizar meios de transmissão unidirecionais ou por reproduzir mensagens por meio de máquinas. Nesse caso, o termo “máquinas” pode ser entendido em seu sentido abstrato, abrangendo desde mecanismos eletrônicos a instituições como o comitê mencionado. Pask reitera que não há como discordar, fazer acordos, questionar ou responder honestamente máquinas, uma vez que elas são somente o resultado de uma construção. Pode-se, no máximo, apontar que elas foram mal construídas ou estão quebradas (PASK, 1980, p. 1000).

O outro pré-requisito apontado por Pask é que haja diferenças entre as pessoas, tanto para que se tenha sobre o que conversar quanto para que seja possível haver diferença de identidade entre elas. Sendo assim, se aparentemente todos os conceitos fossem universalmente compartilhados, não haveria conversa. A comunicação não conversacional excessiva leva em direção a esse extremo.

Pask (1980, p. 1006) afirma, portanto, que é importante que as relações sociais favoreçam a conversa, sob o perigo de haver um empobrecimento cultural da sociedade e a emergência de dificuldades de convívio.

¹⁰⁸ Neste artigo de 1980, Pask cita Illich e Bateson como exemplos de ecologistas e antropologistas que entendem a condição contextual da vida humana.

O empobrecimento cultural se deve ao fato de que somente conversações são capazes de produzir novos conceitos (PASK, 1980, p. 1010). Isso pode ser exemplificado pela crítica feita pelo pioneiro da computação, Jaron Lanier (2018), ao que ele chama de culto à inteligência artificial. Lanier afirma que os mecanismos de inteligência artificial, como o Google tradutor, só produzem resultados que superam a capacidade de um ser humano, porque consultam um enorme acervo de dados produzidos por outros humanos, nesse caso, traduções. Segundo ele, o problema do sistema empregado é que ele concorre com os produtores do próprio conteúdo que o sustenta, sem remunerá-los pelo trabalho de que se apropria. Ao tornar esses trabalhos obsoletos, a sua tendência, portanto, é de produzir resultados cada vez mais repetitivos, retroalimentando aqueles que o utilizam com esse conteúdo empobrecido.

As dificuldades de convívio mencionadas por Pask, por sua vez, seriam um desdobramento dessa aparente uniformização de conceitos promovida pela comunicação não conversacional. Segundo ele, uma vez que a comunicação distribui informações sem haver a discussão de conceitos, passa a existir uma aparência de que todas as pessoas conceituam essas informações da mesma maneira. E quando conceitos aparentam ser universalmente compartilhados, não existe razão para conversar sobre eles. Sendo assim, passam então a circular informações repetidas que se tornam jargões sem um significado acordado. Em grupos em que circulam informações distintas, são adotados diferentes jargões, gerando discordâncias entre eles. Porém, nessa situação não é possível haver conversações e acordos, porque não se assume que suas diferenças têm relação com concepções distintas dos termos que utilizam. Dessa forma, desentendimentos se tornam rivalidades. São criados, assim, grupos polarizados que sequer compartilham os mesmos conceitos entre si para poderem, de fato, discordar.

Gerovitch utiliza o termo “novilíngua”, criado por George Orwell, para descrever os jargões do governo autoritário de uma de suas ficções, para retratar como tanto as ideias de Marx e Lênin quanto os discursos de Wiener e outros ciberneticistas foram, em diferentes momentos, apropriados sob a forma de jargões na União Soviética. Tanto os integrantes do governo utilizavam esses jargões na defesa das suas agendas políticas quanto cientistas precisavam disfarçar suas pesquisas nesses termos para poder realizá-las (GEROVITCH, 2004, p. 21, 293).

Lanier (2018) exemplifica a rejeição de outras formas de expressão por meio do teste de Turing. Nele, humanos tentam identificar se estão conversando com outros humanos ou com máquinas, por exemplo, em uma rede social. Lanier explica que um trunfo da inteligência artificial é de que, hoje, diversos assistentes digitais conseguem passar no teste e se parecerem com humanos, o que é tido como uma demonstração de sua inteligência. Porém, Lanier alerta para o fato de que talvez os humanos é que estejam se uniformizando culturalmente e adquirindo uma variedade de comportamentos mais trivial e fácil de ser mimetizada. Ele exemplifica que se um humano tiver uma conduta muito diferente das expectativas que os avaliadores têm do comportamento humano, ele não passará no teste, como já aconteceu algumas vezes.

Voltamos então à questão da trivialização das relações sociais. No final do capítulo 2 foi discutido que a trivialização, apesar de reduzir o espaço de liberdade individual, possibilita modelar relações de controle e obter previsibilidade, a qual é essencial para que haja coordenação entre indivíduos. É importante, porém, que essa trivialização mínima seja consensual e siga modelos estabelecidos coletivamente, em diferentes escalas. A partir dessa conjuntura, as descrições científicas precisariam ser expressas de outra forma, relativizada ao contexto intersubjetivo que as produz.

O método utilizado por Ranulph Glanville (1999, p. 11) para caracterizar a ciência como um fruto do debate de experiências pessoais é qualificá-la como um ramo específico do design. Ele afirma que sendo uma forma de design, a ciência constrói seus experimentos e reflexões teóricas para satisfazer desejos de quem a produz ou contrata sua produção. Ele deixa claro que isso não é feito aleatoriamente, existem métodos. A ciência desenha experimentos, generaliza seus resultados teoricamente, verifica essas generalizações, desdobra-as teoricamente em outras, faz publicações seguindo convenções e utiliza vários outros métodos criativos que foram capazes de transformar a sociedade. Portanto, a ciência não é o mesmo que design, mas, qualificada como uma forma de design, ela pode se beneficiar das reflexões existentes nesse campo. Os métodos científicos passam então a ser formas específicas, não universais, de se atingir certos objetivos, as quais podem ser avaliadas como viáveis ou não em cada contexto, assim como qualquer design (Id. Ibid.).

Como afirmado inicialmente por Foerster, pensar a ciência como um conjunto de observações relativas a seus observadores, e cuja pertinência deve ser avaliada de

acordo com o contexto em que é discutida, traz muitos desdobramentos e preocupações. Veremos a seguir que essas apreensões se refletem nos outros dois desafios que Illich vê diante da convivencialidade: a recuperação de uma linguagem corrompida pela objetividade e a recuperação de meios de negociação que permitam acordos coletivos.

4.4 A busca por uma linguagem que explicita o sujeito

Vimos que além da desmitologização da ciência, outro aspecto apontado por Illich para que seja possível restabelecer a convivencialidade é recuperar a linguagem. Ele expõe várias formas de como a linguagem ordinária foi transformada pela lógica econômica, dificultando falar-se de sujeitos e voltando-se cada vez mais às coisas, por exemplo, criando substantivos para o que antes eram verbos¹⁰⁹.

Heinz von Foerster, por sua vez, também acusa a corrupção da linguagem de maneira consonante a Illich e, em sua empreitada para compreender o processo de observação, recorre a uma série de estratégias para explicitar o sujeito omitido pela linguagem objetiva.

Foerster (2003 [1971], p. 200) sistematiza sua crítica apontando que essa corrupção da linguagem acontece de três maneiras pelas quais um dos elementos da percepção humana é substituído pelo seu par: na primeira, o processo é substituído por substância; na segunda, relações são substituídas por predicados; e, na terceira, qualidades são substituídas por quantidades.

Para demonstrar como processos são vistos como substâncias, para serem vendidos como mercadorias, as exemplificações de Foerster são muito similares às de Illich, expostas no capítulo 3.

Já na substituição de relações por predicados, Foerster (2003 [1971], p. 201) afirma que as percepções de sujeitos específicos sobre as coisas deixam de ser vistas como conexões entre as partes e passam a ser vistas como características das coisas. Os sujeitos somem e suas impressões são generalizadas. Ele exemplifica que é

¹⁰⁹ Illich utiliza como exemplo a generalização do verbo “have”, no inglês, traduzido em português como ter. Utiliza-se “ter diversão” e até “ter sexo”. Em português essa tendência pode ser percebida em transições como a do verbo “saber” para o substantivo “saberes”. Este substantivo é muitas vezes utilizado para descrever conhecimentos tradicionais inerentes às pessoas que os praticam, mas sua utilização permite descrevê-los e preservá-los de maneira separada dessas pessoas, sem necessariamente levar em conta suas vontades.

impossível dizer que um quadro é obsceno sem especificar para quem, quando e em que circunstâncias. Porém, ignora-se que todas as qualidades dadas às coisas, são dadas por alguém.

Por fim, quantidade é vista como qualidade quando não existe a capacidade de fazer avaliações qualitativas, sendo essa característica a que mais preocupa Foerster. Ele (2003 [1971], p. 206) exemplifica que isso acontece quando se tenta prever o futuro utilizando as regras do passado. Por não ser possível que as regras do passado gerem coisas qualitativamente diferentes das que existem no presente, essas previsões se limitam a quantidades: haverá mais carros, mais máquinas, menos recursos, etc. Passa-se então a vestir essas quantidades de qualidade para dar algum significado a essas predições.

A explicação desse processo em pessoas é um pouco mais complexa, mas Foerster (2003 [1971], p. 207) dá um exemplo de adaptação da percepção ocular que ajuda a compreendê-lo. O olho humano tem um sistema adaptativo em que a pupila se dilata quando há pouca luz e se contrai quando há muita luz, mantendo, dentro de limites, nossa percepção da luminosidade igual. Ainda assim, conseguimos saber quando estamos em um ambiente levemente mais escuro ou mais claro, porque podemos sentir a dilatação ou retração da pupila. Pessoas que não conseguem ter essa sensação são chamadas de disfólicas. Elas não conseguem perceber que é o próprio mecanismo de adaptação da sua percepção que está mantendo a luminosidade igual e, por consequência, não são capazes de distinguir pequenas variações de luminosidade no ambiente. Segundo Foerster, assim como esse mecanismo do olho, somos repletos de outros instrumentos de adaptação que influem sobre a realidade que percebemos. Ao ter consciência desses mecanismos de adaptação, nos tornamos capazes de compreender o papel ativo que exercemos na percepção.

A preocupação de Foerster (2003 [1971], p. 207) é que a objetividade da linguagem pode generalizar esse fenômeno de falta de assimilação dos mecanismos de percepção, por meio do tolhimento das compreensões desviantes. Vimos que a linguagem objetiva transforma qualidades percebidas em predicados relativos às coisas. Uma vez que diversos indivíduos observam as mesmas coisas, algum predicado precisa predominar sobre os outros, tolhendo percepções diferentes. Ao passar a ignorar seu próprio entendimento e as características da própria percepção, sendo guiadas por convenções, as pessoas perdem a capacidade de fazer avaliações

qualitativas e, então, passam a vestir quantidade de qualidade: mais caro se torna elegante, mais veloz se torna eficiente, etc.

Para lidar com essa situação e tornar o sujeito novamente explícito na linguagem, uma das estratégias apontadas por Foerster (2003 [1991], p. 293) é a recuperação de questões indecidíveis. Segundo ele, essas indagações não são enquadradas por nenhuma lógica estabelecida. Ele utiliza como exemplo a questão “qual a origem do universo?”. Para ele, essa questão é mais claramente indecidível do que outras, porque, além de ninguém ter presenciado o evento, não há atualmente um consenso na comunidade científica, uma pressão social ou uma lógica operacional que possa justificar uma resposta com certeza. Paradoxalmente, Foerster afirma que uma vez que não há como fundamentar uma resposta, são justamente essas questões que dão a uma pessoa a oportunidade de escolher uma resposta, revelando quem são. Uma vez que as respostas a essas questões são dessa pessoa, ela é quem se torna responsável pela escolha, não existindo contingências que justifiquem sua decisão e retirem dela sua responsabilidade.

Foerster (2003 [1991], p. 298) expande essa discussão ao afirmar que, para ele, todas as questões são indecidíveis. Ele chama tanto causas quanto finalidades de justificativas. Nos termos de Aristóteles, *causa efficientis* e *causa finalis*, ambas maneiras são utilizadas na ciência para justificar afirmações (Id. Ibid.). Na física, por exemplo, os fenômenos são explicados por suas causas. Na psicologia e na cibernética de primeira ordem, pela finalidade¹¹⁰. No caso da física, os meios justificam os fins, enquanto no caso da cibernética, os fins justificam os meios, revelando o perigo que pode ser implicado de ambas as linhas de pensamento quando generalizadas e descoladas de um sujeito e suas intenções.

Revelar a indecidibilidade das questões, portanto, é uma maneira de trazer os sujeitos por trás das observações à tona, assim como suas responsabilidades sobre elas (FOERSTER, 2003 [1991], p. 294). Inclusa nesse pensamento está a responsabilidade por assumir a indecidibilidade das coisas ou não, uma escolha que precisa ser feita a partir do momento em que essa questão é posta, como está se

¹¹⁰ Foerster lembra que o termo teleologia, empregado nos primeiros encontros de Wiener, vem de *Telos*, que significa fim. Estudavam-se, portanto, sistemas que se comportavam segundo uma finalidade, adaptando-se incrementalmente, de maneira indeterminada para atingi-la (FOERSTER, 1991, p. 298).

fazendo agora. Pode-se optar por ser um descobridor ou um inventor da realidade. Foerster relembra que ambos podem conviver, desde que suas diferentes escolhas não os façam deixar de reconhecer um ao outro como sujeitos, uns descobrindo inventores e outros inventando descobridores.

4.5 A busca por estruturas de decisão conversacionais

Como mencionado, a terceira barreira apontada por Illich ao desenvolvimento de uma sociedade convivencial é o descrédito em ferramentas de negociação coletiva. Ele acusa que essa desconfiança é justificada por ter havido uma burocratização e um direcionamento econômico dos meios pelos quais são produzidos e implementados acordos coletivos: a estrutura política que produz leis e a estrutura jurídica que as efetiva não atendem ao propósito da negociação coletiva, mas a objetivos industriais (ILLICH, 1973, p. 107). Sem se apropriar dessas estruturas, porém, Illich afirma ser impossível criar ou sustentar uma sociedade convivencial.

Illich afirma que a lei precisa ser descentralizada e desburocratizada, mas esse não é seu principal ponto. Ele alerta para o fato de o princípio das leis é o estabelecimento de consensos coletivos, porém sua aplicação não deve ser voltada à implementação desses consensos, mas à negociação para a conciliação de interesses (ILLICH, 1973, p. 111). Se a lei não for entendida dessa forma, Illich aponta que ela continuará criando grupos artificiais, reunidos para lutar entre si pela implementação geral dos seus valores, mas inevitavelmente suprimidos por grandes corporações e instituições. Uma vez que as leis devem se voltar a viabilizar a negociação, elas precisam, portanto, voltar-se a controlar as relações de poder que inviabilizam esse processo de negociação (Id. Ibid. p.114).

Illich não acredita que a recuperação dos meios legais de proteção da convivência possa acontecer por meio das instituições e profissões que sustentam a estrutura legal vigente. Assim como o transporte, a saúde e a educação, ele afirma que a estrutura legal precisa ser reconstruída a partir da escala de convívio, citando como exemplo casos envolvendo organizações de bairro mexicanas (ILLICH, 1989).

Segundo Beer, o problema da estrutura legal atual é que seu objetivo passou a ser somente existir, apesar das variações do contexto, e não se acoplar ao cenário com o objetivo de causar nele algo específico. De maneira similar à estrutura de um ser vivo, o propósito delas é sobreviver (BEER, 1973, p.33). Uma organização social cuja

finalidade é reproduzir a si própria é chamada por Beer de burocracia¹¹¹. Na burocracia, atenuadores e amplificadores de variedade são utilizados de maneira invertida, aumentando a diversidade com a qual a totalidade precisa lidar¹¹² e reduzindo a pluralidade de respostas individuais¹¹³. Nesse caso, a variedade é aumentada, não para responder à complexidade demandada pelo contexto, mas para tornar inviável que sua estrutura seja acessada por ele. Não é possível estabelecer seu *output*, pois são voltadas ao próprio funcionamento. Também não é viável definir como funcionam, pois são extremamente complexas.

O resultado da burocracia é uma baixa capacidade de responder a demandas variadas, e quando a variedade do contexto não é atendida, a entidade perde o passo de interação com ele e surge uma relação de desequilíbrio.¹¹⁴ (BEER, 1973, p.32-33).

¹¹¹ Segundo Beer, dentro do Estado, de grandes empresas privadas e de suas subentidades existem entidades deste segundo tipo.

¹¹² A amplificação de variedade no sentido invertido é em grande parte viabilizada por sistemas modernos de comunicação. Utilizando o exemplo do bar novamente, isto significaria levar dos garçons aos gerentes todas as demandas dos clientes por meio de um sistema de informação em tempo real. O gerente ficaria inundado de informações e os clientes não seriam respondidos a tempo. Segundo Beer essa é uma situação comum devido à estrutura informacional da maioria dos grupos seguir sua estrutura de autoridade (BEER, 1973, p.32), como apontado por Illich: "A indústria possui uma organização piramidal do trabalho, onde na base estão os trabalhadores menos qualificados, mais abundantes e mais baratos e no topo estão os trabalhadores mais qualificados, menos abundantes e mais caros" (ILLICH, 1972). O fracasso dessa estrutura, segundo Beer, está no fato de que os gerentes, apesar de receberem mais, não têm cérebros mais capazes do que os dos subordinados, resultando em problemas como o exemplificado. Os mesmos problemas exemplificados com um gerente individual acontecem também com as decisões gerenciais coletivas tomadas em assembleias, pois a capacidade de uma assembleia tomar decisões é ainda mais lenta do que a de uma pessoa sozinha.

¹¹³ Seguindo o exemplo do garçom, esta redução significaria colocar regras muito específicas sobre como cada um deles deve realizar o seu trabalho, impossibilitando que atendam casos fora do especificado e assim fique reduzida a capacidade do bar responder a demandas variadas de seus clientes sem uma que haja uma intervenção do gerente. Muitas vezes estas regras são criadas com a ideia de que as partes do todo possam trabalhar autonomamente, mas por não serem modelos dinâmicos e adaptáveis, acabam causando o efeito contrário.

¹¹⁴ Um bar que não atende clientes variados em pouco tempo terá que diminuir o seu tamanho para lidar com os clientes que restaram, ou seja, terá que lidar com uma transformação ainda maior. Os clientes não atendidos, neste caso, podem passar a frequentar outros bares. Mas em outros casos, como no caso do mercado de habitação, por exemplo, não existem alternativas simples como essa, o que pode gerar problemas mais graves. As pessoas sem casa absorvem a falta de meios de obtenção de moradia no mercado por meio de autoconstrução em terrenos alheios ou áreas de preservação, moradia na rua ou edifícios abandonados, etc., arcando com os problemas que se desdobram disso. Estes desdobramentos, por fim, afetam de volta o Estado direta ou indiretamente, afetando o reconhecimento de suas características de entidade responsável pelo bem estar social. Toda a variedade que não é respondida por uma organização, portanto, é respondida por outras entidades do contexto, causando transformações que tornam o modelo da organização cada vez mais defasado.

Segundo Beer, as burocracias são construídas e mantidas porque, apesar de diminuir o escopo de decisão dos integrantes de uma organização, elas retiram deles responsabilidades por atos que cometem. Ele afirma que a complexidade das burocracias implica que ninguém saiba como mudá-las, mas existe ainda uma outra estratégia que indica que ninguém queira mudá-las: a construção de um princípio deturpado de equidade (BEER, 1973, p.32-33). A criação de regras prescritivas muito específicas, como citado no exemplo dos garçons, é muitas vezes defendida como um mecanismo de “equidade”, pois todos seguem a lei comum e em nenhum momento decidem algo por si próprios. “Muito melhor ter uma burocracia, que é amoral, do que depender da moralidade de seres humanos reais” (Id. Ibid.). Os impactos do funcionamento de uma organização burocrática são frutos das ações dos seus integrantes e os afeta, mas nenhum deles é responsável por elas (Id. Ibid.).

Sendo assim, fica clara a importância de construir outras formas de controle coletivo, em que exista espaço para expressão pessoal, a partir da convivência não institucionalizada. Porém, vimos que a auto-organização tende a se adaptar a seu contexto, e estamos rodeados de instituições que podem influenciar na adoção de estruturas organizacionais burocráticas, desvirtuando o grupo dos seus propósitos.

Sendo assim, no âmbito de regras consensuadas com intuito de controlar as relações de poder que inviabilizam a negociação, acredito que o protocolo de Sintegeidade em Equipes indica uma direção. Assim como Illich defende que o método de escolarização em si, independentemente dos conteúdos abordados, camufla uma série de intenções políticas por trás de uma suposta neutralidade técnica, acredito que esse seja o caso também dos métodos de reunião adotados para fomentar processos de auto-organização. Como argumentado, a centralidade discursiva das assembleias, em que se fala um por vez e todos o observam, colocando argumentos de maneira linear, um após o outro, tende a deliberar regras consensuais, e não a dialogar por acordos. Isso pode ser útil, como afirmado por Illich, para estabelecer regras que limitem o poder, além de permitir o estabelecimento de outros protocolos de reunião. Mas veremos em um dos casos do próximo capítulo que assembleias podem gerar também subdivisões funcionais que minam a autonomia dos seus integrantes, tornando-a o órgão supremo das decisões coletivas. Sendo assim, o protocolo de sintegeidade pode ser uma alternativa a esse modelo de discurso centralizado, útil

principalmente em casos que exijam mais negociação para conciliação de interesses do que deliberações para o estabelecimento de regras gerais.

Outros aspectos centralizadores, porém, continuam presentes no protocolo. Além de precisar ser organizado por alguém, da mesma forma que uma assembleia, ele tem como agravante requerer que esse alguém detenha um conhecimento especializado. Sendo assim, julguei ser importante testar se é possível desvincular o protocolo desse aspecto e adaptá-lo para ser utilizado de maneira facilitada em diferentes demandas e situações.

Página deixada intencionalmente em branco

5 CIBERNÉTICA E CONVIVENCIALIDADE: CONCILIAÇÕES PRÁTICAS

5.1 Introdução ao capítulo 5

Este capítulo vai expor experiências práticas conduzidas com base nos princípios estudados durante a pesquisa. Primeiramente, será feita uma introdução sobre o campo da assessoria técnica em arquitetura e exposto um caso que motivou as práticas. Em seguida, será exposta a primeira prática, em que foi buscada uma maneira de tornar possível a projeção de um assentamento hipotético por grupos trabalhando em paralelo no estabelecimento de relações topológicas entre espaços. Essa prática foi uma tentativa de conciliar estratégias de projeto com os princípios de conversações paralelas presentes no protocolo de Sintegração em Equipes, os quais foram experimentados nas práticas seguintes. Discussões pertinentes à realização de cada prática serão expostas logo após a descrição e análise das suas realizações. Ao final do capítulo, será exposta uma discussão mais ampla, relacionando os debates das práticas com as discussões da pesquisa como um todo.

5.2 Introdução às práticas

Esta seção visa ressaltar a importância que a assessoria técnica desempenha na conformação da cidade e os desafios que encontra ao lidar com a gestão coletiva, além de expor contribuições da cibernética para a compreensão do impacto de ferramentas de projeto nas formas de organização de grupos socioespaciais. Primeiramente, são levantados alguns pressupostos libertários da assessoria. Em seguida, são resgatados os conceitos cibernéticos que introduziram anteriormente a dialética entre determinação e abrangência nas relações de controle, e introduzidas suas consequências para organizações coletivas. Os conceitos são então usados diante de um caso para se analisar a assembleia, forma de organização usualmente utilizada para se projetar coletivamente, e as limitações que um processo de projeto serial e determinístico impõe a outras formas de organização. Ao final, é exposto um exercício prático de se imaginar uma forma de projetar colaborativamente em grupos auto-organizados, integrando decisões paralelas por meio de reverberação intersubjetiva. Esse exercício teórico foi o que baseou a prática seguinte.

5.2.1 A importância da Assessoria Técnica em Belo Horizonte

A assessoria técnica tem um espaço importante na conformação da cidade. “Entre 2008 e 2015 foram contabilizadas para o limite administrativo e geográfico da Região

Metropolitana de Belo Horizonte, 24 experiências de ocupações urbanas [organizadas horizontais]¹¹⁵, reunindo quase 15 mil famílias, ou cerca de 55 mil pessoas.” (BITTENCOURT, 2016, p.77). Essa população é equivalente à de uma cidade de médio porte, maior que 92,4% dos municípios de Minas Gerais, segundo dados do IBGE de 2016. As assessorias são empregadas não só nessas ocupações, mas também em outras formas de gestão coletiva do espaço, tais como loteamentos associativos (KAPP et al. 2014, p. 31), cooperativas de habitação (HUGUENIN, 2017), organizações de “moradores de favelas, movimentos de sem-teto e sem-terra, cooperativas de trabalho, os chamados povos tradicionais (índios, quilombolas, ciganos), assentamentos urbanos espontâneos...” (KAPP, 2018, p. 225), entre outros grupos socioespaciais.

Um sinal da importância que essas atividades vêm ganhando foi o curso de assistência e assessoria técnica realizado em 2019 pela Associação Arquitetas Sem Fronteiras, no IAB de Belo Horizonte.

O curso, mais do que fornecer métodos prontos, demonstrou que estratégias de assessoria têm muitos pontos importantes a avançar, sendo um deles desenvolver ferramentas para planejamento colaborativo do espaço em grandes grupos. Huguenin (2017, p. 204) ressalta que, nas cooperativas uruguaias, a intensidade e a forma de participação que se desenvolvem durante cada projeto têm relação com o nível de coesão do grupo e seu histórico de organização. Tal histórico define as comissões com as quais os assessores precisam se inter-relacionar, além, claro, da assembleia geral. As ferramentas de planejamento se relacionam, portanto, diretamente com a forma de organização das pessoas nos momentos de decisão.

Projetar em grupos de 150 ou mais colegas, porém, não é uma atividade comum na prática profissional ou no aprendizado de projeto. Acaba-se, portanto, levando aos grupos práticas extensionistas das utilizadas no atelier universitário e, junto consigo, uma forma própria de organização pouco relacionada à autogestão. Como afirma Colin Ward, a colaboração e a auto-organização são fenômenos espontâneos que acontecem por toda parte, mesmo sem estratégias conscientes (WARD, 1996, cap.II).

¹¹⁵ O autor está se referindo somente às ocupações urbanas horizontais, independente se iniciadas espontaneamente ou em movimento organizado, mas que posteriormente se envolveram em movimentos organizados.

Porém, para que aconteçam, é necessário abrir espaço entre os aspectos que dominam a organização coletiva planejada (Id. Ibid. prefácio).

A defesa da auto-organização por Ward tem duas justificativas: uma política, ética e histórica, baseada em literaturas anarquistas; outra técnica, funcional e teórico-experimental, baseada em literaturas cibernéticas. Essa é uma combinação de justificativas que esteve em seu auge nos anos 1970, porém se desassociou nos anos que se seguiram, principalmente devido aos usos tecnocráticos da cibernética (GEROVITCH, 2002, p.97). Minha percepção é de que muitos dos movimentos que acreditam na justificativa política, ética e histórica costumam adotar modelos clássicos de organização, mais do que se auto-organizar de maneira experimental. Enquanto isso, a base técnica, funcional e teórico-experimental é usada para promover negociações em grandes conglomerados de capitalistas e para produzir sistemas de inteligência artificial que influenciam grupos categorizados de pessoas.

Sem ambições de tentar enquadrar toda a complexidade envolvida na assessoria técnica nem trazer soluções prontas, o intuito das próximas subseções é expor alguns dos aspectos da assessoria em que teorias cibernéticas reverberaram durante a pesquisa e apontaram caminhos a se explorar.

5.2.2 O que é Assessoria Técnica

Mais do que uma prestação de serviços aos marginalizados, a assessoria técnica é crítica à estrutura social que a impõe às pessoas (KAPP, 2018, p.222). A atividade de assessoria é sustentada por uma estrutura que reserva ao arquiteto conhecimentos especializados e um lugar de representação social. Dessa forma, em determinadas situações, a contratação dos seus serviços se faz necessária, e não opcional, por grupos socioespaciais (Id. Ibid, p.225). Kapp identifica como grupos socioespaciais aqueles que têm uma relação constitutiva com um espaço:

“São por ele identificados, são responsáveis por produzi-lo e por ele se relacionam socialmente...] [...diferem quanto ao espaço, ao tempo e à organização interna. Alguns têm uma história de produção coletiva do espaço que ocupam, mas nenhuma organização formal; outros nem sequer têm terreno, mas são partes de um movimento antigo; ainda outros foram ajuntados por uma circunstância qualquer e nem chegaram a nenhuma coesão interna...] [... O grupo é agente político (real ou potencial). Ele não

apenas opera com um espaço dado, mas também contra esse espaço, e nisso há confrontos substanciais” (KAPP, 2018, p .232, 234).

Como indicado, a autonomia nem sempre é uma bandeira dos grupos socioespaciais. Alguns são autônomos por acaso, e não por finalidade. Mas a autonomia não deixa de ser essencial para a liberdade dos integrantes de um grupo, permitindo que eles estabeleçam entre si a maneira como querem se organizar ou, até mesmo, se querem extinguir sua conformação.

Kapp descreve, ainda, três posturas dos arquitetos diante de grupos socioespaciais que precisam de algum dos seus conhecimentos especializados ou do seu lugar de representação social:

(i) a primeira é a postura de assistência, na qual o arquiteto trabalha oferecendo um pacote tradicional que inclui a submissão a serviços não requisitados que se julgam parte da profissão, tais como a problematização e o replanejamento do espaço para atender necessidades básicas preestabelecidas para os usuários, os quais poderão escolher entre opções quando consultados;

(ii) uma segunda postura é oferecer uma espécie de assessoria advocatícia, em que o grupo é tratado como um cliente capaz de decidir quais conhecimentos especializados e quais aspectos de representação social ele precisa obter do arquiteto;

(iii) a última postura é a de oferecer uma espécie de “assessoria libertária”, chamada pela autora somente de assessoria, em que o arquiteto busca, além de atender solicitações relacionadas a um projeto arquitetônico, que o grupo “continue produzindo o espaço que o constitui como grupo e seja capaz de fazer isso melhor que antes” (KAPP, 2018, p .233).

Em suma: (i) a assistência não reconhece a autonomia dos grupos e atropela suas práticas de produção, fortalecendo a estrutura social vigente; (ii) a assessoria advocatícia, ao mesmo tempo em que ajuda os grupos a se manterem, acaba perpetuando a estrutura ao amenizar suas crises; (iii) por fim, a assessoria “libertária” ajuda os grupos a se manterem ativos, mas busca também acabar com essa estrutura que faz da assessoria uma necessidade.

Uma das procedências importantes para compreender a atuação defendida por Kapp é a crítica de Ivan Illich (1992) à ideologia das necessidades. Para evitar a pretensão

e o paradoxo de se ensinar a ser autônomo, contribuindo ainda mais para a caracterização das pessoas como necessitadas, é importante que a assessoria se caracterize como uma colaboração entre sujeitos. Como lembrado por Kapp, um projeto colaborativo sem colaboração deixa de existir, enquanto um projeto participativo em que a participação é suprimida ou simulada ainda é um projeto, demonstrando sua desvinculação com sujeitos (KAPP, 2018, p. 226).

Mas como colaborar?

Nas assessorias técnicas de que tomei conhecimento ou participei, havia diversos incômodos com as contradições da própria prática. Apesar de incômodas, tais práticas tornaram possíveis não só esse como outros debates. Aqui, pretendo desdobrar a ideia de que os conhecimentos convencionais, aqueles que servem para interrelação entre sujeitos, não podem ser ensinados, somente aprendidos (ILLICH, 1973, p.72). Nesse sentido, recorro ao argumento de Ward de que para aprender a colaborar é necessário abrir espaço para atividades intersubjetivas de colaboração.

5.2.3 O caso de assessoria que inspirou as práticas

A situação que considero ilustrativa dos princípios cibernéticos que vou examinar está localizada em Belo Horizonte, uma cidade com quase 6 milhões de habitantes que, como vimos, tem fortes movimentos de ocupação e grandes assentamentos informais. Uma razão para esse cenário de ocupação é que, além de o déficit habitacional ser elevado na cidade, a capacidade de terrenos e edifícios vazios é ainda maior. É, portanto, uma questão multidimensional que envolve política, poder, economia, tecnologia e outros campos. Dado esse cenário, grupos de arquitetos e estudantes da área, tanto independentes quanto vinculados às universidades, investigam e apoiam esses grupos de ocupação de muitas maneiras para entender o que pode ser feito dentro desse contexto desequilibrado. Essas investigações em curso tornaram-me possível conhecer diferentes iniciativas de organização coletiva, uma das quais trago aqui para discussão.

Meu contato com esse caso se limita predominantemente ao que foi exposto pela Oficina de Arquitetura Popular (OPA), um grupo formado por estudantes de arquitetura, arquitetos e outros membros do Movimento de Luta nos Bairros (MLB), em apresentação para o curso de formação em Assessoria Técnica do IAB-MG, em Belo Horizonte. Entre outras coisas, os integrantes do grupo apresentaram a forma de

organização do Movimento e as atividades de planejamento que desenvolveram na ocupação Manuel Aleixo.

Essa ocupação envolvia cerca de 200 famílias na ocasião, as quais, em colaboração com ativistas, no momento tentavam resolver os seus problemas de habitação ocupando uma terra ociosa. O problema que enfrentavam consistia em parcelar o terreno recém-ocupado e planejar as suas infraestruturas antes de começar a construir.

A ocupação era conduzida pelo MLB, um grupo maior que conecta várias ocupações, algumas ainda irregulares e outras que já regularizaram seus terrenos ao longo dos últimos oito anos. Colocando brevemente a sua organização, ao longo desse tempo o grupo estabeleceu gradualmente alguns âmbitos de decisão: as assembleias plenárias discutem assuntos coletivos e elegem comitês semiautônomos para tarefas específicas. Esses comitês gerem tudo, desde a procura de terra apropriada para se ocupar até um sistema de pontuação para medir a participação e ordenar a sequência dessa distribuição. Cada comitê decide muitas coisas de forma autônoma, reúne-se com outros e convoca plenárias quando decide que o conjunto deve ser consultado. Por outro lado, se decisões prejudiciais tomadas autonomamente por um comitê forem vistas como resultado de irresponsabilidade, ele pode ser dissolvido por votação na plenária.

Figura 11 - À direita acima a foto de uma das assembleias realizadas para discussão do projeto de assentamento para a ocupação Manoel Aleixo. Ao redor alguns exemplos de comitês formados para cuidar de tarefas específicas.



Fonte: cedido pela OPA.

Após uma nova ocupação, é criada uma comissão para o planejamento de toda a infraestrutura do assentamento e subdivisão da gleba em lotes. Só depois disso é que

começam a construir permanentemente. Uma vez consolidada a ocupação, a organização permanece forte enquanto há reivindicações e ações coletivas a fazer, tornando-se menos articulada depois de todas as infraestruturas da cidade serem fornecidas ao novo assentamento.

Figura 12 - Processo de consolidação da ocupação Paulo Freire: à esquerda ocupação inicial em junho de 2015, em barracos de lona e concentrada no acesso ao terreno; no centro o início da construção conforme os lotes projetados pela equipe de projeto em junho de 2016; ; à direita o desenho urbano já consolidado pelas construções em dezembro de 2016.



Fonte: cedido pela OPA.

Em ocupações anteriores, os assentamentos eram concebidos exclusivamente pela comissão técnica eleita para isso. Os projetos eram apresentados repetidamente em assembleias para contestação e aprovação e, uma vez aprovados, eles eram implementados. O último passo consistia em dirigir os lotes às famílias, uma vez que a subdivisão genérica dos terrenos simplificava drasticamente a tarefa de concepção. Em contraste, isso trouxe alguns problemas mais tarde, quando alguns residentes foram colocados em parcelas onde não imaginavam estar.

Desta vez, a comissão estava tentando organizar um processo de planejamento coletivo. As primeiras tentativas foram feitas numa quadra coberta de uma escola. Dividiram os representantes das famílias em nove grupos de cerca de 20 pessoas. Cada equipe desenvolveu uma proposta, e todas foram analisadas coletivamente. Em uma próxima rodada, cada grupo incorporou os detalhes que mais lhe faziam sentido, encerrando com uma votação pela proposta que mais agradava a todos. Olhando tecnicamente do exterior, a solução escolhida não parece mais complexa do que as anteriormente preparadas pelo comitê de modo isolado para outras ocupações. Uma vez que foram devidamente orientados, os grupos tomaram todos os cuidados relativos à instalação de esgoto, escoamento fluvial, entre outros.

A prevenção de problemas subsequentes com a distribuição de lotes, porém, não foi resolvida, uma vez que os lotes genéricos continuaram a ser utilizados no processo de concepção. Essas soluções diferiam das soluções habitacionais estatais, uma vez que forneciam terrenos em vez de apartamentos, mas não respondiam às necessidades específicas de cada família. Como uma melhoria face a esse problema,

o comitê de planejamento passou a estudar como permitir a subdivisão dos quarteirões em lotes proporcionais a três gamas de tamanho de família, e que regra seria utilizada para esse fator de dimensão.

Figura 13 - Grupos elaborando propostas para o assentamento da ocupação Manoel Aleixo.



Fonte: cedido pela OPA.

Figura 14 - Propostas feitas pelos grupos na primeira rodada de projeto coletivo.



Fonte: cedido pela OPA.

Figura 15 - Estudo feito pelo OPA para demonstrar como ficaria a ocupação caso fossem construídos apartamentos e como ficaria no caso da construção de sobrados geminados.



Fonte: cedido pela OPA.

De acordo com uma considerável pesquisa que levantou as estruturas socioespaciais presentes em favelas na mesma cidade (BALTAZAR et al, 2017, p.10-12), é evidente que muito mais pode ser considerado para uma divisão e distribuição adequada dos terrenos e infraestruturas do que o tamanho das famílias. Segundo esse levantamento, durante sua formação, o espaço construído da favela cresce de forma a acomodar as relações de vizinhança, a compatibilidade das suas atividades, sua diversidade de estruturas familiares, exigências de mobilidade, atividades comerciais e de produção doméstica e muitas outras especificidades. Durante minha pesquisa de mestrado também pude observar essas relações (BERNARDO, 2014, p. 102-110): algumas vezes, por exemplo, aconteceu de um grupo de vizinhos mudar o acesso à sua casa para evitar outro grupo; a abertura de vielas também serviu para conectar casas interdependentes, como famílias jovens e seus pais idosos; a maioria das casas era continuamente transformada por meio da construção de muros, vielas e quartos para evitar problemas de convívio e acomodar tanto novos membros da família, como novas iniciativas de trabalho, como um salão de cabeleireiro, uma oficina mecânica ou uma horta. Se todos esses parâmetros pudessem ser atendidos em um processo de planejamento, eles evitariam conflitos, permitiriam a diversidade e ajudariam as famílias a se beneficiarem da convivência em uma situação menos contingente do que a das favelas. Entretanto, como projetar com todas essas variáveis coletivamente?

5.2.4 Análise Cibernética do caso

Como mencionado no capítulo 2, Beer (1974, p.6) alertou que a sobrevivência de organizações sociais efetivas depende da sua capacidade de adaptar suas respostas ao seu contexto dinâmico para manter seus propósitos.

Sendo assim, é necessário que tanto estruturas de comunicação quanto administrativas permitam diferentes graus de autonomia (Id. Ibid. p. 26). No entanto, vimos que há um segundo problema, declarado por Pask, de que essa estrutura de tomada de decisão é muito complexa para ser projetada, necessitando ser auto-organizada para adquirir uma organização eficiente (PASK, 1981, p. 8-12).

Essas declarações de Beer e Pask podem ser avaliadas no contexto das ocupações mencionadas, comparando o topo das hierarquias administrativas com as assembleias e a subdivisão em grupos com a formação de comitês. Vimos que nas assembleias quanto maior o número de pessoas envolvidas, maior o número de questões a serem discutidas, mas menor a capacidade de discuti-las devido à

dificuldade de coordenação. Por causa desse acúmulo de perguntas e da lentidão para respondê-las, a assembleia acaba por tornar escasso o espaço coletivo de decisão. Pelo que foi observado do planejamento obtido, essa escassez foi capaz de promover três tipos de economia na situação mencionada:

(1) a economia do número de problemas a serem discutidos, utilizando a ideologia das necessidades mencionada por Illich (1992), que desconsidera desejos pessoais de “necessidades básicas importantes”;

(2) a economia da complexidade dos problemas discutidos, utilizando soluções genéricas que podem ser adotadas a partir do estabelecimento de necessidades padrão;

(3) a economia do debate sobre os problemas, utilizando a redução de todas as vozes do coletivo a uma só por meio do voto ou da unanimidade, o que se torna viável apenas quando a discussão envolve soluções genéricas que dizem respeito a todos da mesma forma.

O que a análise do caso indica é que as assembleias têm uma estrutura que, na melhor das hipóteses, achata as questões individuais e direciona as decisões coletivas para os problemas do todo. No entanto, na pior das hipóteses, ela também pode fazer prevalecer as questões individuais daqueles que têm mais poder informalmente estabelecido, como afirma a feminista e cientista política Jo Freeman: “a ideia de 'ausência de estrutura' não impede a formação de estruturas informais, apenas formais [...] e [...] torna-se uma cortina de fumaça para os fortes ou os sortudos estabelecerem uma hegemonia inquestionável sobre os outros” (FREEMAN, 1972).

Os problemas que surgem das economias mencionadas acima afetam não só as soluções geradas nas assembleias, mas também os comitês formados para implementar tais soluções. Vimos que esses comitês partem de uma subdivisão das suas atividades por funções, tais como comitê de compras, comitê de comunicação, comitê de projeto etc. Essa subdivisão permitiu implementar soluções já decididas na assembleia e adaptá-las às variações do contexto de forma autônoma. Por outro lado, a subdivisão não permitiu superar os problemas resultantes das soluções simplificadas adotadas, pois separou aspectos essenciais que precisariam ser discutidos em conjunto para a adoção de novas soluções.

Diante desse contexto, a iniciativa do comitê de projeto ter subdividido os residentes em nove grupos não especializados para projetar separadamente foi um avanço, porém, o método de projeto utilizado foi o mesmo aplicado pelos arquitetos para pensar sozinhos. Por consequência, eles não podiam trabalhar paralelamente no projeto de maneira integrada, mas apenas como uma competição pela melhor ideia que atendesse a um todo homogêneo, supostamente composto de famílias genéricas.

5.2.5 Estratégias Cibernéticas diante da situação

Como resultado dessa análise, três estratégias cibernéticas foram imaginadas hipoteticamente para auxiliar o esforço de planejamento conjunto.

(1) A primeira tática seria usar os princípios de integração entre conversações paralelas da sintegridade em equipe como estratégia de reunião. Como alternativa às plenárias, a sintegridade se concentra na emergência de grupos conforme aderência às questões levantadas individualmente pelas partes. Se utilizarmos a mesma estratégia para o projeto do assentamento, as famílias poderiam trazer livremente seus desejos espaciais na primeira etapa. Reunindo-se em torno dos seus interesses comuns, grupos de famílias poderiam discutir como gostariam de realizá-los. Em vez de tópicos, levantaríamos espaços de interesse de forma descentralizada, como diferentes tipos de casas, parques, ruas tranquilas, ruas movimentadas, lojas, escolas, oficinas, espaços à beira do rio etc. Por mais excêntrico que fossem esses desejos, muitos poderiam se concretizar se combinados entre grupos pequenos de vizinhos, como acontece às vezes nas favelas, mas, nesse caso, de maneira mais planejada e menos contingencial.

Para a próxima fase, precisaríamos formar grupos inter-relacionados para projetar esses espaços. O projeto poderia começar com os espaços de cada casa, que seriam discutidos por cada família como um grupo de indivíduos inter-relacionados. Na etapa seguinte, grupos de famílias com interesses comuns poderiam realizar o projeto de pequenas vizinhanças, formadas a partir das afinidades encontradas no estágio anterior. A ocorrência de interesses comuns ou conflitantes entre esses grupos os entrelaçaria ou os separaria da mesma forma que os tópicos são integrados pelos múltiplos papéis dos participantes na Sintegridade em Equipes. Do mesmo modo, cada pessoa participaria da concepção de espaços diferentes e reverberaria as informações entre os grupos relacionados a cada um desses espaços. Entretanto, para que esse processo de projeto funcionasse, seria necessário utilizar ferramentas

de desenho que facilitassem a adaptação das diferentes soluções tomadas paralelamente por cada grupo entre si, o que leva à segunda estratégia.

(2) A segunda estratégia é o uso de modelos topológicos como uma alternativa aos tradicionais desenhos técnicos determinísticos. Os modelos topológicos, em geral, não são definidos pela geometria de suas partes, mas pela forma como essas partes se relacionam entre si: sua conectividade, adjacência, invólucro, sobreposição etc. Se, em vez de desenhar espaços com formas geométricas específicas, nós os considerássemos como um conjunto de discos conectados entre si por elásticos, poderíamos manter configurações específicas desejadas, isto é, conservar as conexões entre espaços e variar sua geometria para uma ampla gama de formas. Cada família montaria suas casas conectando vários tamanhos de discos, até uma quantidade de área proporcional ao tamanho de cada família. As casas se uniriam em torno de ruas, pátios e outros espaços comuns, cuja área poderia ser composta de coeficientes doados pelas famílias interessadas neles. Tubos flexíveis poderiam representar elementos lineares como ruas, passarelas, canos etc. Desse modo, por meio da elasticidade das conexões, as soluções paralelas se adaptariam automaticamente umas às outras, variando sua geometria para se acomodar quando aglomeradas.

(iii) A terceira estratégia seria o uso da auto-organização na realização das ações necessárias para implementar soluções, como alternativa à coordenação integral por meio de um projeto determinista consensual. A coordenação centralizada a partir de um projeto determinístico não é necessariamente uma ferramenta de eficiência, mas de controle da força de trabalho, pois, a priori, define as soluções a serem adotadas e não emprega o poder de decisão dos trabalhadores envolvidos na construção (ARANTES, 2012, p. 101-109). Há árvores não mapeadas, acidentes no solo e rochas subterrâneas nos terrenos ocupados, sem mencionar a mudança das relações de vizinhança e uma série de outros fatores que precisam ser levados em conta na implementação de uma solução. Essas características são muito complexas para se capturar, processar e fazer um modelo determinístico para implementação, mesmo utilizando as mencionadas estratégias de processamento paralelo. Dada essa situação, não faz sentido utilizar modelos determinísticos quando os próprios moradores são quem administra a construção de suas casas e infraestruturas. As mesmas reflexões cibernéticas aplicadas para elaborar a primeira tática poderiam ser

usadas aqui para desenvolver uma estratégia alternativa à coordenação centralizada. Enquanto foi sugerido que a Sintegridade em Equipes poderia atenuar a variedade de questões a serem resolvidas coletivamente, seu uso na direção oposta poderia também ampliar a variedade de respostas individuais a um contexto complexo por meio da auto-organização.

Trabalhando dessa forma, modelos e reuniões poderiam ser usados como ferramentas para a concepção de possibilidades de assentamento e para o planejamento de regras abstratas para orientar sua realização por grupos autônomos auto-organizados. No caso da subdivisão de terrenos, os moradores, mantendo as áreas dos lotes e os eixos das ruas estabelecidos coletivamente, poderiam, por exemplo, negociar no local a melhor forma para seus lotes e implementar juntos qualquer infraestrutura que considerassem necessária. A negociação *in loco*, com estacas e barbantes, já foi utilizada por um grupo autogerido durante um assentamento (LOURENÇO, 2014, p. 162).

A concepção dessas estratégias guiou alguns exercícios laboratoriais, sem nenhuma intenção de aplicá-los no caso que as inspirou, mas que servem para refletir sobre a própria prática. Como afirmado, mantenho em mente a ideia de Illich (1973) de que as próprias relações interpessoais devem ser o meio utilizado para se desenvolver as ferramentas necessárias a uma sociedade baseada nesse tipo de relação — e, por sua vez, é isso o que já acontece no caso mencionado. Na ocupação foram desenvolvidas estratégias viáveis diante da urgência e complexidade do seu contexto, a partir do envolvimento das pessoas que nela se interessam. Por outro lado, essas estratégias desenvolvidas em campo, apesar de adequadas ao seu contexto, resultaram nos problemas que foram aqui analisados, não havendo nem condições nem motivações para trabalhar com os aspectos presentes nas estratégias aqui retratadas. Devido a esse acoplamento circular que existe entre contexto e ações por ele geradas, preferi desenvolver as estratégias citadas laboratorialmente ou em situações em que houvesse menos urgência e fosse possível experimentar com menos riscos. Por mais que seus resultados não possam ser aplicados, exercícios laboratoriais e práticas como as que serão expostas a seguir podem ser úteis para refletir sobre a atuação do arquiteto na assessoria e abrir espaço para ver outras formas de pensar.

A prática laboratorial é outra maneira, para além do estudo de casos, de compreender os processos de auto-organização presentes na conformação do espaço. Como vimos, a auto-organização é um processo adaptativo que cria organizações moldadas ao seu contexto. Esse processo em diferentes contextos pode, portanto, levar a organizações muito díspares. A mimetização desses processos de auto-organização pode levar consigo mais características do contexto estudado do que do mecanismo de auto-organização em si. Sendo assim, faz sentido tentar compreender esse processo por meio da prática laboratorial, como fizeram os ciberneticistas ao inventar computadores para compreender o processo de cognição. Mais do que promover mecanismos explanatórios para práticas existentes, esse método pode desenvolver novas maneiras viáveis de atuação que utilizem princípios de auto-organização.

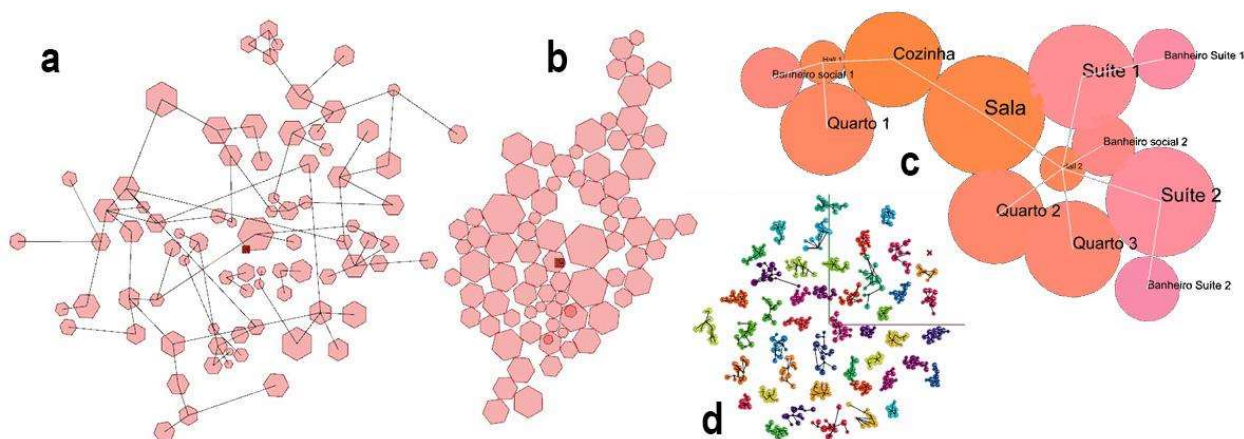
5.3 Projeto baseado em decisões paralelas

A primeira empreitada prática em busca de se criar métodos de gestão coletiva do espaço adequados à tomada de decisões em paralelo foi buscar uma maneira viável de se projetar utilizando relações topológicas.

Para chegar a um modelo que tornasse esse método possível, tentei primeiramente diferentes estratégias usando o software Grasshopper 3D e seu *plugin* de simulação física Kangaroo para fazer um modelo digital. Grasshopper 3D é um ambiente de programação visual que funciona dentro do software Rhinoceros 3D, um aplicativo de modelagem tridimensional assistida por computador. O Grasshopper é usado para criar caminhos de processamento em que, de um lado, ficam entradas variáveis, no caso desta prática, o número de casas e suas configurações, e, do outro, são produzidas diferentes saídas, neste caso, projetos distintos de vizinhança. A partir de uma variedade de configurações randômicas de ambientes, criada por meio de polígonos e linhas, foi desenvolvida uma programação que os aglomerava interpretando os polígonos como discos e as linhas como forças elásticas.

O problema é que não pude processar mais de 40 casas, nem mesmo no computador de desempenho superior aos de uso comum que havia disponível no laboratório. Uma outra tentativa foi feita usando o *plugin* Syntactic, voltado ao uso de conceitos de sintaxe espacial para modelagem e análise de modelos. Porém, essa alternativa também não funcionou para aglomerar grandes números de elementos.

Figura 16 - (a) Configuração inicial em que hexágonos representam ambientes e as linhas representam forças de atração; (b) aglomeração gerada; (c) aglomeração de uma casa usando o *plugin Syntactic*; (d) aglomeração de muitas casas usando o *Syntactic*.



Fonte: autor.

Como consequência dos problemas encontrados na computação dos modelos, o próximo passo foi tentar modelos físicos. Encontrei em porcas de parafuso uma forma hexagonal disponível em diversos tamanhos. Quando unidas entre si por finas tiras de látex, obtidas a partir do corte de preservativos, essa forma hexagonal traz um certo equilíbrio entre adaptabilidade e manipulação do modelo. O modelo é adaptável porque exerce pouca resistência a modificações na forma, o simples apertar das bordas de um conjunto de casas permite uma série de reconfigurações automáticas em seu interior. Ainda assim, o modelo é facilmente manipulável porque, após uma interferência, ele permanece em uma posição estável. Diferentemente dos discos, o contato entre duas porcas unidas por elástico tende a se estabilizar em uma posição em que suas faces laterais se sobrepõem, permitindo intervenções trocando as faces de contato quando um posicionamento específico é desejado. A partir de uma mesma configuração, é possível também empilhar as porcas de maneira estável para representar sobrados.

O modelo interativo gerado é fácil de ser reproduzido, sendo capaz de processar automática e paralelamente as mesmas informações que o digital, sem estar sujeito aos limites computacionais dos computadores seriais digitais.

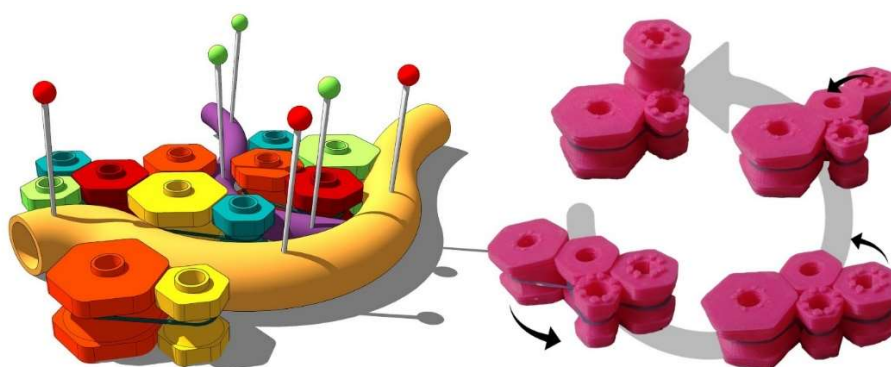
Após alguns testes com porcas de parafusos, eu projetei e testei também uma versão impressa em 3D que não é tão acessível, mas de mais fácil utilização por facilitar a instalação dos elásticos. Nessa versão, as peças têm as laterais côncavas, de maneira que podem ser presas umas às outras utilizando pequenos elásticos comumente utilizados para amarração de tranças de cabelo.

Figura 17 - Variações obtidas por modelo feito a partir de porcas amarradas com tiras de látex.



Fonte: autor.

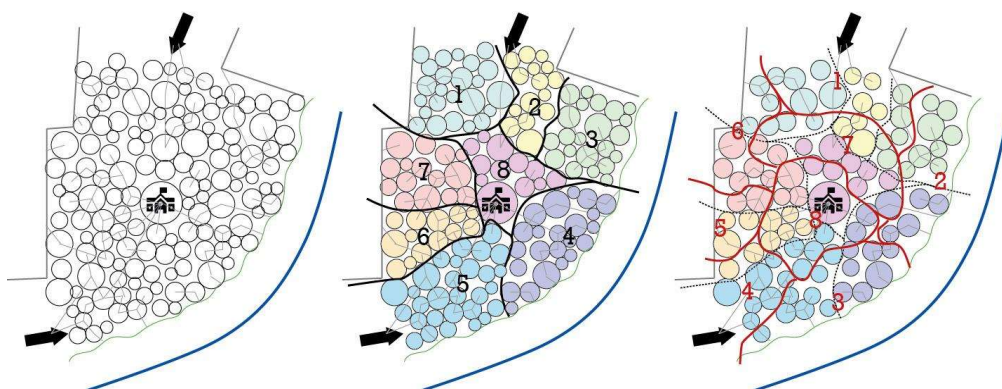
Figura 18 - À esquerda, modelo digital e, à direita, protótipo da versão feita para impressão 3D.



Fonte: autor.

Figura 19 - Exemplo de subdivisão recorrente: (a) primeiramente seria feita a adequação da aglomeração ao formato do terreno; (b) depois a subdivisão de grupos por área para projetar; (c) cada nova subdivisão seria feita de maneira a não coincidir com a divisão anterior, para que assim os grupos e os projetos ganhassem coesão.

Uma desvantagem desse modelo físico é que, uma vez que todos os espaços estivessem de alguma forma conectados, seria difícil manipulá-lo por todas as famílias simultaneamente. 200 representantes de famílias ao seu redor formariam um círculo com 20 metros de diâmetro. Para que esse processo de projeto paralelo funcionasse em sua versão analógica, depois de ajustar o aglomerado à geometria do terreno seria necessário subdividir e destacar áreas para grupos de vizinhos projetarem os detalhes separadamente. Uma subdivisão recorrente, inspirada no princípio de conexão entre grupos presente na Sintegeidade em Equipes, poderia servir para entrelaçar os projetos paralelos, cada nova subdivisão compreendendo as bordas da subdivisão anterior.



Fonte: autor.

Apesar de não ser diretamente aplicável na habitação, os resultados dessa prática podem trazer luz ao que se faz no domínio dos exercícios e da imaginação, o ensino nas escolas de arquitetura. A maioria dos exercícios de projeto são simulações: imagina-se uma sociedade, ela é problematizada e, então, são desenvolvidos instrumentos e estratégias para nela intervir. A simulação permite aos estudantes momentaneamente experimentar sem a responsabilidade de causar impactos, mas essas práticas não deixam de refletir posteriormente nas suas atuações em campo. Uma das características que dificultam a utilização de estratégias de auto-organização por arquitetos para o planejamento espacial é que elas não foram experimentadas quando isso era possível. Portanto, um local para testar e desenvolver essas práticas alternativas de projeto coletivo e paralelo é o contexto de arquitetos ou estudantes de arquitetura projetando juntos.

Uma vez que estudantes de arquitetura se interessam por práticas de projeto, seria proveitoso não só testar e aprimorar com eles as práticas específicas aqui expostas, mas também tentar desenvolver conjuntamente outras estratégias utilizando o protocolo de Sintegridade em Equipes. Essa seria uma maneira de testar a ideia de Illich de que o próprio desenvolvimento interpessoal é a melhor maneira de criar ferramentas para isso. Mas, antes, é necessário conhecer melhor o protocolo de sintegridade na prática e verificar se existe de fato a correlação que foi feita teoricamente entre suas propriedades conversacionais e o desenvolvimento de relações interpessoais.

5.4 Sintegridade em equipes

5.4.1 Introdução às práticas envolvendo o protocolo de Sintegridade em Equipes

Apesar de ter estudado a fundo o protocolo de Sintegridade em Equipes, suas bases teóricas e casos de aplicação, ainda restava uma série de dúvidas relativas à sua utilização que só poderiam ser sanadas por meio de experimentações práticas.

A primeira dúvida se relacionava a compreender como é realizada, de uma maneira ágil, a distribuição das pessoas em grupos no processo de Sintegridade em Equipes. Vimos que foi desenvolvido um software para essa etapa, mas não foi possível obter acesso a ele. Sendo assim, a primeira prática foi elaborar um algoritmo que a viabilizasse.

Pensando na possível utilidade do protocolo para o planejamento de assentamentos auto-organizados que envolvem normalmente mais de 100 famílias, as próximas práticas foram voltadas a adaptar o protocolo original a números maiores de pessoas. A maneira pela qual obtive resultados mais satisfatórios foi criando um gerador de poliedros, que cria, a partir de um dado número de vértices, poliedros simétricos e convexos, conectando de quatro a seis arestas em cada vértice. Foram criados protocolos para discutir de 6 a 60 tópicos, reunindo de 12 a 174 pessoas, tendo entre 2 a 16 reuniões concomitantes.

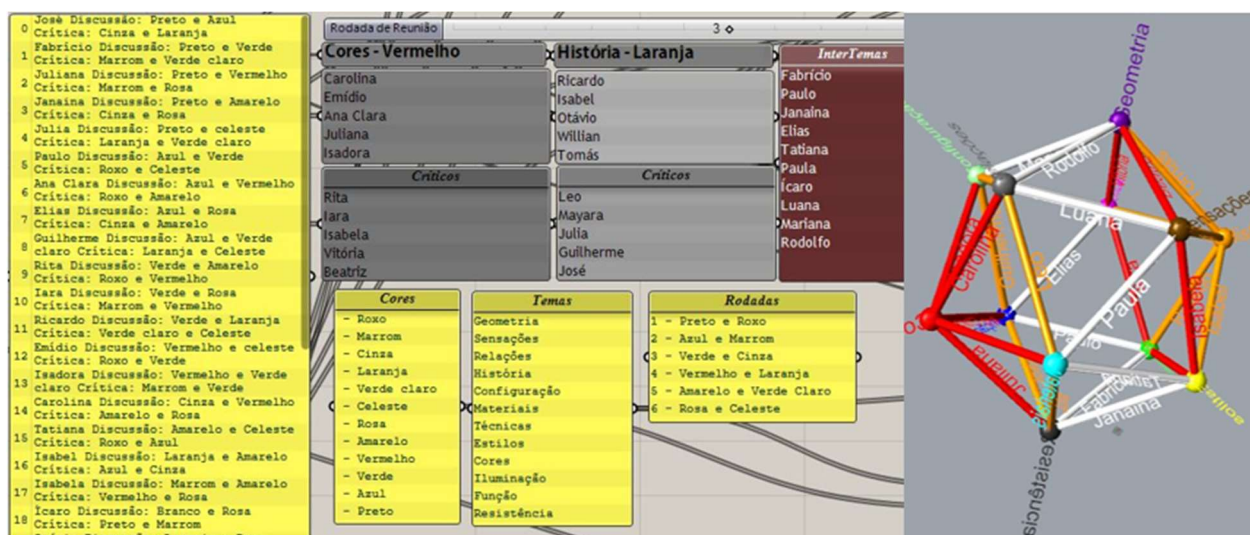
Com essas possibilidades em mãos, a próxima etapa foi conhecer o protocolo na prática. A primeira ação foi uma espécie de festa online com 30 pessoas, em sua maioria conhecidos entre si. A segunda foi uma problematização online envolvendo 43 alunos do primeiro semestre do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Minas Gerais. Posteriormente, esse mesmo formato foi utilizado novamente com esses alunos em uma terceira prática, mas para o estudo de um livro a partir de 16 tópicos escolhidos pelos professores. A quarta atividade foi uma tentativa de utilizar o método para organizar um grupo de discussão voltado a criar pautas para uma candidatura à prefeitura de uma pequena cidade na região metropolitana de Belo Horizonte.

5.4.2 Um facilitador de Sintegridades automatizado

Minha primeira empreitada buscando uma maneira de facilitar o processo de Sintegridade em Equipes foi criar uma programação para distribuir automaticamente os participantes nos grupos. A definição desenvolvida combina uma lista de 30

peças com as 30 combinações possíveis entre os 12 vértices do icosaedro. Em seguida, retorna, por rodada, qual combinação de grupos foi encontrada e a sua composição, além de uma lista com os grupos dos quais participa cada pessoa, uma visualização 3D dessa distribuição e tópicos de discussão no icosaedro. Os grupos podem ser nomeados com o tema do seu tópico e esse nome é incorporado na visualização. Essa definição foi feita utilizando o software Rhinoceros e a extensão Grasshopper, decompondo e agrupando de diferentes maneiras as arestas de um icosaedro tridimensional desenhado em vetores.

Figura 20 - Ambas as imagens são da primeira definição criada. À esquerda em amarelo a lista de pessoas com os grupos dos quais cada uma iria participar. No topo está o seletor de rodadas, uma barra horizontal que, ao ser manipulada, expõe nos quadros abaixo quais serão os integrantes de cada grupo que se reúne naquela rodada. À direita a visualização tridimensional do icosaedro com os grupos da rodada em destaque.



Fonte: autor.

Uma vez que a definição possibilitou obter uma listagem das 30 combinações de atuação que são distribuídas pelos participantes, abriu-se a possibilidade de organizar a Sintegridade em Equipes também de maneira independente da definição. Fazendo uma lista de presença com linhas destacáveis é possível que os próprios integrantes assinem, escolham e destaquem qual é a combinação de grupos em que vai participar. Basta essa lista e uma tabela com a sequência de encontros para organizar as rodadas de reunião.

Figura 21 - À esquerda, um trecho da lista de presença com os papéis de cada pessoa. À direita, tabela com os grupos por rodada de reunião.

Nome	Grupos de Discussão	Grupos a fazer Crítica		Grupo 1	Grupo 2
	1- Discussão: Preto e Azul	Crítica: Cinza e Laranja	1ª	Preto	Roxo
	2- Discussão: Preto e Verde	Crítica: Marrom e Branco	2ª	Azul	Marrom
	3- Discussão: Preto e Vermelho	Crítica: Marrom e Rosa	3ª	Verde	Cinza
	4- Discussão: Preto e Amarelo	Crítica: Cinza e Rosa	4ª	Vermelho	Laranja
	5- Discussão: Preto e celeste	Crítica: Laranja e Branco	5ª	Amarelo	Verde Claro
	6- Discussão: Azul e Verde	Crítica: Roxo e Celeste	6ª	Rosa	Celeste

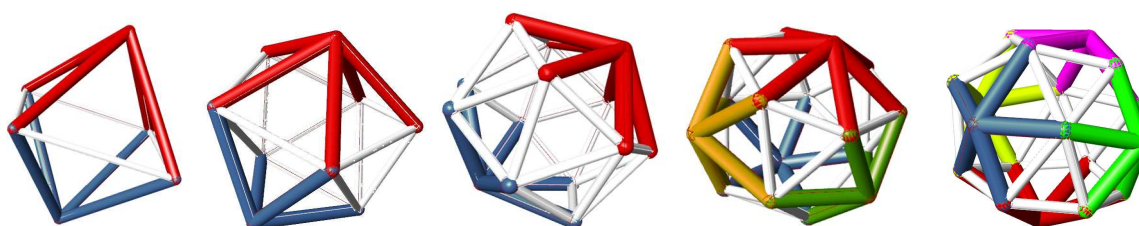
Fonte: autor.

5.5 Obtenção automatizada de variações do protocolo

Vimos que existem variações do protocolo que facilitam que ele seja aplicado em situações com diferentes números de pessoas. Os estudos de caso existentes sobre a aplicação dessas variações demonstraram que apesar de elas não preservarem todas as características do protocolo original, permitem a reprodução das suas principais propriedades. Isso quer dizer que se mantém o espaço de expressão pessoal por meio de discussões em grupos pequenos e a reverberação desses debates entre todos por meio do entrelaçamento dos grupos.

Sendo assim, criei uma programação que gera poliedros e diferentes protocolos a partir deles. A variedade de protocolos gerada inclui a lista de variações que já haviam sido desenvolvidas por outros autores e a expande com protocolos voltados a números maiores de pessoas. Para isso, produzi uma definição em que, variando o número de vértices, são criadas diferentes geometrias que permitem reunir números distintos de pessoas, com variados tamanhos de grupos e número de rodadas. Ao alternar entre os diferentes formatos, obtém-se a mesma lista organizadora que foi encontrada no experimento anterior.

Figura 22 - Exemplo de geometrias criadas pela programação para 6, 9, 14, 16 e 18 tópicos.

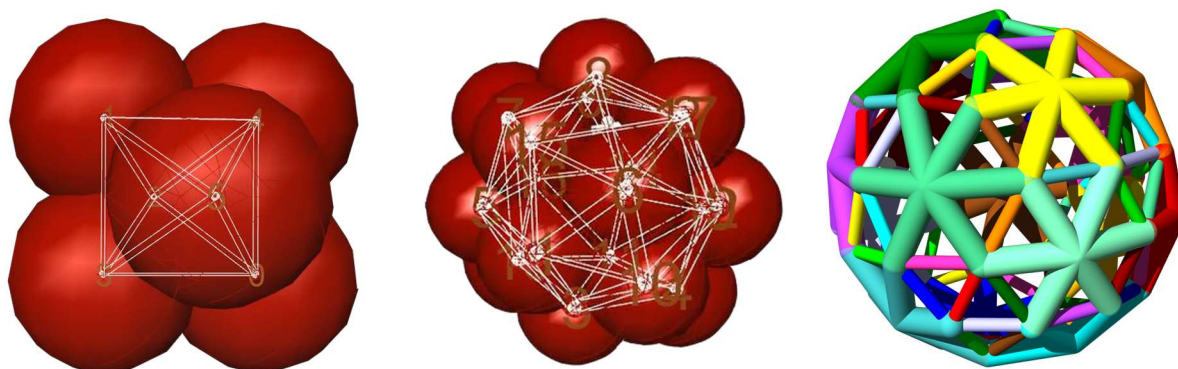


Fonte: autor.

A programação funciona a partir de uma simulação física e gera grupos com pequenas variações de número de integrantes. Essa definição foi feita utilizando a extensão Kangaroo 2, que permite fazer simulações físicas dentro do supracitado Grasshopper. A simulação física permite uma distribuição equidistante dos vértices que compõem o polígono. Essa distribuição é feita simulando que cada vértice é o centro de uma esfera e que essas esferas estão amarradas por elásticos a um mesmo ponto central. Após arranjados, os vértices se conectam com outros quatro a seis vértices adjacentes dentro de um raio estabelecido pela distância média entre eles, dando origem aos poliedros.

A principal diferença dessas geometrias em relação às testadas por Truss é que nem todas são polares, dificultando alguns passos, mas elas permitem mais reuniões concomitantes, o que possibilita encurtar a duração de realização dos protocolos. A quantidade de grupos se reunindo ao mesmo tempo aumenta conforme cresce o número de vértices e o número de pessoas participando no protocolo. Isso viabiliza reunir mais pessoas em menos rodadas, mas o grau de conexão entre os grupos diminui. Alguns protocolos promovem o encontro de mais grupos em algumas rodadas do que em outras, por exemplo quando o número de vértices é primo, ou seja, indivisível em partes iguais. Outro detalhe é que nem todos os protocolos gerados trabalham com grupos de tamanho igual, por vezes eles podem ter um integrante a mais ou a menos entre si.

Figura 23 - Da esquerda para a direita: aglomeração de 6 esferas; aglomeração de 17 esferas; e poliedro gerado a partir de 60 vértices. Em cores diferentes estão os grupos que se reúnem simultaneamente durante uma das rodadas, as linhas coloridas mais finas representam os críticos dos grupos no lado oposto.



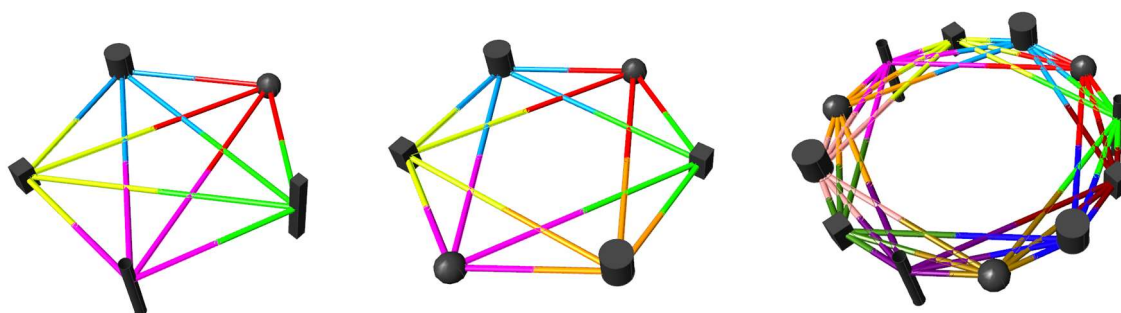
Fonte: autor.

De maneira similar à programação anterior, essa também oferece para cada protocolo uma tabela com os papéis de cada participante, o número total de rodadas e de

tópicos e o tamanho dos grupos, mas nem tudo isso foi feito de forma automatizada. A partir dos poliedros formados, um procedimento extrai uma lista com os números dos vértices que cada aresta conecta, a qual serve para identificar em que grupo cada participante discutirá. Já a definição das rodadas foi feita manualmente para cada poliedro, uma vez que nem todos são simétricos, dificultando a criação de uma regra. A definição dos críticos também foi feita manualmente, tentando manter, sempre que possível, a propriedade de que cada participante tenha contato com ao menos uma pessoa que participa de cada um dos outros grupos. O princípio para a seleção de parâmetros é selecionar entre os observadores que não estão em reunião aqueles que estão mais distantes desses grupos reunidos. Essa é uma tarefa que parece ser viável realizar utilizando as ferramentas do software, mas não foi possível desenvolver esse algoritmo em tempo hábil para esta pesquisa.

Outro método para obter variações é a interconexão cruzada entre vértices de polígonos. Assim como nos poliedros, os vértices também representam tópicos e, as linhas, os participantes. Cada um desses vértices pode se conectar com os vizinhos imediatos, formando grupos de dois, ou com os vizinhos de segundo grau, formando grupos de quatro, e assim por diante até se conectar com todos os pontos do polígono.

Figura 24 - À esquerda, a configuração de cinco grupos de quatro pessoas. Ao centro, seis grupos de quatro pessoas. À direita, doze grupos de seis pessoas. Os volumes representam as diferentes rodadas de reunião.



Fonte: autor.

Para gerar essas organizações foi criada inicialmente uma definição, mas posteriormente descobri que havia uma razão fixa entre todas as variáveis envolvidas no processo, possibilitando equacioná-lo. A programação gera um polígono a partir de um número de vértices à escolha e os conecta de acordo com um tamanho de grupo também à escolha. A partir da análise do desenho gerado são obtidas as duas listas necessárias para a organização das rodadas de reunião e também os outros

dados qualitativos do processo, como número de pessoas, número de rodadas, número de observadores e grau de conexão entre os pontos.

Ao variar o número de vértices e a interconexão entre eles foi possível perceber que havia um padrão na variação de suas características. Este padrão de variação levou a investigar a razão matemática entre os números, chegando assim a uma equação. Essa equação permite calcular o número de tópicos estipulando um número de pessoas e um tamanho de grupo:

O número de tópicos (T) é igual ao número de pessoas (N), dividido pelo resultado do tamanho dos grupos, dividido por dois: " $T = N \div (G \div 2)$ ". "N" precisa ser divisível por " $G \div 2$ ", ou seja, não pode ser um número primo — no caso de números primos, o cálculo pode ser feito com o número imediatamente anterior e duplicado um dos papéis.

A organização das reuniões é feita selecionando pontos que estão distantes entre si uma quantidade de pontos (D) igual a um, mais o tamanho do grupo (G), dividido por dois: " $D = 1 + G \div 2$ ".

O número de rodadas (R) é igual à distância (D), mais o resto da divisão do número de tópicos (T) pelos passos de distância: $R = D + \text{mod}(T \div D)$. O número de rodadas é menor quando "T" é divisível por "D". O resto de " $T \div D$ " é o número de grupos que não pode se reunir simultaneamente a outros e precisa de uma rodada para se reunir. Resumindo a equação, para um tamanho de grupo "G" e um número de pessoas "N":

$$\text{Tópicos} = N \div (G \div 2);$$

$$\text{Distância} = 1 + G \div 2;$$

$$\text{Rodadas} = D + \text{mod}(T \div D).$$

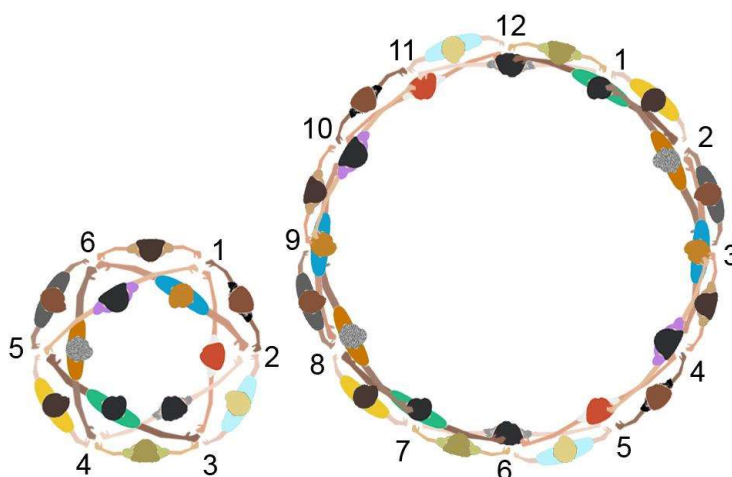
A partir dessa equação, abriu-se a possibilidade de realizar essas variações dos protocolos de Sintegridade em Equipes de maneira independente do software. Para isso, porém, ainda é necessário distribuir os papéis entre as pessoas e organizar os grupos de reunião. Isso pode ser feito a partir de uma lista com os nomes dos participantes ou dando as mãos em roda.

Essas formas de organização que partem de polígonos também podem ser visualizadas tridimensionalmente, o que ajuda a compreender sua interconectividade comparada ao icosaedro utilizado por Beer. Muitas das geometrias formadas são

poliedros, em sua maioria antiprismas, outras são poliedros com arestas que cruzam seu interior formando fitas de Möbius.

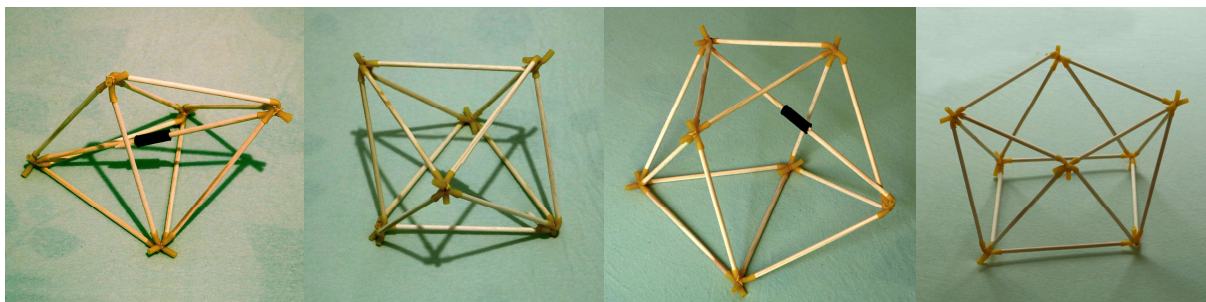
Figura 25 - Duas formas de se organizar reuniões em grupos de quatro pessoas baseadas na interconexão cruzada entre vértices de polígonos: à esquerda por meio de uma tabela onde os números se repetem de dois em dois; à direita por meio da conformação de dois círculos entrelaçados de pessoas de mãos dadas. Cada conjunto de mãos agrupadas recebe um grupo.

Nomes	Grupos	
	1	2
	1	3
	2	3
	2	4
	3	4
	3	5
	4	5
	4	6
	5	6
	5	1
	6	1
	6	2



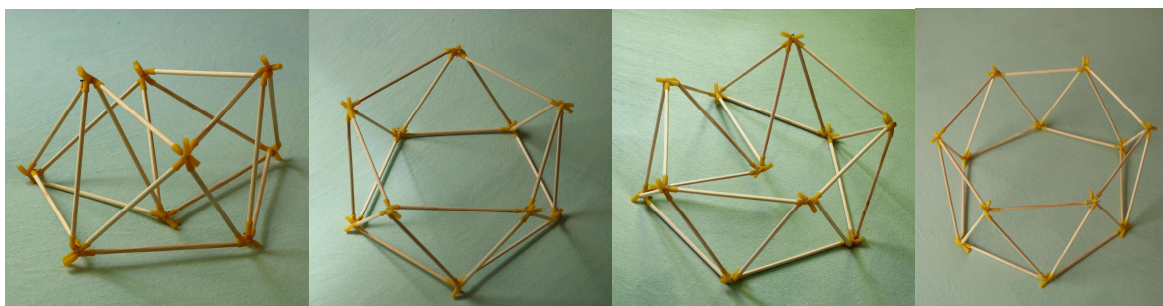
Fonte: autor.

Figura 26 - Modelos tridimensionais feitos a partir da interconexão cruzada de polígonos com quatro conexões por vértice e, esquerda para a direita, cinco, seis, sete e oito vértices.



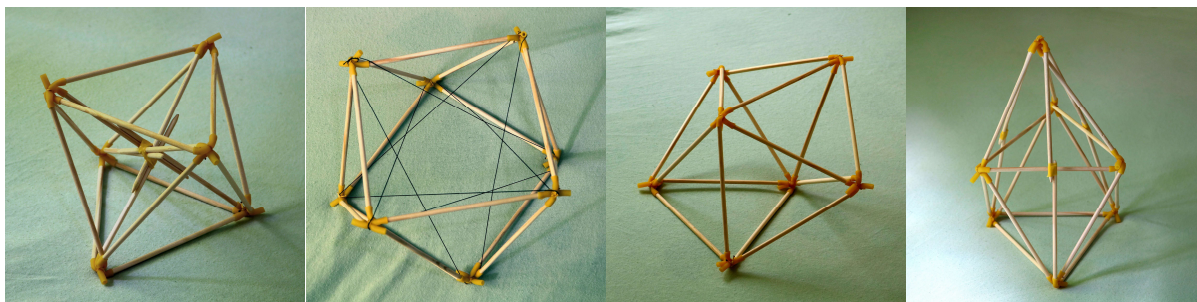
Fonte: autor.

Figura 27 - Modelos tridimensionais feitos a partir da interconexão cruzada de polígonos com quatro conexões por vértice e, da esquerda para a direita, nove, dez, onze e doze vértices.



Fonte: autor.

Figura 28 - À esquerda dois modelos tridimensionais feitos a partir da interconexão cruzada de polígonos, respectivamente com seis e oito vértices, cinco e seis arestas por vértice; Os fios pretos também representam conexões. À direita exemplos de outras formas de organização onde se permite que alguns vértices façam mais conexões que outros.



Fonte: autor.

Por se formarem fitas, em vez de poliedros mais esféricos, a reverberação de informações entre grupos mais distantes é menor nesses formatos. Ainda assim, eles podem ser uma alternativa interessante para casos em que o desejo seja realizar um processo simplificado de integração entre reuniões paralelas, por exemplo quando não há tempo para a organização de um protocolo como o original.

No anexo 8.2 encontra-se uma tabela que resume algumas das possibilidades criadas a partir tanto do gerador de poliedros quanto pelo método de interconexão entre os vértices de polígonos.

Discussão sobre a obtenção de variações

Os resultados obtidos indicam que os princípios do protocolo de Sintegridade em Equipes podem ser adotados de muitas formas, e a automação pode ajudar na escolha do protocolo mais adequado para cada grupo. A partir de algumas modificações, é possível que a geração do protocolo adote parâmetros como: (i) distância máxima do tópico; (ii) número de pessoas por tópico de discussão; (iii) o número de tópicos; (iv) número de participantes.

Essas são variáveis inter-relacionadas, portanto, nem todas podem ser definidas livremente, alguns valores precisam acomodar outros. Quanto mais distantes os temas, menor é a interação entre as discussões, mas isso permite mais encontros simultâneos e a redução no número de rodadas quando o tempo é curto. Essa distância aumenta quando o número de tópicos cresce em proporção à quantidade de pessoas por tópico e vice-versa: conexões cruzadas podem aumentar o número de pessoas sem alterar a quantidade de tópicos, mas diminuem a distância entre eles.

Esses parâmetros não precisam ser uniformes para os poliedros gerados, é possível ter grupos de tamanhos diferentes, como em um dos meus exemplos.

Se as consequências dessas mudanças de parâmetro forem compreendidas, então seus benefícios e custos podem ser avaliados e a propriedade conversacional principal do protocolo, ou seja, integrar conversas paralelas por meio de pessoas, pode ser aplicada de forma mais geral. Com isso, sites de discussão aberta e comunidades de debate online poderiam utilizar o protocolo para definir automaticamente os parâmetros e organizar conferências entre pessoas interessadas no mesmo assunto, de acordo com sua disponibilidade.

O gerador de poliedros foi apenas um método, mas existem também outras formas de desenvolver geometrias escaláveis a serem consideradas (Truss, Cullen, Leonard 2000, p. 15-16).

Se o tempo não é um problema e apenas um protocolo personalizado precisa ser criado, ele também pode ser desenvolvido de maneira simplificada, sem o uso de softwares. As geometrias podem ser planejadas usando palitos e algo para juntá-los, como batatas ou jujubas. Depois de criada a estrutura, as rodadas podem ser definidas com a ajuda de fita adesiva colorida.

5.6 Realização de Sintegridades em Equipes Online

Introdução à primeira prática

A pandemia de Covid-19 trouxe um novo desafio para as reuniões em grandes grupos e tornou ainda mais necessária a pesquisa por formas descentralizadas de discussão. Na impossibilidade de promover aglomerações, atividades que antes eram feitas por meio de reuniões presenciais passaram a acontecer por teleconferência. Esse meio adiciona à comunicação em grandes grupos mais um problema que é o atraso na chegada do som. Por isso, é necessário fazer uma pequena pausa em silêncio entre cada fala para saber quando alguém acabou de falar. Essa pausa, em grandes grupos, torna ainda mais escasso o tempo de fala.

Esse contexto trouxe à pesquisa o desafio de adaptar os protocolos para que pudessem ser realizados online. Esse foi um longo processo de busca e teste de interfaces. Diante disso, o processo será aqui explicado de forma resumida e seus detalhes disponibilizados no anexo 8.1.

O primeiro experimento envolveu o convite de amigos para testar a realização do protocolo utilizando diferentes interfaces. A plataforma Miro foi utilizada para as primeiras etapas, desde o levantamento coletivo de questões pertinentes aos participantes, até a seleção de questões a serem aprofundadas na etapa de discussão em grupos. Essa interface é uma espécie de prancha compartilhada, em que todos podem escrever e desenhar concomitantemente, além de clicar em links para salas de vídeo. Para a segunda etapa, de discussão em grupos entrelaçados segundo a geometria do icosaedro, foi utilizada a página Spatialchat, que permite aos usuários se movimentar em um espaço virtual e escutar somente as pessoas que estão próximas.

O experimento consistiu, portanto, nas seguintes etapas:

Toró de ideias¹¹⁶: postagem assíncrona de questões em uma prancheta compartilhada. Duração de 10 dias;

Feira de problematização¹¹⁷: etapa de discussão síncrona auto-organizada, em que os participantes escolhiam temas e os discutiam em grupos de até quatro pessoas. Duração de uma hora;

Seleção de questões: etapa de votação para eleger as 12 questões em que o grupo aprofundaria suas discussões. Duração de 10 dias;

Escolha de grupos: etapa de declaração de preferências de tema que cada participante gostaria de discutir. Duração de dois dias;

Discussão em grupos: etapa de discussão em grupos formados conforme a geometria do icosaedro. Duração de seis rodadas de vinte minutos, totalizando duas horas.

Para a etapa de discussão em grupos houve a substituição de pessoas que não puderam participar na data escolhida pela maioria. Porém, ainda assim, em ambas as etapas o número idealizado, de 30 pessoas, não foi atingido. Detalhes sobre os resultados de cada estágio podem ser encontrados no item 8.1, em anexo.

¹¹⁶ Tradução livre do termo *Brainstorm*.

¹¹⁷ Termo utilizado em substituição ao original: *Problem Jostle*.

Análise da primeira prática

A criação de questões durante o “toró de ideias” trouxe muitas indagações complexas que propiciaram interações entre os participantes. Algumas eram respondidas com outras questões e links para conteúdo de texto ou vídeo. Porém, poucas destas foram discutidas durante a feira de problematização.

Durante a feira, os temas das conversas eram, na maioria das vezes, simples e não formatados como questão, como receitas, séries, perdas de entes queridos, luto etc. As próprias discussões também não se formatavam como tentativas de responder às questões.

A atividade de escrever os temas das discussões em curso também foi pouco incorporada pelos participantes. Mesmo aqueles que se empenharam no início em descrever quais eram os temas e questões sendo discutidos acabaram abandonando essa atividade em certos momentos.

O engajamento também foi baixo na etapa de votação das questões-tema para as rodadas de discussão, levando a acreditar que esse realmente não foi tido como um ponto importante para os participantes até então.

Entretanto, a aderência aos temas durante a segunda etapa, de discussão em grupos entrelaçados, e a posterior menção desses assuntos como facilitadores das conversas, leva a crer que os participantes tiveram outra impressão da importância dos temas após o evento.

Durante as rodadas de discussão em grupos entrelaçados havia três diferenças em comparação com a primeira etapa que acredito terem mudado a relação dos participantes com os temas. A primeira delas era a presença de alguns desconhecidos entre as pessoas que entraram depois para completar os espaços vagos. A segunda era a conformação dos grupos de acordo com os temas escolhidos por cada um sem saber quem seriam os outros participantes. Por último, a terceira era o tamanho maior de cada grupo, passando de quatro para dez pessoas, sendo cinco delas somente espectadores durante os primeiros 15 minutos. Acredito que essas diferenças tornaram mais difícil uma conversa livre como a que aconteceu na feira de problematização, ao mesmo tempo que levaram as pessoas a refletir mais sobre o que falar em meio ao grupo. Por outro lado, os temas também funcionaram como guias e ajudaram a manter o diálogo. Ainda assim, alguns participantes deixaram claro

nas entrevistas que os temas foram discutidos porque eram caminhos interessantes para se aproximar e saber uns dos outros, e não por interesse em se informar sobre algum assunto específico.

Por fim, com base na análise do evento e dos depoimentos dos participantes, acredito que a dificuldade em criar e votar os temas e as questões não esteja relacionada ao uso da interface, mas sim a uma incompatibilidade com o próprio formato dos debates. A discussão assíncrona por meio de texto, que aconteceu durante o toró de ideias, mostrou-se adequada à formatação de questões. Enquanto isso, a discussão ao vivo, por vídeo, demonstrou uma maior fluidez entre assuntos, em que parecia haver mais vontade em manter uma conversa de interesse comum do que em responder questões. Nessa etapa, ainda que sem interesse em responder a indagações específicas, houve troca de conteúdo entre os participantes, surgiram questões e elas foram respondidas. Isso demonstra que o formato da discussão, textual ou verbal, influenciou que esses debates adquirissem, respectivamente, características mais conteudistas ou relacionais.

A realização da prática deixou claro também que diversas tarefas que a dinâmica requereu dos participantes poderiam ser automatizadas ou realizadas por um moderador para melhorar o foco nas discussões. Entre essas atividades está monitorar o tempo de reunião, dar início ao período de críticas, verificar os grupos de que cada um faz parte, averiguar os temas dos grupos e posicionar cada um em seus grupos de discussão no momento certo. Além disso, a conexão entre as etapas da prática, como o convite dos participantes, o envio de lembretes e a eleição de tópicos, entre outros, poderia também ser realizada de maneira automatizada e reunida em uma mesma interface para facilitar tanto a participação no evento quanto sua organização. O processo de comunicação com todos os 30 participantes para a realização do evento se mostrou muito trabalhoso e além das capacidades de uma pessoa só.

Discussão da primeira prática

A análise do evento de Sintegridade em Equipes trouxe uma via de compreensão para o conceito de intersubjetividade de Illich.

O primeiro aspecto de intersubjetividade que pode ser discutido foi o número maior de respostas e confirmações que obtive ao convidar as pessoas pelo Instagram, em meio

a conversas pessoais, em comparação ao e-mail. As confirmações ao receber um lembrete no Instagram pareceram estar vinculadas mais a um compromisso pessoal do que ao interesse na dinâmica.

Em seguida, na etapa do toró e da feira, surgiu outro aspecto relacionado ao conceito de intersubjetividade: a diferença entre o “debate” escrito e a conversa por vídeo possibilitou refletir sobre uma possível distinção entre um diálogo voltado a objetos e um diálogo voltado aos outros sujeitos. Enquanto no primeiro cada sujeito busca a compreensão de um objeto com a ajuda dos outros, no segundo, os objetos são instrumentos para instigar, aproximar e compreender o outro, além de compatibilizar visões.

Apesar de não ter sido focado em responder questões específicas, esse segundo tipo de diálogo, presente nas discussões livres, foi capaz de transitar rapidamente entre mais questões e estabelecer com maior facilidade quais eram os pontos de encontro e colaboração entre as pessoas envolvidas. A partir desses pontos de encontro surgiram e foram utilizados objetos de discussão até onde foi conveniente para o propósito de relacionamento entre os sujeitos.

A formalização à posteriori dos assuntos de interesse comum, durante a etapa de seleção, demonstrou como essas relações intersubjetivas podem se iniciar de maneira desestruturada e dar origem, elas mesmas, às estruturas mais adequadas à sua evolução, como defendido por Illich.

A prática também demonstrou a influência do método na construção de relações intersubjetivas. A elaboração de questões antes e durante as discussões da feira não prejudicou o andamento dos debates devido ao aspecto informal de um evento onde a maioria dos participantes já se conhecia. Esse aspecto informal facilitou que os participantes ignorassem as regras com mais tranquilidade. Em uma situação formal, porém, responder questões poderia ter prejudicado a fluidez das discussões e levado os grupos a lidar frequentemente com o esgotamento da criatividade diante delas. O desapego em relação a questões específicas pode ter permitido testar assuntos com maior facilidade quanto ao grau de interesse e conhecimento em comum que existia para que fosse discutido. Já a retirada das tarjas de assunto que nomeavam as salas de discussão eliminaria a chance de participantes entrarem em uma sala por interesse no assunto. Uma situação ideal, portanto, seria uma em que os participantes fora de

uma discussão pudessem identificar os assuntos sendo debatidos em cada grupo sem que esses temas precisassem ser formalizados em texto pelos seus integrantes.

Introdução à segunda prática

No segundo semestre de 2020, um grupo de quatro professores se propôs a experimentar uma variação do protocolo de Sintegridade em Equipes que o fizesse adequado aos 42 alunos da disciplina que lecionavam. A proposta foi feita pelo orientador desta pesquisa, um dos professores da disciplina, aos outros três professores, Erica Matos, Sandro Canavezzi e Eduardo Mascarenhas. Os quatro professores já utilizavam métodos de aprendizado par a par, em sua maioria desenvolvidos e testados pelo professor José Cabral e pela professora Ana Paula Baltazar em edições anteriores da disciplina. Como uma oportunidade para o avanço da minha pesquisa, os professores ofereceram a chance de testar o protocolo adaptado com seus alunos e ajudaram na elaboração das suas etapas.

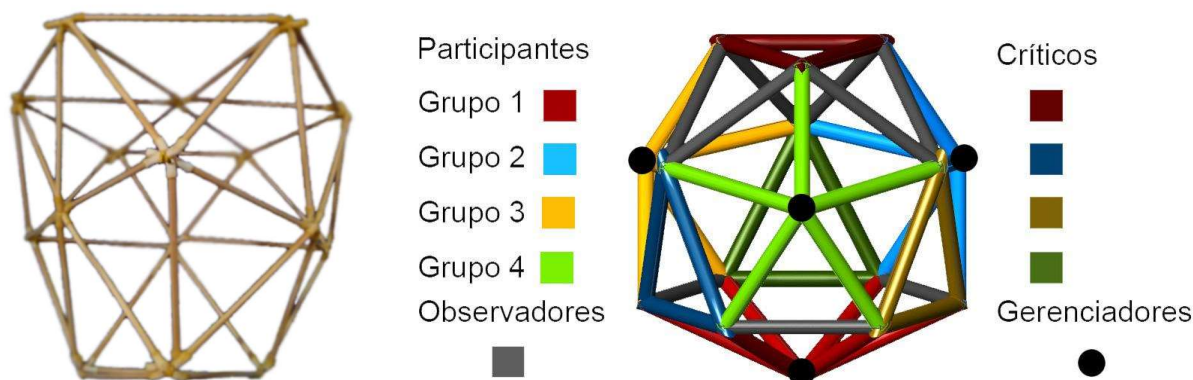
A disciplina envolve uma turma de primeiro período do curso de arquitetura cujas aulas aconteciam online desde o início do semestre devido à pandemia. A plataforma utilizada para as aulas online era o *Microsoft Teams*. Por haver quatro professores, por vezes a turma era dividida em grupos menores para algumas atividades, mas ainda assim não seguia as mesmas dinâmicas descentralizadas que antes eram realizadas em sala de aula. Enquanto na universidade os alunos podem discutir paralelamente entre si e com os professores durante e fora das aulas, fortalecendo seus laços e construindo coletivamente um entendimento das atividades propostas, na plataforma online a interação se restringia ao momento da aula, dificultando o aprendizado de par a par.

A primeira atividade proposta pelos professores para utilizar o protocolo foi a problematização coletiva do tema “tecnologias da informação e manipulação da imagem”. O interesse na tarefa era que ela enriquecesse o repertório dos alunos sobre o assunto para embasar trabalhos de criação de imagem que seriam feitos em seguida.

O planejamento da prática teve três etapas: (i) escolha do poliedro mais adequado para a situação; (ii) planejamento da dinâmica no *Microsoft Teams* e; (iii) criação de instruções para a realização das práticas.

(i) O poliedro escolhido foi um tetraedro truncado com um vértice a mais inserido no centro de cada uma das suas faces hexagonais, totalizando 16 vértices e 42 arestas. Esse poliedro tem quatro polos simétricos, o que possibilita realizar quatro rodadas de reunião com formato idêntico. A cada rodada reúnem-se três grupos de cinco pessoas e um grupo de seis. Sendo assim, com quatro reuniões simultâneas seria possível, além de reduzir o tempo de duração do protocolo, empregar os quatro professores como auxiliares em cada uma delas. Nas extremidades opostas de cada grupo, uma face triangular permite identificar quem serão seus três críticos.

Figura 29 - À esquerda, maquete do poliedro escolhido para a realização do protocolo de Sintegridade em Equipes com 42 alunos. À direita, detalhamento de uma rodada.



Fonte: autor.

(ii) A plataforma do *Microsoft Teams* tinha algumas particularidades que influenciaram na moldagem da prática. Uma delas é a possibilidade de abrir salas de reunião independentes pelas quais os alunos podiam transitar livremente. Essas salas permitiam a criação de uma conferência em vídeo independente das outras salas e a postagem de textos, imagens e arquivos. Havia também a possibilidade de os alunos reagirem às postagens clicando no ícone “gostei”. Tais reações eram armazenadas, possibilitando a consulta de quem foram as pessoas que reagiram com “gostei” a cada uma delas.

(iii) Com base na estrutura disponível, foi planejado junto aos professores uma atividade composta de três etapas: (i) primeiramente, faríamos uma breve introdução do método, seria proposto o tema geral eleito pelos professores e cada aluno postaria um tópico para aprofundamento em uma sala da plataforma *Microsoft Teams*; (ii) após as postagens, cada aluno distribuiria quatro curtidas nas propostas que gostaria de discutir e, a partir delas, selecionaríamos as 16 mais votadas; (iii) postaríamos os tópicos de aprofundamento escolhidos, o funcionamento dos papéis de discussão e

crítico e instruções para que eles se encaminhassem cada um à sua sala no momento certo.

Junto aos professores foram discutidos também detalhes relativos aos papéis de discussão, crítica e gerenciamento. Foi decidido que o gerenciamento feito pelo professor se inspiraria no papel do Coringa, de David Diamond, (Scholte, 2018, p. 326). O Coringa não necessariamente é um facilitador, podendo provocar discussões e trazer à tona contradições. Ficou acordado que essas provocações, porém, deveriam ser utilizadas somente para equilibrar o tempo de fala entre os alunos ou caso houvesse desvios muito grandes do tópico em discussão. Seriam meia hora de discussão e cinco minutos de crítica por rodada. Nos primeiros 30 minutos, apenas as pessoas em discussão manteriam suas câmeras ligadas para que pudessem focar em si mesmos durante o debate. Nos cinco minutos finais, os críticos poderiam ligar suas câmeras, mas os professores se manteriam com as suas desligadas durante todo o tempo.

Primeira etapa da segunda prática

Para iniciar a primeira etapa da prática foi feita em aula uma explicação breve da lógica por trás do protocolo de Sintegridade em Equipes e exposto como o experimentaríamos. Especificamos que, apesar de estarmos usando uma estrutura similar à de uma rede social, não gostaríamos que os alunos a usassem da mesma maneira como usam suas redes pessoais. Dessa maneira, as reações serviriam exclusivamente para demonstrar interesse em discutir um tópico, e não para incentivar amigos ou ideias com as quais concordam. Do mesmo modo, os comentários não deveriam ter esse caráter, mas sim adicionar algo ao tópico em discussão.

Foram expostos aos alunos também os motivos, mencionados aqui, que levaram os professores a buscar pela prática. Ao discutir a diferença entre a aula presencial e a aula online, foram levantados pontos importantes com os alunos sobre o papel da arquitetura na mediação de interações e as diferenças dessa mediação espacial para a de interfaces digitais de comunicação.

Feita essa introdução em aula, foi criada uma sala chamada Sinteagração na plataforma *Microsoft Teams*, e nela foi postada a primeira instrução:

Vamos fazer uma dinâmica de problematização para levantar questões relevantes para a turma se aprofundar dentro do tema “tecnologias da informação e manipulação da imagem”.

Para isso, primeiramente cada um vai fazer uma postagem no canal “Temas - integração” propondo um subtema de aprofundamento. Essa proposta deve ser a mais criativa e única possível, algo que só você poderia pensar. Por outro lado, ela precisa também ser compreensível, discutível e coerente. Então pergunte-se: dá pra entender do que estou falando? É possível, com alguma pesquisa ao alcance, discutir meu tema? Discutir meu tema de aprofundamento vai contribuir para a compreensão do tema principal? Essas são perguntas essenciais que devem ser levadas a sério.

Postados os temas de aprofundamento, cada aluno vai fazer um (01) comentário discutindo uma das postagens. Além de ser compreensível e discutível, o comentário deve ser coerente agora não só com o tema principal, mas com o tema da postagem. Se já houver um ou mais comentários na postagem, estes devem ser levados em consideração também.

Haverá duas rodadas de comentários e, após a segunda, será feita a rodada final de votos. Cada aluno vai distribuir quatro votos entre as postagens que achar mais interessantes para aprofundar as discussões. Os votos são dados às postagens principais, mas consideram toda a *thread* de discussão gerada por aquela postagem.

Favor seguir as faixas de horário para que todos tenham tempo de ver as postagens antes de comentar:

1º post - Segunda até 18h

1º comentário - Terça até meio-dia

2º comentário - Terça até 18h

4 votos - Quarta até meio-dia

Foram feitas 42 postagens com temas de aprofundamento e 75 comentários, sete a menos que o pedido. Juntos, as postagens originais e os comentários receberam 173 reações, cinco a mais do que se pediu.

Segunda etapa da segunda prática

A partir das postagens foi feita manualmente uma somatória do número de comentários e reações de cada uma, elencando as publicações com maior número de interessados. Em seguida, foram aglomeradas as postagens cujo tópico era similar, sintetizadas em uma frase que os abrangesse e somadas as reações que obtiveram. Esse não foi um processo neutro. A forma de aglomerar os temas foi feita de maneira a tentar incluir tudo que foi proposto, o que gerou pontos mais abrangentes. Se tivessem sido selecionados os tópicos mais votados, teriam sido discutidas mais especificidades de assuntos parecidos. De certa maneira, desviamos o direcionamento auto-organizado das discussões.

Os dezesseis tópicos selecionados foram endereçados cada um a um vértice do poliedro escolhido para realizar o protocolo. Com isso feito, foi gerada uma lista com

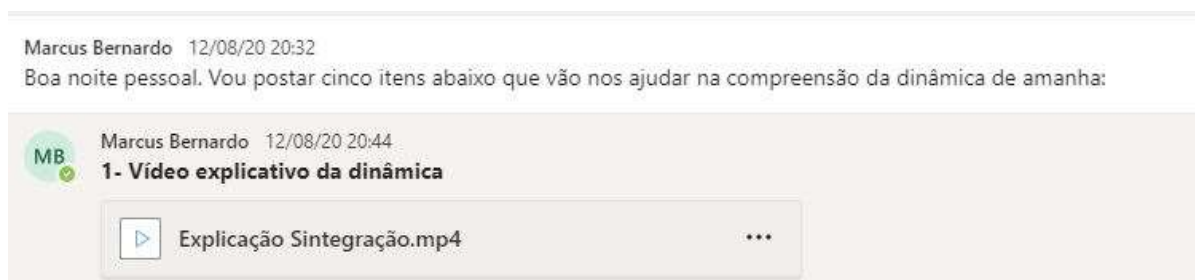
os papéis de discussão que seriam desempenhados. Essa distribuição também não foi neutra. A escolha de alocar dois tópicos específicos como vizinhos ou diametralmente opostos interfere não só no grau de conexão que será estabelecido entre eles pelos participantes, mas também nos papéis possíveis. Somente se dois tópicos forem vizinhos, por exemplo, é que existe a possibilidade de serem discutidos por uma mesma pessoa.

A partir das reações que foram deixadas por cada aluno nas postagens, distribuí manualmente a turma entre os papéis de discussão criados. Essa, porém, não é uma tarefa simples de se fazer manualmente. Primeiramente, redistribuí os tópicos na geometria de maneira que os mais concorridos ficassem em polos opostos, assim, eles não compartilhariam integrantes entre si e poderiam acomodar mais pessoas. Logo após, dividi os alunos entre os tópicos com menos reações, pois eles não seriam concorridos. Em seguida, verifiquei quais alunos tinham distribuído todas as suas quatro reações entre os tópicos mais concorridos para que, dessa forma, eu pudesse repartir entre eles papéis que conjugassem esses temas. Ao final, distribuí os alunos restantes, mas ainda assim nem todos puderam estar em todos os tópicos que escolheram por meio de suas reações. Mesmo sabendo que era impossível dividir todos os alunos conforme suas escolhas, uma vez que alguns tinham reações idênticas, acredito que esse processo esteve longe da melhor otimização possível. Creio que essa tarefa pode ser realizada utilizando um algoritmo genético como o *Galapagos*¹¹⁸, disponível no software *Grasshopper 3D*, mas, devido às circunstâncias da prática e da pesquisa, um distribuidor automatizado utilizando esse algoritmo não foi desenvolvido a tempo.

Com os papéis definidos, um dia antes da realização das dinâmicas de discussão foram enviadas instruções para os alunos, como é possível ver nas imagens a seguir.

¹¹⁸ Dado um conjunto de variáveis independentes e uma variável a se maximizar ou minimizar, o algoritmo genético atribui randomicamente valores a estas variáveis, o que é representado por genes, criando uma quantidade predefinida de tentativas iniciais de satisfação da otimização desejada. A partir dos resultados destas primeiras tentativas, o algoritmo cruza os genes das que tiveram melhores resultados e exclui as que tiveram piores resultados. Um fator de mutação traz genes randômicos entre os selecionados para variar os caminhos de evolução e explorar possibilidades não incluídas nos genes iniciais. O processo se repete até o ponto em que toda a “população” de tentativas se torna muito parecida e qualquer mutação não leva mais à otimização da variável de controle. A tentativa mais otimizada é então selecionada como resultado.

Figura 30 Primeira das cinco instruções da segunda etapa da segunda prática.



Fonte: autor.

Esse vídeo continha uma animação geométrica que ilustrava a seguinte narração:

Vamos agora discutir os temas de aprofundamento mais relevantes para a turma. Para isso, os temas foram reduzidos a 16: os temas que confluíam foram fundidos e somados os seus votos, depois disso foram selecionados os mais votados.

Cada aluno participará da discussão de dois temas, selecionados entre os temas que votou. Os grupos são organizados de uma maneira em que cada aluno exercerá um papel único, conectando dois temas de aprofundamento que ninguém mais conecta. Dessa maneira, as discussões vão se conectar formando uma geometria que une o grupo todo.

Os 16 temas serão discutidos em quatro rodadas, cada uma com quatro reuniões simultâneas. Em cada sala de reunião haverá, além dos participantes, um professor exercendo o papel de facilitador e três alunos fazendo o papel de críticos. Cada um dos críticos terá um minuto para fazer uma crítica ao final da reunião, tanto em relação ao conteúdo quanto à forma da discussão. A cada rodada, nove alunos ficarão livres para observar as reuniões que lhes interessarem mais.

A ideia do protocolo é reverberar entre o grupo todo as discussões aprofundadas feitas separadamente. Para isso, cada aluno deve trazer para as discussões em que participa o que achou relevante nas discussões anteriores em que esteve presente.

Figura 31 - Segunda das cinco instruções da segunda etapa da segunda prática.

2- O que tenho que fazer?

- 0- Antes de ver isso, ver o vídeo
- 1- Olhar a "Tabela de Grupos por Aluno" e anotar em que salas você participa discutindo e em que salas participa como crítico
- 2- Olhar o Cronograma e anotar que horas você tem que estar em cada sala e que horas você está como observador (rodadas em que você não está como participante nem crítico)
- 3- Olhar a tabela "O que Faz Cada Papel" e entender como funcionam os papéis
- 4- Seguir o Cronograma

Fonte: autor.

Figura 32 - Terceira das cinco instruções da segunda etapa da segunda prática.

3 - Tabela de Grupos por Aluno e ao final Tabela de Temas por Número

Nº	Nome	Discussão nas salas	Crítica nas salas
1-	Alicia Vieira	1-8	9
2-	Amada Mesquita	1-5	14

Fonte: autor.

Figura 33 - Quarta das cinco instruções da segunda etapa da segunda prática.

4 - Cronograma:

Horário	Atividade
8h30 - 8h40	Recepção no Zoom e explicação da atividade.
8h45 - 9h20	Rodada 1 - Temas 1, 2, 3 e 4 nas salas de respectivo número
9h20 - 9h55	Rodada 2 - Temas 5, 6, 7 e 8 nas salas de respectivo número
9h55 - 10h10	Intervalo
10h10 - 10h45	Rodada 3 - Temas 9, 10, 11 e 12 nas salas de respectivo número
10h45 - 11h20	Rodada 4 - Temas 13, 14, 15 e 16 nas salas de respectivo número
11h20 - 12h00	Fechamento e avisos sobre próxima aula no Zoom

Fonte: autor.

Figura 34 - Quinta das cinco instruções da segunda etapa da segunda prática.

5 - O que Faz Cada Papel:

Papel	O que faz
Participante	Discute nas reuniões em que é apontado para discutir na rodada. Leva para as reuniões que participa o que viu ser discutido em outros grupos em que participou, criticou ou observou, claro, quando acha pertinente para o tema. Câmera e microfones ligados durante a reunião.
Crítico	Assiste as reuniões em que é apontado como crítico na rodada. Nos minutos finais da reunião faz uma crítica sucinta do que foi discutido e da forma como se discutiu. Câmera e microfones ligados somente durante a crítica ao final
Observador	Discute na sala de intervalo com outros colegas que também estão de observadores na rodada ou visita salas de reunião para assistir discussões. Câmera e microfones desligados durante reuniões.
Gerenciador	Gerencia o tempo de discussão e de crítica, ajuda a manter o foco no tema e a equidade entre as falas e faz provocações nas discussões. Câmera desligada e microfone ligado durante a reunião.

Fonte: autor.

Além dessas instruções, em cada sala criada para as reuniões havia uma tabela com as pessoas que se reuniriam ali, o horário e o tópico a ser discutido. Sendo assim, era possível verificar quem estava faltando caso a videoconferência não estivesse completa.

Figura 35 - Tabela informativa dos participantes e críticos da reunião que ocorreria na sala sete da segunda etapa da segunda prática.

Tema 7 - Fotojornalismo e correspondência entre fato e imagem (rodada 2 / 9:20 - 9:55)

Professor: Eduardo

Participantes	Críticos
-Lucas Gabriel-Carolina Moreira Amaral-Vitória Murata-Daniara Souto Oliveira-Elmer Alejandro Rodriguez Flores-Gleicielle	-Thais Gontijo Braga-Maria Amélia Rodrigues Maia de Souza-HELOÍSA SUDANO

Fonte: autor.

Na manhã da realização do evento, uma aluna que não havia participado das etapas anteriores, pois foi matriculada tardiamente, manifestou seu desejo em participar da prática. Para criar um papel de discussão para ela foi pensada uma nova aresta, cruzando o volume da geometria, entre dois vértices que não se conectavam e nem se reuniam ao mesmo tempo. Esses dois vértices, que antes uniam cinco arestas, passaram a unir seis arestas. Seu papel de crítica foi atribuído aos dois tópicos mais distantes dessa aresta. O arranjo foi facilmente realizado, pois bastou inserir o nome da aluna nas tabelas das salas em que ela iria discutir e criticar, demonstrando mais uma possibilidade de adaptação dos protocolos em casos emergenciais como esse.

Nessa prática, a logística de entrada e saída de reuniões fluiu melhor do que na anterior. Em menos de dois minutos as pessoas já haviam mudado para a próxima sala em que discutiriam. Os observadores não designados como críticos transitavam entre as salas com suas câmeras desligadas, sem atrapalhar o andamento das discussões. Havia uma sala para que os observadores pudessem conversar entre si, mas ela não foi utilizada.

As discussões fluíram muito bem, praticamente não havendo interferência dos professores. Somente um aluno teve que ser alertado por um dos professores, pois estava tomando a palavra e fazendo uma espécie de papel de entrevistador dos outros alunos.

Ao final, foi realizada uma assembleia em que os alunos e professores manifestaram suas impressões sobre a dinâmica das reuniões.

Os alunos apontaram que ficaram receosos com a complexidade do protocolo quando viram a primeira explicação da dinâmica, mas que foi fácil seguir os passos e realizá-la. Ressaltaram também a importância dos papéis como um treino para um comportamento mais efetivo em grandes reuniões: tanto por ter que conter a vontade

de opinar quando no papel de observador quanto por ter que analisar as discussões e elaborar sobre elas quando no papel de crítico. Outro ponto importante apontado foi a oportunidade de se expressar e conversar, em vez de somente perguntar ou comentar algo. Afirmaram ser interessante poder ter essas conversas com outros alunos com quem nunca tinham interagido durante a aula, inclusive os mais tímidos, e que se sentiam mais autônomos por estarem conduzindo as discussões e vendo que elas traziam muitas informações relevantes.

Os professores apontaram que os alunos traziam muitas informações das outras reuniões em que participaram, correlacionando os tópicos. Afirmaram-se surpresos por não ter que interferir nessas discussões para tentar manter o foco nos temas e que acreditam que, por isso, elas tomaram rumos inesperados, trazendo muitas informações de que não tinham conhecimento. O professor Sandro Canavezzi afirmou que não conhecia uma dinâmica que melhor tomasse proveito do que se conceitua como “inteligência coletiva”. Como crítica, afirmaram que alguns temas eram redundantes, mesmo tendo sido feita a inclusão da maior diversidade possível entre os assuntos propostos.

Nem professores nem alunos apontaram que foram tiradas conclusões ou feitas sínteses a partir das discussões, mas que havia uma grande variedade de perspectivas sobre elas.

Análise da segunda prática

Essa segunda prática, em comparação com a primeira, ocorreu de maneira mais próxima ao planejado. Não houve abstenções e o entendimento da dinâmica foi mais expressivo entre os participantes, os quais não expressaram nenhuma dúvida sobre sua realização. Acredito que esse resultado se deva a alguns aspectos: imagino que a ausência de abstenções seja influenciada pelo fato de se tratar de um grupo de estudantes com um horário já reservado para suas aulas, nas quais já pouco se ausentavam por terem com elas um forte vínculo formal; a compreensão das instruções também pode estar relacionada a esse vínculo, implicando que os estudantes tenham lido as orientações com mais atenção, mas acredito que também foi influenciada pelas instruções terem sido feitas de maneira mais curta e clara e expostas todas em uma mesma interface, facilitando sua consulta. A realização do protocolo também foi facilitada por estar livre de problemas técnicos relativos ao uso da interface, uma vez que os participantes já a vinham utilizando há algum tempo.

Acredito que a elaboração da segunda prática também foi facilitada por uma série de aspectos que contrastam à prática anterior: não foi necessário desenhar salas e promover adaptações para um uso muito diferente daquele para o qual a interface foi planejada; em vez de várias plataformas e canais de comunicação individuais, havia um canal único de comunicação por onde era possível compartilhar as instruções somente uma vez com todos.

A maior aderência dos alunos aos temas, por sua vez, pode ter relação com o contexto escolar. Uma vez que os participantes eram alunos de primeiro período, vindo de uma abordagem de ensino conteudista, talvez isso implique em um maior interesse nos conteúdos das discussões do que o grupo anterior, em que se tratavam de amigos e conhecidos sem intenções prévias de aprendizado. A aderência pode ter relação inclusive com a expectativa de que aquele conteúdo pudesse vir a ser cobrado posteriormente em provas ou trabalhos.

Por outro lado, as discussões foram pouco conclusivas, abriram-se diversas perspectivas sobre cada tema, mas houve pouco esforço em sintetizar essas perspectivas. Penso que talvez essa seja uma característica relativa ao formato do protocolo, uma vez que tive a mesma percepção ao revisar os casos de Sintegridade em Equipes expostos por Ahmad (1999) em sua tese.

Discussão da segunda prática

A hipótese de essa segunda prática não ter trazido nenhuma ausência em ambas as etapas por contar com um grupo formalmente vinculado leva a crer que no caso de grupos com menor vínculo é necessário que haja estratégias mais adaptativas ao imprevisto. Para a realização dos protocolos, foi necessária a confecção de listas com a função de cada participante, assim como da respectiva sala, para verificar se estavam no lugar certo. Para preparar essas listas, foi necessário considerar as preferências de tópicos que eles declararam anteriormente. Além disso, foi preciso criar instruções curtas e claras e ajudar os participantes que não as entenderam. Todo esse trabalho pode se tornar uma impossibilidade quando se atua com grupos em um processo contínuo de organização, isto é, grupos que ainda não têm uma rotina estabelecida como costumam ter funcionários de empresas ou universitários. Nesses casos, a organização dos protocolos precisaria ser feita de maneira ágil, um pouco antes das reuniões, junto aos já presentes.

Quanto à hipótese de que a preocupação dos alunos com os temas possa vir de uma expectativa de cobranças de conteúdo, vejo um aspecto positivo e um negativo. O positivo é que, por ser uma dinâmica em que os próprios alunos produzem o conteúdo, essa expectativa volta os estudantes a prestarem mais atenção uns nos outros, o que é um caminho para o estabelecimento de relações interpessoais. O aspecto negativo é que uma vez heteronomamente implicados com a missão de aprender um assunto geral que não foi escolhido por eles, os alunos podem passar a reproduzir o sistema escolar, de cobrança por conteúdo, de forma auto-organizada entre si mesmos. Como já citado por Illich, em casos como esse a dissolução da estrutura não necessariamente dá fim à lógica que ela reproduz. Portanto, acredito que, em um contexto de pressão excessiva, um método de aprendizado par a par como esse possa esmaecer o nível das relações, envolvido na comunicação conversacional, e se estabelecer primariamente no nível do conteúdo, degradando um dos veículos pelos quais se estabelecem as relações interpessoais. Esse, porém, não foi o caso. Apesar de focados nos assuntos, os alunos por várias vezes referenciaram as falas que reproduziram às pessoas que as disseram e ao contexto em que conversavam, além de terem se preocupado pouco em chegar necessariamente a conclusões a partir das perspectivas expostas.

Introdução à terceira prática

Em uma segunda oportunidade disponibilizada pelos mesmos professores, o formato da segunda prática foi utilizado novamente com a turma, mas, dessa vez, para o estudo de um livro baseado em 16 tópicos por eles escolhidos. A obra em questão era *Lições de Arquitetura*, de Herman Hertzberger. Os tópicos eram 16 conceitos trabalhados pelo autor. Por se tratarem de conceitos inter-relacionados, os professores acharam que seria interessante que os alunos utilizassem o protocolo para discutir essas relações. Da mesma maneira que na prática anterior, os tópicos foram debatidos em rodadas de meia hora, com mais cinco minutos de crítica ao final. Diferentemente do anterior, dessa vez não houve a etapa de eleição de tópicos, uma vez que já estavam predefinidos.

Resultados da terceira prática

Assim como na segunda prática, a dinâmica de discussão fluiu bem. Na assembleia final, os professores relataram que os alunos exemplificaram com muitas experiências pessoais os conceitos trabalhados pelo autor normalmente com exemplos europeus,

o que enriqueceu a compreensão do livro. Também relataram que os alunos passaram a citar uns aos outros quanto a essas histórias de vida que exemplificavam os conceitos em estudo.

Os alunos avaliaram positivamente a utilização do método como forma de estudo, principalmente por poderem verificar se havia eco na compreensão dos conceitos que tinham elaborado. Afirmaram também que por trazerem suas experiências pessoais vividas no contexto brasileiro, ficaram evidentes as diferenças em relação ao europeu.

A digestão dos conceitos pelo grupo, segundo professores, produziu quase uma versão brasileira do livro, mais do que simplesmente discuti-lo. Uma vez que a obra é autobiográfica, retratando situações que o autor conheceu em sua vida, os professores afirmaram que foi muito proveitoso que os alunos tenham produzido diálogos autobiográficos.

Houve também mais intervenções dos professores, as quais foram avaliadas positivamente pelos alunos, pois, segundo eles, trouxeram visões refinadas que enriqueceram o debate. Por outro lado, houve mais momentos de silêncio entre os alunos durante as reuniões, o que eles justificaram por já haver um conteúdo dado para as discussões, causando o medo de errar ao fazer afirmações.

Ao serem entrevistados sem a presença dos alunos, os professores afirmaram que dessa vez as rodadas de crítica foram mais fracas, sendo importante enfatizar mais nas próximas práticas que os críticos deveriam anotar os pontos da discussão e produzir uma síntese possível de ser expressa de forma concisa. Disseram ser essencial também ressaltar a relevância de que os participantes estudem previamente seus tópicos e anotem pontos de destaque para discutir no dia da prática. Ainda assim, afirmaram que a experiência foi muito positiva e que foi possível perceber que os alunos estavam construindo um vocabulário comum a partir das suas experiências compartilhadas, trazendo casos contados durante a prática anterior.

Discussão da terceira prática

A realização da terceira prática trouxe como aspecto a ser discutido o papel que a realização de atividades focadas na expressão pessoal pode ter na apropriação de conteúdos educativos produzidos em outros contextos. A dinâmica trouxe conceitos desenvolvidos por um arquiteto holandês para discussão, em vez de simplesmente os expor como uma teoria a ser aplicada. Nesse sentido, a maior facilidade de apresentar

perspectivas pessoais, proveniente da discussão em pequenos grupos interconectados, facilitou imprimir um caráter mais interpessoal em debates que, num contexto com menos tempo de fala e mais observadores, poderiam ter se limitado ao que era exposto no livro.

Acredito que o método tenha sido mais eficiente na apropriação dos conceitos ao contexto dos alunos do que se tivesse sido exposta uma crítica, limitada à perspectiva dos professores, do eurocentrismo presente no ensino da arquitetura. Ainda que o ensino eurocentrista seja mais facilmente criticável, por operar com conceitos alheios à experiência de todos na turma, o debate que se produziu trouxe uma multiplicidade de distinções presentes nas perspectivas de pessoas que vivem de diferentes maneiras aqui mesmo no Brasil. Não haveria como os professores retratarem toda essa riqueza de perspectivas.

Em contrapartida aos pontos positivos, o protocolo voltado a um conteúdo mais específico dessa vez reforçou a percepção de que a temática preestabelecida impacta as relações pessoais, como foi discutido ao final da segunda prática. Os momentos de silêncio dos alunos, que antes estavam muito engajados nas discussões como uma forma de se conhecer, apontou que seu engajamento se deslocou um pouco para a compreensão do conteúdo.

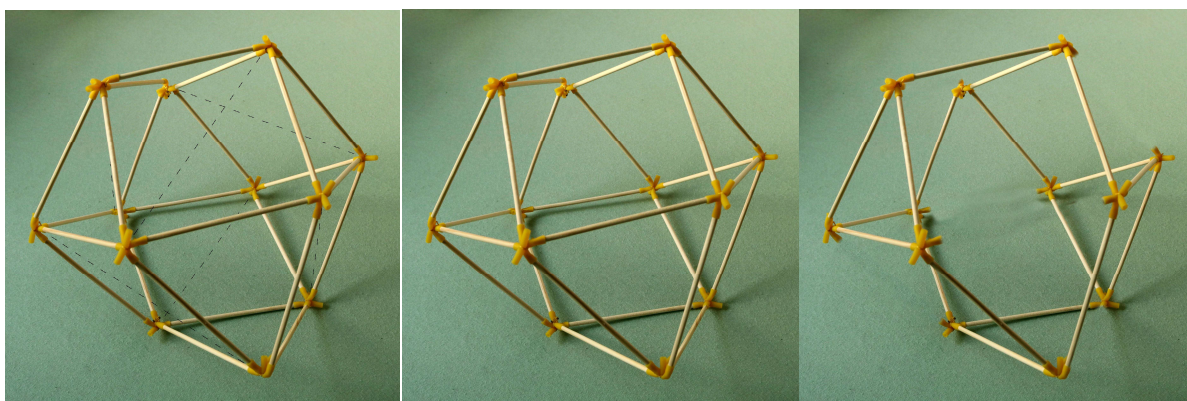
Quarta prática

A quarta prática foi uma tentativa de utilizar o método para organizar um grupo de discussão existente que buscava formular diretrizes para a candidatura a prefeito de um pequeno município da região metropolitana de Belo Horizonte. Por ser um grupo em constante crescimento, a ideia era de se criar Sintegridades em Equipes com geometrias cada vez maiores, possibilitando discutir cada vez mais tópicos, em vez de se criar uma assembleia que crescesse até o ponto de tornar as discussões inviáveis.

Na primeira etapa, foi feita uma apresentação do método para o grupo por meio de videoconferência utilizando a plataforma Zoom, a qual já usavam para seus encontros. Uma vez todos concordando em utilizar o método, um levantamento de tópicos de interesse foi feito entre os, até então, dezesseis participantes. Os temas foram propostos no chat de texto disponível na plataforma e inseridos por mim em uma enquete, feita utilizando a função Pool, para avaliar o interesse coletivo em cada

assunto. O número de participantes era incerto. Além dos dezesseis presentes na reunião de planejamento, que haviam confirmado, ficou combinado que eles convidariam outros. Por não ter certeza do número de participantes, planejei utilizar o cubo-octaedro para a reunião. Esse poliedro permite variar facilmente a quantidade de participantes apenas retirando ou adicionando arestas em seus vértices para gerar grupos de três a cinco pessoas. Ao utilizá-lo, seria possível improvisar e adicionar participantes caso eles chegassem após o início da reunião, variando de dezesseis a trinta pessoas. Os doze tópicos seriam discutidos em seis rodadas de vinte minutos, totalizando duas horas.

Figura 36 - Da esquerda para a direita, cubo-octaedros: com trinta participantes e cinco por grupo; com vinte e quatro participantes e quatro por grupo; com dezesseis participantes e três por grupo.



Fonte: autor.

A partir da seleção do poliedro a se utilizar, foram selecionados os doze tópicos mais votados para ocupar suas arestas. Na manhã da reunião, que aconteceria à noite, os dezesseis participantes confirmados votaram em quais tópicos gostariam de discutir e eu os distribuí entre os papéis, retornando a eles qual seria o desempenhado por cada um.

À noite, compareceram à conferência primeiramente oito participantes, e depois de meia hora, mais quatro. Embora eu tivesse listas para facilitar a organização de protocolos em tamanhos diferentes, não foi possível organizar instantaneamente uma reunião seguindo o protocolo com os doze participantes presentes. Sendo assim, apenas dividimos os participantes em três grupos de quatro pessoas para discussão. O simples fato de se dividir em grupos menores foi suficiente para desencorajar os discursos longos que os mais articulados proferiam nas reuniões anteriores e possibilitar diálogos mais fluidos incluindo os mais tímidos.

Análise do conjunto de práticas de Sintegridade em Equipes

Um dos aspectos importantes relacionados às práticas é o objetivo para o qual elas foram realizadas. As Sintegridades em Equipes usualmente têm como propósito lidar com uma situação complexa constatada antes da formação do grupo, que deve ser considerada, inclusive, para eleger a quem convidar ao debate (AHMAD, 1999, p. 210). Nos experimentos realizados, porém, a situação foi invertida: haviam os grupos e foram buscados objetivos que pudessem aproximá-los.

Ao longo das suas aplicações, algumas modificações foram feitas nos protocolos. Durante o primeiro experimento, eu estava aplicando a ideia de Ahmad (AHMAD, 1999, p. 120), de que se deve seguir algumas regras na elaboração dos temas, incluindo a de que eles devem ser perguntas. Porém, o que percebi, em primeiro lugar, é que essa regra estava implicando somente na introdução artificial de interrogações ao final das frases. Em segundo lugar, essa interrogação sugeria uma resposta, mais que uma discussão, assim como uma afirmação sugeriria a concordância ou a discordância. Por fim, optei, portanto, por frases que descreviam recortes de assunto, sem formato de questão, afirmação ou negação, e estas funcionaram melhor para as discussões posteriores.

A realização dos experimentos demonstrou não só que os protocolos podem ser úteis para diferentes finalidades, mas também que o trabalho para os organizar é um dos fatores que dificulta suas aplicações. Os protocolos se mostraram úteis quando as pessoas querem aproximar-se umas das outras, discutir e se aprofundar em um assunto ou mesmo conectar diferentes aspectos de uma teoria com suas experiências de vida. Na primeira e na quarta prática, porém, a realização das Sintegridades em Equipes foi prejudicada pela necessidade de se adaptar a variações na quantidade de participantes. No primeiro caso, os grupos de discussão que tinham pessoas faltando foram prejudicados, apesar de ainda assim conseguirem gerar discussões proveitosas. Já na segunda, o encaixe de somente mais uma aluna foi possível com tranquilidade e não prejudicou o processo. Porém, na quarta prática o rearranjo necessário era muito grande para o tempo disponível. Sendo assim, sem que haja algum elemento facilitador ainda inexistente, a utilização da prática com grupos em processo de organização é um desafio a ser superado.

Discussão do conjunto de práticas de Sintegridade em Equipes

Muitas propriedades técnicas da Sintegridade em Equipes já foram abordadas por outros, como visto no capítulo 2. No entanto, gostaria de me concentrar na sua propriedade técnica que fomenta a conversação. Essa característica é de que os grupos são conectados por pessoas, não por canais de comunicação ou relatórios. A expressão desses indivíduos é favorecida não apenas pelo pequeno tamanho dos grupos, mas também por cada um trazer informações valiosas de grupos com os quais os outros não tiveram contato. Nesse processo, trazem seus entendimentos sobre o que viram nos grupos anteriores, mas não podem simplesmente repetir o que entenderam, pois precisam se relacionar com o ponto em discussão no grupo atual. Portanto, o procedimento incentiva a expressão pessoal de uma forma que reverbera as perspectivas pessoais dos outros em vez de achatá-las sob a forma de declarações. No entanto, essas conclusões são baseadas em resultados que podem ter sido afetados pelas alterações feitas em relação ao objetivo dos experimentos realizados. Eles estavam mais focados nas possibilidades de grupos específicos do que em alcançar determinados objetivos.

Quanto à organização do protocolo, apesar de trabalhosa, ela envolve processos determinados que podem ser automatizados. Essa automação ajudaria a expandir a adoção dos princípios de conversação paralela da Sintegridade em Equipes. A tarefa de distribuir as pessoas em funções com base em seus nomes e nos tópicos que gostariam de discutir, por exemplo, já foi automatizada (TRUSS, CULLEN, LEONARD, 2000, p. 3). Para conferências online, por já serem mediadas por computador, seria possível não só automatizar os procedimentos já mencionados, mas transportar as pessoas diretamente para as suas salas de conferências. Isso reduziria os esforços de comunicação, como confirmação de participação, verificação de horários, apuração de tópicos, verificação de funções, etc. Conseqüentemente, não só mais espaço seria deixado para as conversas como os protocolos seriam mais facilmente realizados e o método se tornaria mais acessível. Como vimos, a automação pode inclusive ajudar na escolha do protocolo mais adequado para cada grupo.

5.7 Discussão das práticas em relação à pesquisa

É importante ressaltar que, apesar de o protocolo apresentar menos barreiras à expressão pessoal que assembleias, e até incentivá-la de alguma forma, ele não garante esse espaço de expressão diante de qualquer situação contextual. São muitas

as características contextuais envolvidas em discussões em grupo que podem influenciar na expressão pessoal ou não, o que é amplamente estudado. Não cabe aqui retratar uma porção de situações imagináveis, mas na discussão da segunda prática foi dado um exemplo hipotético da forma como relações interpessoais podem ser prejudicadas se houver uma grande pressão sobre os integrantes pela produção de conteúdo. Portanto, assim como o método pode ser voltado à intersubjetividade, ele também pode ser voltado somente a um processamento eficiente de informação, como um grande computador paralelo.

Nesse sentido, o que pode ser indicado por esta pesquisa, além do que foi desenvolvido quanto à aplicação e adaptação do protocolo, são possíveis contribuições das estratégias da cibernética de segunda ordem para incentivar o caráter conversacional desse tipo de protocolo. Isso, claro, quando a intersubjetividade for um objetivo dos participantes.

Como primeira indicação, pode-se buscar, por exemplo, em vez de tentar responder coletivamente questões levantadas durante o protocolo, demonstrar sua indecidibilidade. Vimos que demonstrar a indecidibilidade de indagações substitui disputas argumentativas e deliberações por escolhas e negociações. O contexto criado nos protocolos, de discussão em pequenos grupos em que se expressam múltiplas perspectivas pessoais, pode ser mais propício que outros para evidenciar a indecidibilidade dessas questões. A amplificação das inquirições iniciais e a inconclusividade que permeou as discussões durante as práticas com o protocolo é um indicativo disso. Partindo da perspectiva construtivista, essa característica pode ser aceita como uma vantagem, e não uma falha. Como vimos, respostas a questões indecidíveis são injustificáveis, abrindo oportunidades de escolha que revelam os sujeitos por trás delas.

A variedade de perspectivas sobre a forma como são vistos os mesmos conteúdos e a autonomia de escolher entre eles são frutos e origens da conversação, levando a um ciclo que, como afirmado por Foerster, gera insegurança quanto aos paradoxos que podem ser gerados por processos autorreferentes.

Um desses paradoxos é que ao abrir espaço para convivência com as escolhas de outros sujeitos, esse método tornaria necessário, porém, algum amálgama alternativo ao método de deliberação para possibilitar ações conjuntas e cooperativas. Isso seria necessário porque escolher pela indecidibilidade das questões inviabilizaria

um processo deliberativo. Na deliberação, o debate racional das questões leva a uma resposta vencedora a ser implementada para todos, seja pelos próprios participantes, seja por instituições criadas para esse fim. Isso seria impossível em um grupo de pessoas que poderiam, cada uma, fazer diferentes escolhas sem nenhuma delas ser coletivamente justificável. Sendo assim, apesar de promover a liberdade de escolha e a expressão pessoal, o estabelecimento dessas questões não seria, em si, suficiente para promover as coincidências necessárias a um grupo de pessoas que busca atuar coletivamente. Seria preciso, portanto, um processo substituto à deliberação para promover a convivência entre as pessoas.

O protótipo de protocolo exposto na seção 5.3 é uma tentativa de exemplificar como poderia ser esse método diferente da deliberação. Uma vez não havendo como justificar racionalmente uma escolha coletiva a ser implementada para todos, restaria tentar compatibilizar escolhas individuais em um processo conversacional, acomodando em etapas os desejos pessoais entre si de forma auto-organizada. Ainda que hipotético, o experimento é uma demonstração prática de como o construtivismo radical pode embasar processos decisórios em grupo de forma viável e coerente com seus princípios.

6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa surgiu de expectativas de que modelos e ferramentas cibernéticas pudessem contribuir para o gerenciamento de problemas complexos, como o da gestão coletiva do espaço. Eu acreditava que seria possível compreender os entraves técnicos relativos ao fluxo de informação e decisão necessários para que iniciativas de gestão coletiva controlem o que buscam gerir, com coerência suficiente para embasar ações concretas e, por consequência, afetar de alguma maneira as relações de poder que se constroem nos meios de gestão coletiva ou deles se apropriam. Minha preocupação, porém, focava em um aspecto da gestão coletiva que ia além da distribuição de decisões: a relação entre o que pode ser decidido e o que condições técnicas não permitem decidir coletivamente. Surgiu então o desafio de pensar como o controle pode ser exercido pelas pessoas, por meio de relações interpessoais, em atividades de grande escala que hoje são em sua maioria geridas por grandes instituições impessoais. A expectativa, portanto, era de que uma aproximação teórica da cibernética poderia permitir ir além do uso trivial das ferramentas existentes e criar estratégias de decisão mais convencionais.

Com o desenvolvimento da pesquisa, dessas expectativas surgiram conclusões que não se pode dizer que são empiricamente comprovadas, apesar de baseadas também em atividades práticas, mas avançam na compreensão da área estudada.

Do estudo da evolução do conceito de controle concluí que existe uma dualidade entre determinação e abrangência nas relações de controle. Isso ficou evidente tanto em teoria, a partir da maneira como são concebidas máquinas que atuam por regulação, adaptação e auto-organização, quanto nos casos estudados, em que essas estratégias de controle foram utilizadas por Estados nacionais ou empresas.

A partir dessa conclusão, foi possível avançar sobre a propriedade apontada por Beer como teoricamente necessária para que se possa chegar a meios efetivos de decisão coletiva: coordenação entre múltiplos níveis de autonomia, indo do concreto ao abstrato, obtida por meio de auto-organização. Avancei essa ideia na direção de compreender a importância do contexto na auto-organização, uma vez que se trata de um fenômeno de adaptação. Esse contexto foi analisado tanto em relação aos métodos de reunião que podem ser utilizados em movimentos de auto-organização quanto aos paradigmas epistemológicos que guiam as discussões em reuniões.

Quanto aos paradigmas epistemológicos, foram construídas correlações inéditas entre a obra de Ivan Illich e as obras de Gordon Pask, Stafford Beer e, principalmente, Heinz von Foerster, que distinguem entre um paradigma realista e um construtivista, correlacionando o primeiro com a institucionalização e o segundo com a convivencialidade. A convivencialidade foi correlacionada, portanto, a um modelo epistemológico em que o conhecimento é um processo, e não um produto acumulável. Nesse modelo, escolhas não se justificam por verdades supra-humanas, mas por desejos pessoais. Em consequência, surge a questão de que método de organização coletiva poderia viabilizar esse modelo na prática, sem necessitar do estabelecimento de verdades coletivas. Essa questão foi respondida com a pesquisa sobre métodos de reunião.

Quanto aos métodos de reunião, estudei o protocolo de Sintegridade em Equipes, tanto teoricamente quanto na prática, e também possibilidades de adaptação desse método para o planejamento espacial por meio do uso de modelos topológicos. Desses estudos, concluí que os princípios do protocolo de Sintegridade em Equipes, apesar de não garantir, viabilizam que reuniões coletivas em grandes grupos sejam feitas de maneira conversacional. Concluí também que esses princípios podem ser adaptados a uma grande variedade de situações a partir de estratégias automatizadas ou manuais. A prática de elaboração do modelo topológico, por sua vez, apesar de pouco conclusiva de maneira isolada, foi essencial para as duas principais contribuições da tese: primeiramente, a compreensão de que os princípios do construtivismo, para serem viabilizados na prática em processos decisórios, precisam de métodos adequados; em seguida, que existe uma parte dos comportamentos coletivos que não parte de consensos ou decisões coletivas, mas da combinação entre decisões individuais negociadas, para as quais é preciso um espaço de negociação com propriedades que viabilizem a conversação.

Antes das práticas, minhas reflexões sobre o equilíbrio necessário entre decisões deliberadas coletivamente e escolhas individuais eram limitadas ao abordado por Illich e Beer. Eu pensava que bastaria deixar espaço para escolhas individuais que elas se manifestariam.

Porém, percebi que isso só é suficiente para realizar os desejos individuais que independem de outras pessoas, enquanto muitos desejos pessoais são interdependentes. Esses desejos precisam se encaixar com os de outras pessoas

para se realizar — são os desejos que envolvem outros desejos. Não me refiro somente aos desejos que necessitam da existência de outros iguais, mas também àqueles que precisam da existência de desejos complementares. Nesse caso, a deliberação por um consenso acaba com qualquer esperança de realização desses desejos, sendo justamente a diversidade quem permite sua satisfação. Foerster (2003 [1991], p. 295) afirma que no âmbito das questões indecidíveis não faz sentido uma disputa, uma vez que não há uma razão que a justifique, mas pode haver uma dança. Agora entendo que essa dança é no sentido da complementariedade, de encontrar a forma como os desejos podem conviver. Porém, para isso é necessário criar espaços que tornem possível às pessoas compreender de que maneira seus desejos podem se complementar.

Como tentei exemplificar com a prática dos modelos topológicos, para que possa haver um bairro vivo é preciso que os desejos de cada um da vizinhança se articulem e tomem proveito um do outro, e não que se uniformizem. Para isso, é necessário prover meios para que se estabeleça essa dança. No exemplo citado, esses meios eram regras sobre a área a se utilizar, a forma como deveria se articular esses espaços, entre vários outros detalhes. Uma vez estabelecidas essas normas, estava montado um espaço para a dança entre desejos distintos, diferentemente do estabelecimento de uma implantação rígida que poderia somente ser aprovada ou reprovada.

Ao fim dos estudos feitos até aqui, não acredito que deliberação e negociação sejam incompatíveis, mas é importante que conversem entre si e que haja tentativas de alinhar desejos antes de se deliberar coletivamente. De maneira contrária, podem haver disputas em que poderia haver conciliação, pois não há como escolher por opções que não se sabe que existem¹¹⁹.

¹¹⁹ Quando tivemos a ideia de fazer projetos das futuras casas das vinte e duas famílias da ocupação Vila Nova, para receber doações de materiais de construção, imediatamente se iniciou uma disputa sobre se as casas teriam garagem ou não. Os moradores sequer imaginaram que podiam ter casas com espaços diferentes. Ao propor que as doações fossem divididas igualmente e cada um pudesse ter o que quisesse em seus espaços, combinando entre vizinhos para produzir espaços em comum, eles imediatamente começaram a se arranjar. Dois vizinhos tiveram a ideia de compartilhar a mesma parede hidráulica e caixa d'água, vários outros logo se arranjaram em duplas para fazer o mesmo. Da mesma maneira foram surgindo outras combinações para o compartilhamento desde hortas até piscinas.

O estabelecimento de regras, como as determinadas na prática laboratorial com modelos topológicos, poderia ser proposto por alguém em uma assembleia e votado, mostrando que deliberação e negociação também podem ser combinadas. Mas não há necessariamente que se recorrer à deliberação. O surgimento de outras regras, mais ricas e adequadas aos interesses dos participantes, poderia resultar de uma outra negociação, guiada, por exemplo, pelo protocolo de Sintegridade em Equipes. E, assim, indefinidamente poderiam ser guiados diferentes processos de acordo com os desejos dos interessados, sem necessariamente recorrer a deliberações e ao estabelecimento de verdades coletivas.

Ao final, a pesquisa chegou a conclusões mais teóricas do que empíricas, mas com coerência suficiente para embasar ações concretas. Não foi possível verificar como essas ações concretas podem afetar de alguma maneira as relações de poder que se constroem nos meios de gestão coletiva ou deles se apropriam, como era a intenção inicial. Por outro lado, alguns desdobramentos práticos já começaram a se desenvolver e podem contribuir para que essa análise empírica se torne viável futuramente. Além dos professores já citados, nos momentos finais da redação deste texto os professores Diego Fagundes e Erica Matos também estão utilizando adaptações do método de Sintegridade em Equipes em uma disciplina de projeto da Escola de Arquitetura da UFMG. O professor Jose Cabral, orientador da pesquisa, junto ao seu orientando Emídio de Souza e a professora Ana Paula Baltazar, também utilizaram o método em uma disciplina de projeto extensionista envolvendo um grupo de teatro do distrito de São Gonçalo do Baçõ, em Itabirito, Minas Gerais. O método de projeção paralela utilizando relações topológicas exposto na seção 5.3 também continua sendo desenvolvido. Ele foi aprimorado em sua versão digital com a ajuda dos pesquisadores Marina Borges e Hugo Matos, e experimentado em um workshop online envolvendo 24 arquitetos e estudantes de arquitetura. Mais informações sobre o workshop podem ser encontradas a partir do seu título: *inteligência coletiva, métodos para co-criação espacial*. Ainda outras apropriações e adaptações do método poderão ser viabilizadas quando a tese e os artigos elaborados a respeito forem publicados.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, A. **A pluralist perspective of team synteegrity**: design and intervention strategy for organisational change. Tese, Liverpool: John Moores University, 1999. Disponível em: <http://researchonline.ljmu.ac.uk/id/eprint/5054/>.
- ANTUNES, Ricardo. **The Meanings of Work**: Essay on the Affirmation and Negation of Work. Chicago: Haymarket Books, 2014.
- ASHBY, Willian Ross. **Principles of The Self-organizing System**, In: CONANT, Roger (ed.). **Mechanisms of Intelligence**: Ashby's Writings on Cybernetics. Seaside: Intersystems Publications, 1981. p. 51–74.
- ASHBY, Willian Ross. **An Introduction to Cybernetics**. Londres: Chapman & Hall, 1956.
- ATOMIC HERRITAGE FOUNDATION. **Atomicherritage**, 2020. John von Neumann. Disponível em: <<https://www.atomicheritage.org/profile/john-von-neumann>> Acesso em: 15/12/2020.
- BALES, Richard, STONE, Katherine. **The Invisible Web at Work**: Artificial Intelligence and Electronic Surveillance in the Workplace. Berkeley Journal of Employment and Labor Law 1, UCLA School of Law, Public Law Research Paper No. 19-18, 2020.
- BALL, Phillip. **Turing Patterns**. Chemistry World, maio, 2012. Disponível em: <https://www.philipball.co.uk/images/stories/docs/pdf/Turing_long.pdf>
- BALTAZAR, Ana Paula, et al. **Política Habitacional de Interesse Social em Belo Horizonte**: projetos viários, investimentos nos capitais e remoções x melhoria das condições sócio-espaciais. In: Anais do XVII ENANPUR. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2017.
- BARTHEL, Rainer. **Natural Forms - Architectural Forms**. In: NERDINGER, Winfried (ed) **Frei Otto. Complete Works**: Lightweight Construction – Natural Design, Basileia: Birkhäuser, 2005. p. 16-31.
- BEER, Stafford. **Beyond Dispute**, The Invention of Team Synteegrity. Sussex: John Wiley & Sons, 1994a.
- BEER, Stafford. **Platform for Change**. Nova Jérсия: Wiley, 1994b.

BEER, Stafford. **Designing Freedom**, Massey lectures vol. 13. New York: Wiley, 1974.

BISSELL, Christopher Charles. **Hermann Schmidt and German 'Proto-cybernetics'**. Information, Communication & Society, Londres, vol. 14, nº 1, p. 156-171, 2011.

BISSELL, Christopher Charles. **The Moniac: A Hydromechanical Analog Computer of the 1950s**. IEEE Control Systems Magazine, p. 69 - 74, fevereiro, 2007.

BITTENCOURT, Rafael Reis. **Cidadania autoconstruída: o ciclo de lutas sociais das ocupações urbanas na RMBH (2006 - 15)**. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2016.

BOURDEAU, Vincent, FLIPO, Fabrice. **The Proper Use of Community**. Mouvements, vol. no 68, nº 4, p. 85-99, 2011.

BURKHARDT, Berthold. **Natural structures** - the research of Frei Otto in natural sciences. International Journal of Space Structures, p. 1–7, 2016.

CHAVALARIAS, David. **The unlikely encounter between von Foerster and Snowden: When second-order cybernetics sheds light on societal impacts of Big Data**. Big Data & Society, Janeiro–Junho, p. 1–11, 2016.

CASAGRANDE, Lucas, FREITAS, Nilo Coradini de. **Organizar na era dos sistemas: as contribuições críticas de Ivan Illich aos estudos organizacionais**. Caderno EBAPE.BR, vol. 18, nº 2, Rio de Janeiro, Abr./Jun. 2020.

CAYLEY, David. **Ivan Illich as An Esoteric Writer**. davidcayley.com, 16 de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://www.davidcayley.com/blog/2019/1/16/ivan-illich-as-an-esoteric-writer>>. Acesso em: 20/12/2020.

CLOUGH, Rodney. **"Getting" Heinz**. in BROECKER, M. RIEGLER, A. Heinz von Foerster Festschrift. Universidade de Viena, 2001. Disponível em: <<https://www.univie.ac.at/constructivism/HvF/festschrift/clough.html>>

CROWTHER, James Gerald, WHIDDINGTON, Richard. **Science at War**. Nova Iorque: Philosophical Library, 1949.

DELORME, Marianne. **An Introduction to Cellular Automata**. Lyon: Ecole Normale Supérieure de Lyon, 1998.

DUPUY, Jean Pierre. **Quatre moments dans la vie d'un homme remarquable**. In: ANDREEWSKY, Evelyne, DELORME, Robert (ed.). **Seconde cybernétique et complexité: Rencontres avec Heinz von Foerster**. Paris: Editions L'Harmattan, 2006.

DITTMANN, Frank. **Aspects of the Early History of Cybernetics in Germany**. Transactions of the Newcomen Society, vol. 71, nº1, p. 143-154, 1999.

DUBBERLY, Hugh, PANGARO, Paul. **How cybernetics connects computing, counterculture, and design**. In: BLAUVELT, A.; CASTILLO, G.; CHOI, E. (Ed.) **Hippie modernism: The struggle for utopia**. Minneapolis, 2015b. p. 126-141. Disponível em: <<http://www.dubberly.com/articles/cybernetics-and-counterculture.html>>

DULLER, Matthias. **Internationalization of Cold War systems analysis: RAND, IIASA and the institutional reasons for methodological change**. History of the Human Sciences, Vol. 29 nº4-5, p. 172-190, 2016.

Entenda o escândalo de uso político de dados que derrubou valor do Facebook e o colocou na mira de autoridades. **BBC.com**. 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-43461751>> Acesso em: 14/01/2021.

ESTEVA, Gustavo. **Commoning in the new society**. Community Development Journal, Special Supplement, 49 (S1), 2014. p. i144–i159.

FOERSTER, Heinz von. **From Stimulus To Symbol: The Economy Of Biological Computation**. In: KEPES, G. Sign, Image, Symbol, Nova Iorque: George Braziller, 1966. p. 42-61.

FOERSTER, Heinz von. **On constructing a reality**. In: PREISER W. F. E. (ed.) **Environmental design research**, Volume 2. Stroudburg: Dowden, Hutchinson & Ross, 1973. p. 35–46.

FRIEDMAN, Gerald A., LEMON, Douglas D., WARNOCK, Tony T. **How computers work: an introduction to serial, vector and parallel computers**. Los Alamos Science, nº 22, p. 14-25, 1994.

FREEMAN, Joreen. **The Tyranny of Structurelessness**. The Second Wave vol. 2 no. 1, 1º de Março, 1972.

GALISON, Peter. **The Ontology of the Enemy: Wiener and the Cybernetic Vision**. Critical Inquiry, vol. 21, p. 228-266, Outono, 1994.

GASS, Saul, ASSAD, Arjang. **An Annotated Timeline of Operations Research: An Informal History**. International Series in Operations Research & Management Science, Vol. 75, Springer Science & Business Media, 2005.

GEROVITCH, Slava. **From Newspeak to Cyberspeak: A History of Soviet Cybernetics**. Cambridge: The MIT press, 2002.

GLANVILLE, Ranulph. **Designing Complexity**. Performance Improvement Quarterly, vol. 20, p. 75-96, Wiley online library, 2007.

GLANVILLE, Ranulph. **The Purpose of Second Order Cybernetics**. Kybernetes. Londres: Emerald Publishing Limited, Vol. 33, nº 9/10, p. 1379-1386, 2004.

GLANVILLE, Ranulph. **The Value of being Unmanageable : Variety and Creativity in CyberSpace**. In: EICHMANN, H., HOCHGERNER, J. and NAHRADA, F. (Ed.). **Netzwerke**. Vienna: Falter Verlag, 2000. p. 521-531.

GLANVILLE, Ranulph. Researching Design and Designing Research. Design Issues, Vol. 15, Nº 2, Design Research , p. 80-91, The MIT Press, 1999.

GLASERFELD, Ernst von. **Thirty Years Radical Constructivism**. Constructivist Foundations, vol. 1, no. 1, p. 9-12, 2005.

GLASERFELD, Ernst von. **The Cybernetic Insights Of Jean Piaget**. Cybernetics and Systems, vol. 30, nº 2, p. 105-112, 1999.

GLASERFELD, Ernst von. **An Introduction to Radical Constructivism** In: WATZLAWICK, P. (ed.) **The invented reality**. Nova Iorque: Norton, 1984. p. 17–40.

GREENHALGH, Susan. **Missile Science, Population Science: The Origins of China's One-Child Policy**, The China Quarterly, nº 182, p. 253-276, junho, 2005.

HADELER, Karl-Peter, MÜLLER, Johannes. **Cellular Automata: Analysis and Applications**, Springer Monographs in Mathematics, Springer, 2017.

HORN, Paul. **Autonomic computing: IBM perspective on the state of information technology**. New York: IBM T.J. Watson Labs, 2001. Disponível em: <https://homeostasis.scs.carleton.ca/~soma/biosec/readings/autonomic_computing.pdf>

HUERTA, Santiago. **Structural Design in the Work of Gaudí**. Architectural Science Review, vol. 49, nº4, p. 324-339, 2006.

HUGUENIN, João Paulo O. **Uma Mirada no Espelho: as práticas de assessoria técnica a movimentos sociais no Brasil vistas pela experiência uruguaia.** Thésis, Rio de Janeiro: ANPARQ, v. 2, n. 3, pp. 198-216, 2017.

HUSBANDS, Phil, HOLLAND, Owen. **The Ratio Club: A Hub of British Cybernetics.** In: HUSBANDS, P., HOLLAND, O., WHEELER, M. (ed.) **The Mechanical Mind in History**, Massachusetts: MIT Press, 2008. p. 91-148.

ILLICH, Ivan. **Death Undefeated.** British Medical Journal, vol. 311, p. 1652-1653, 1995.

ILLICH, Ivan. **Part moon part travel salesman: conversations with Ivan Illich [1989],** entrevistado por David Cayley. Canadá: Ideas, CBC Radio One. 1989a. Disponível em: <<http://www.davidcayley.com/podcasts/2014/11/6/part-moon-part-travelling-salesman-conversations-with-ivan-illich>>. Acessado 9 de Novembro de 2020.

ILLICH, Ivan. **The Shadow that the Future Throws.** Texto baseado em uma conversa entre Nathan Gardels e Ivan Illich em 1989. Não publicado. Disponível em: <http://www.davidtinapple.com/illich/1989_shadow_future.PDF> Acessado em: 11/01/2021.

ILLICH, Ivan. **Silence is a Commons.** The CoEvolution Quarterly, winter, nº40, p. 5-9, 1983.

ILLICH, Ivan. **Tools for Conviviality.** New York: Harper & Row, 1973.

ILLICH, Ivan. **Education without School: How it Can Be Done. /Four Educational Networks/.** In: FOERSTER, Heinz von (ed.). **Cidoc Cuaderno 1014: Interpersonal Relational Networks.** Cuernavaca: Centro Intercultural de Documentacion, 1971.

JOHNSON, Mark. **Beer and Illich on Institutional Change: Uncertainty at the heart of the system.** dailyimprovisation.blogspot.com, 27 de Julho, 2017. Disponível em: <<http://dailyimprovisation.blogspot.com/2017/07/beer-and-illich-on-institutional-change.html>>. Acesso em: 23/12/2020.

KAPP, Silke. **Grupos sócio-espaciais, ou a quem serve a assessoria técnica.** Revista Brasileira de Estudos Urbanos Regionais. São Paulo: vol. 20 N.2, 2018.

KAPP, Silke, CAMPOS, Rebekah, MAGALHÃES, Pedro Arthur Novaes e LOURENÇO, Tiago Castelo Branco. **Loteadores Associativos, uma contextualização.** Revista e-metropolis. Rio de Janeiro: N.16, pp.221-236, 2014.

KAUFFMAN, Stuart. **Origins of Order in Evolution: Self-Organization and Selection.** In: VARELA, F.J., DUPUY, JP. (eds) **Understanding Origins.** Boston Studies in the Philosophy and History of Science, vol 130, p. 153-181. Dordrecht: Springer, 1992.

KAUFFMAN, Stuart . **Emergent properties in random complex automata.** Physica D: Nonlinear Phenomena, 10(1-2), p. 145–156, 1984.

Lee Felsenstein and the Convivial Computer. **conviviality.ouvaton.org.** 2007. Disponível em: <<http://conviviality.ouvaton.org/spip.php?article39>>

LEMMERER, Elisabeth. **Examining a Sample of the American-Mexican Scientific Cooperation in the 1960s: A Social Network Analysis of the CIDOC-Network.** Dissertação de mestrado. Viena: Universidade de Viena, 2009.

LENIER, Jaron. **Who is civilization for?** (1h 23m 43s) Filmado durante a Willy Brandt Lecture, Berlim, 10 de dezembro de 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=rGqiswuJuQI>>. Acesso em: 13/12/2020

LEONARD, Allenna. **Effective Organizing: Team Syntegrity Background.** Phrontis, 1997. Disponível em: <<http://www.phrontis.com/TSSBackgr.htm>>.

LEONARD, Robert. **Creating a Context for Game Theory.** In: WEINTRAUB, Roy. **Toward a History of Game Theory.** History of Political Economy, suplemento anual do vol 24, 1992.

LEVY, Steven. **Hackers: Heroes of the Computer Revolution.** Sebastopol: O'Reilly Media, 2010.

LIGHT, Jennifer. **From Warfare to Welfare: Defense Intellectuals and Urban Problems in Cold War America.** Project MUSE. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2003.

LOURENÇO, Tiago Castelo Branco. **Cidade Ocupada.** Dissertação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014.

BERNARDO, Marcus V. A. F. R. **Da produção industrial à convivencial: uma experiência com fabricação digital e compartilhamento na favela.** Dissertação. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

MATURANA, Humberto, VARELA, Francisco (1994). **De Máquinas y Seres Vivos**, Autopoiesis: la organización de lo vivo. Quinta edição. Santiago: Editorial Universitária, 1998.

MEDINA, Eden. **Cybernetic Revolutionaries: Technology and politics in Allende's Chile**. Cambridge: MIT Press, 2011.

MITCHEL, Melanie. **Complexity, A Guided Tour**. Nova Iorque: Oxford University Press, 2009.

O'NEIL, Tara. **Should Foresighters Embrace Team Syntegrity?** A case study in retail. Dissertação de mestrado. Toronto: OCAD University, 2015.

PASK, Gordon. **The limits of togetherness**. In: LAVINGTON, S. H. (ed.). **Information Processing 80**. Amsterdam: North Holland, 1980.

PASK, Gordon. **My prediction for 1984**. In: FOERSTER, Heinz von (ed.). **Cidoc Cuaderno 1014: Interpersonal Relational Networks**. Cuernavaca: Centro Intercultural de Documentacion, 1971.

PIAS, Claus (Ed). **Cybernetics/Kybernetik**. The Macy-Conferences 1946-1953 vol. 1, Berlin: Diaphanes Verlag, 2003.

PICKERING, Andrew. **Beyond design: Cybernetics, biological computers and hylozoism**. Synthese, nº168, p. 469-491, Junho, 2009.

PICKERING, Andrew. **The Cybernetic Brain: Sketches of Another Future**. Chicago: University of Chicago Press, 2010.

POOL, Ithiel de Sola, ABELSON, Robert. **The simulmatics project**. Public Opinion Quarterly, vol. 25, nº2, p. 167-183, 1961.

RIDER, Robin. **Operations Research and Game Theory: Early Connections**. In: WEINTRAUB, Roy. **Toward a History of Game Theory**. History of Political Economy, suplemento anual do vol 24, 1992.

ROTH, Gerhard. **We are constructs ourselves**. [Entrevista concedida a] Bernard Poerksen em **The Certainty of Uncertainty: Dialogues Introducing Constructivism**. Exeter: Imprint Academic, 2004. p. 109-132.

SCHEID, Volker. **Holism, Chinese Medicine and Systems Ideologies: Rewriting the Past to Imagine the Future**. In: WHITEHEAD, Anne, Et al. (Eds.) **The Edinburgh**

Companion to the Critical Medical Humanities. Edinburgh: Edinburgh University Press, 2016. 66-86.

SCHOLTE, Tom. **Systemic performance for human/citizen/managers:** Pragmatizing systems thinking through forum theatre. In: BARILE, Sergio et al. (ed). **Cybernetics and Systems Social and Business Decisions.** Abingdon: Routledge, 2018. p. 323-327.

TIEZZI, E. B. P., PULSELLI, R. M., MARCHETTINI, Nádia. **Dissipative Structures In Nature And Human Systems.** In: HERNÁNDEZ, S. (ed) **Design and Nature VI:** Comparing Design in Nature with Science and Engineering. WIT Transactions on Ecology and the Environment. Brebbia: Wit Press, 2012. p. 293-299. Disponível em: <<https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/DN08/DN08030FU1.pdf>>

TRUSS, Joseph. **Linkedin**, 2020. Barra de pesquisa: Joseph Truss. Disponível em: <<https://ca.linkedin.com/in/joseph-truss-1966a919>>. Acesso em: 1 de jun. de 2020.

TRUSS, J., CULLEN, C. and LEONARD, A. **The Coherent Architecture of Team Syntegrity:** From Small to Mega Forms. Proceedings of the World Congress of the System Sciences, Toronto, Canada, 2000.

TURNER, Fred. **From Counterculture to Cyberculture:** Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism. Chicago: University of Chicago Press, 2010.

TURNER, John F. C. **Housing by People:** Towards Autonomy in Building Environments. New York: Pantheon Books, 1977.

WANG, Jieshu. **The Early History of Artificial Intelligence in China (1950s – 1980s).** Annual Meeting of the Society for the History of Technology (SHOT), St. Louis, 2018. Disponível em: <http://wangjieshu.com/2018/10/17/history_of_ai_in_china/> Acesso em: 10 de jul. de 2020.

WARD, Colin. **Anarchy in Action.** Segunda edição. Londres: Freedom Press, 1982 [1973].

Watt, Alan J. **Illich and anarchism.** Educational Philosophy and Theory, vol. 13 nº2, 1981. p. 1-15.

WATZLAWICK, Paul. **Reality: we can only know what it is *not***. [Entrevista concedida a] Bernard Poerksen em **The Certainty of Uncertainty: Dialogues Introducing Constructivism**. Exeter: Imprint Academic, 2004. p. 173-191.

WIENER, Norbert. **Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine**. Cambridge: The MIT Press, 1948.

WINSLOW, John Verity. **"The Breakdown of Schools" and Cybernetics**. Janeiro 2011. Disponível em: <<http://backpalm.blogspot.com/2011/01/breakdown-of-schools-and-cybernetics.html>>

WINSLOW, John Verity. **Dr. Henrik Blum on visiting CIDOC and having Illich visit UC Berkeley**. Outubro 2011. Disponível em: <<http://backpalm.blogspot.com/2011/10/dr-henrik-blum-onvisiting-cidoc-and.html>>

ANEXO A

Antes de realizar a primeira prática online foi necessário pesquisar por ferramentas gratuitas disponíveis e desenhar um procedimento para sua realização.

A pesquisa por ferramentas gratuitas buscou por dois elementos: aplicações de conferência online com boa qualidade de transmissão e poucos requerimentos para uso em grupo; um espaço colaborativo em que fosse possível fazer anotações e compartilhar conteúdo.

Quanto ao primeiro elemento, a plataforma Zoom foi a que ofereceu a melhor transmissão, com a possibilidade de o usuário registrado oferecer uma sala de conferência de vídeo diretamente acessível a 100 participantes não registrados a partir do clique em um link. A limitação, porém, é que a plataforma não permitia a cada usuário criar mais de uma sala simultaneamente e nem que as reuniões durassem mais que 40 minutos de maneira ininterrupta. Uma alternativa encontrada para criar múltiplas salas de conferência diretamente acessíveis por link foi a plataforma Gotalk, porém, cada sala era limitada a quatro participantes e o limite de tempo era de 30 minutos. Por fim, uma terceira alternativa pesquisada foi a plataforma Discord, em que era possível criar um menu de salas de chat em vídeo ou em texto. A vantagem do Discord era a possibilidade de compartilhar as atribuições de administração e, assim, permitir que os usuários criassem as salas que achassem necessárias durante a primeira etapa de discussão livre.

Quanto ao segundo elemento, um espaço colaborativo onde fosse possível fazer anotações e compartilhar conteúdo, a plataforma Miro foi a que se mostrou mais eficiente. Nela, são criadas pranchas online em que um número ilimitado de pessoas pode se conectar simultaneamente e escrever, desenhar ou compartilhar conteúdo.

A partir dessas ferramentas, iniciei o desenho da primeira prática. Foram pensadas duas etapas de preparação e mais seis de realização: (0.1) desenho da interface; (0.2) convite de pessoas a participar e estabelecimento de datas para encontros; (1) realização do toró de ideias para temas de discussão; (2) realização da feira de problematização; (3) seleção de questões; (4) escolha de grupos; (5) rodadas de discussão em grupos; (6) plenária final.

(0.1) Utilizando o Miro, desenhei um protótipo de interface em que a prática poderia ser realizada. Para cada etapa, foi pensado um espaço, dentro de uma mesma prancha, que suportasse a sua realização (ver figuras da seção iii do item 0.2 a seguir).

Primeira etapa da primeira prática

(0.2) O convite dos participantes teve seis etapas: (i) elaboração de lista; (ii) envio de um convite curto no Instagram e Whatsapp; (iii) envio, por e-mail, de uma explicação mais detalhada da prática; (iv) envio, por e-mail, de um link para marcarem seus horários disponíveis; (v) envio de e-mail com o horário escolhido pedindo confirmação; (vi) envio de lembretes por Whatsapp e Instagram. A seguir, está exposto como isso foi realizado.

(i) Quanto à elaboração da lista, foram levantados 30 nomes e convidados mais 10 conforme algumas pessoas recusavam.

(ii) Quanto ao convite curto, ele era feito diretamente, depois de uma saudação, e, por vezes, após conversar com as pessoas, uma vez que muitos eram amigos que não via há muito tempo. A base do convite, sem elementos específicos relacionados a cada pessoa, foi a seguinte:

“Queria saber se você tem interesse em participar de uma prática de discussão descentralizada pra tentar chegar em melhores métodos de discussão pra grandes grupos. São dois encontros, um de 1 e um de 2 horas, em trinta pessoas divididas em subgrupos auto organizados, tipo uma festa. Eu meio que montei uma interfacezinha e tô chamando só conhecidos pra fazer um primeiro teste. Pelo menos todo mundo se vê um pouco. Ce animaria? Não tem dever de casa.”

(iii) Conforme os participantes confirmavam sua participação, uma explicação detalhada da prática era enviada em formato PDF por e-mail descrevendo as próximas etapas. O texto enviado foi o seguinte:

“O evento vai funcionar assim:

(0) Achar datas: assim que trinta pessoas confirmarem eu vou mandar um link pra marcarem nele qual a sua disponibilidade dentro de um período de uma semana e ver qual a data que todo mundo pode pro primeiro encontro. As reuniões vão ser realizadas em uma prancha colaborativa onde haverá links pra salas de conferência de vídeo, só clicar e entrar. <Link> O ideal é participar com o computador, assim não se precisa baixar aplicativos, é tudo pelo browser mesmo, mas dá pra fazer pelo celular se for baixado o Miro e o Zoom. Aqui vai o roteiro:

(1) Toró de ideias: a partir do tema: dessa vez não vai ter tema, os participantes podem fazer no quadro quantas postagens quiserem pra alimentar discussões depois. Podem ser questões, figuras, memes, que acham importantes de discutir e que sejam o mais pessoais (no sentido de ser um incomodo seu) e controversas sobre o tema. Se der pra agrupar ou correlacionar questões isso seria legal. Duração: já está aberto, até o dia que for marcado pro 1º encontro.

The image shows a digital workspace for a 'Toró' (idea storming) session. The central area is a light blue canvas with the text 'Questões aqui' in large blue font. Below it, there is a smaller blue font text: 'Adicione novas questões, discuta as existentes e agrupe as similares.' An example question is provided: 'Exemplo: como vamos fazer pra voltar a se encontrar?'. The canvas is surrounded by a grid of question cards, each with a 'clique pra entrar' button and a 'Participantes (até 4):' field. The top and bottom of the workspace are bordered by a yellow frame. At the bottom, there is a section titled '2- Feira - xx/xx, xx às xxhrs' with a '1h' duration.

(2) Feira (primeiro encontro): os participantes vão discutir livremente. Para iniciar uma discussão um participante arrasta uma questão e seu nome para uma das salas de discussão e clica no ícone que o direciona para a sala de conferência em vídeo. Outros participantes podem se juntar à discussão e abandoná-la livremente, podendo também iniciar outras discussões independentes. Questões novas podem ser criadas a qualquer momento no quadro. Duração: 60 min

(3) Seleção: as questões precisam ser reduzidas a 12 para formarmos grupos de discussão que são interligados entre si seguindo a forma de um icosaedro (figura à esquerda). Todas as pessoas participam de dois grupos, fazendo o papel único de interligar dois tópicos específicos. Por ele ser um poliedro regular todas as pessoas

tem papéis simétricos. (da pra variar pra qualquer tamanho de grupo e número de tópicos, mas esse é o com propriedades mais interessantes, teoricamente). Cada um dos tópicos de discussão corresponde a uma cor. São seis rodadas de discussão em dois grupos por vez, totalizando os doze tópicos (figura à direita, reunião do grupo azul e amarelo).



1 voto aqui ↓

Vota em questões como para as reuniões assinando seu nome embaixo delas e colocando-as aqui abaixo ou adicionando seu nome nas que já estão aqui. Questões com mais de cinco nomes podem ser arrastadas para números. Se houver mais que cinco questões ficam nos números ao lado mais votos. Duas questões podem ser sinalizadas para juntar seus votos.

Exemplo: como vários fazer pra voltar a se ver?
 Marcus
 Pedro
 Madalena
 Maria
 Tiago
 João
 José
 Mateus

5 ou mais votos aqui (ou 12 mais votadas) ↓

1
Preto

2
Azul

3
Verde

4
Vermelho

5
Amarelo

6
Celeste

7
Rosa

8
Vinho

9
Laranja

10
Cinza

11
Roxo

12
Marrom

Link da Sala Livre no Zoom

3- Seleção
Até dia xx/xx

Para reduzir as questões a doze, os participantes podem escrever seu nome embaixo de uma questão e propor que ela seja uma das doze, colocando-a em uma área específica (lado esquerdo da imagem). As questões nessa área podem ser assinadas também por outros participantes. Quando uma questão tiver cinco assinaturas ela pode ser arrastada para um dos números e ser uma das doze questões (lado direito da imagem). Ao final ficam as doze questões com mais assinaturas. Duração: até 5 dias antes da data da discussão.

(4) Escolha de Grupos: No período até a data marcada pra discussão cada pessoa pode escolher um papel com uma combinação de grupos onde fará discussão e onde

fará a crítica, aquele que tiver a combinação que a agradar mais. É só arrastar o nome até o lugar na lista. Duração: até o dia da discussão.

Escolha o papel que mais te agrada e arraste seu nome pra ele

Nome	Discussão	Crítica
Ex: Maria	Preto e Azul	Cinza e Laranja
	Preto e Verde	Marrom e Vinho
	Preto e Vermelho	Marrom e Rosa
	Preto e Amarelo	Cinza e Rosa
	Preto e Celeste	Laranja e Vinho
	Azul e Verde	Roxo e Celeste
	Azul e Vermelho	Roxo e Amarelo
	Azul e Rosa	Cinza e Amarelo
	Azul e Vinho	Laranja e Celeste
	Verde e Amarelo	Roxo e Vermelho
	Verde e Rosa	Marrom e Vermelho
	Verde e Laranja	Vinho e Celeste
	Vermelho e Celeste	Roxo e Verde
	Vermelho e Vinho	Marrom e Verde
	Cinza e Vermelho	Amarelo e Rosa
	Amarelo e Celeste	Roxo e Azul

Laranja e Amarelo	Azul e Cinza
Marrom e Amarelo	Vermelho e Rosa
Vinho e Rosa	Preto e Marrom
Laranja e Rosa	Preto e Cinza
Roxo e Rosa	Vermelho e Amarelo
Cinza e Celeste	Azul e Laranja
Marrom e celeste	Verde e Vinho
Cinza e Vinho	Preto e Laranja
Roxo e Vinho	Verde e Celeste
Marrom e Laranja	Preto e Vinho
Roxo e Laranja	Azul e Celeste
Marrom e Cinza	Preto e Rosa
Roxo e Cinza	Azul e Amarelo
Roxo e Marrom	Verde e Vermelho

4- Escolha de grupos
Duração: período de agendamento da discussão

(5) Rodadas de discussão em grupos (segundo encontro): Em cada grupo cinco pessoas discutem um assunto e outras cinco pessoas observam e fazem uma rodada curta de crítica ao final. A crítica deve ser ampla, compreendendo tanto a forma de discussão quanto seu conteúdo. A cada rodada um grupo de pessoas ficará de fora das discussões, ficando livre para assistir reuniões de outros grupos, se reunir entre si (na sala livre) ou ver e comentar as anotações dos grupos. Duração: 20min por reunião; no total 2h de encontro.

1ª Rodada	2ª Rodada	3ª Rodada	4ª Rodada	5ª Rodada	6ª Rodada	Link Sala A no Zoom
1 Preto Questão tema	2 Azul Questão tema	3 Verde Questão tema	4 Vermelho Questão tema	5 Amarelo Questão tema	6 Celeste Questão tema	Link Sala A no Zoom
ANOTAÇÕES						
Questão tema 11 Roxo xx/xx às xxxxxx	Questão tema 12 Marrom xx/xx às xxxxxx	Questão tema 10 Cinza xx/xx às xxxxxx	Questão tema 9 Laranja xx/xx às xxxxxx	Questão tema 8 Vinho xx/xx às xxxxxx	Questão tema 7 Rosa xx/xx às xxxxxx	Link Sala B no Zoom

Na sua rodada de observação você pode deixar comentários nas anotações, assistir as outras reuniões (sem ligar a câmera para não atrapalhar) ou conversar na sala livre

5-Discussão xx/xx, xx às xxhrs
40 min cada reunião

6-Plenária final xx/xx, xx às xxhrs
30 min

(6) Plenária final: Um encontro de todos os participantes conforma uma plenária final onde os resultados podem ser apresentados e pode haver uma discussão coletiva sobre o tema. Duração: 30 min.



Bom tentei organizar a prancha pra que tudo fique intuitivo na hora do evento, mas dúvidas e sugestões é só mandar! As etapas ficam todas uma ao lado da outra na prancha, de maneira que tudo fica disponível o tempo todo: as várias salas de conversa menores e a sala grande de assembleia. Se quiser dar uma olhada e postar no toró já tá tudo lá: <Link>”

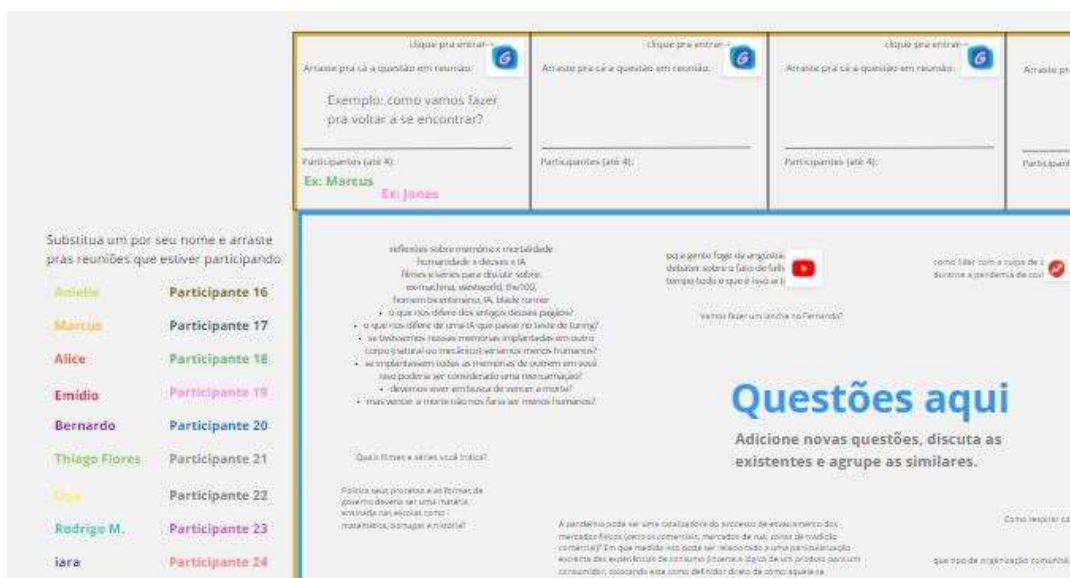
(iv) Confirmados os 30 participantes, foi enviado por e-mail um link para uma página de disponibilização de horários livres na plataforma *Zvite*. Nessa página, os convidados podiam marcar horários em que poderiam participar da prática dentro de um período de uma semana a começar três dias depois do envio do e-mail. Somente 20 pessoas fizeram isso.

(v) Depois de dois dias já dentro do período de marcação, foi decidido o dia que agregava mais pessoas disponíveis, 16, e enviado um e-mail para todos os 30 informando o dia e horário escolhido, dali três dias. Nesse e-mail, pedi uma confirmação de participação e incluí uma explicação rápida sobre a atividade do primeiro encontro. O texto enviado foi o seguinte:

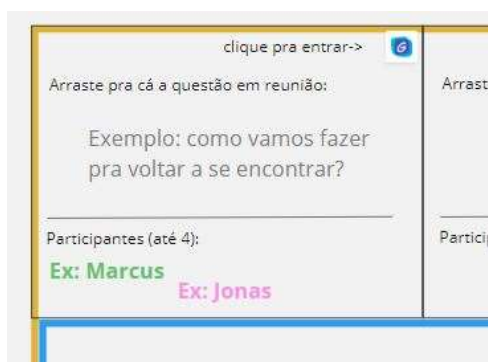
“O link para participar é: <Link>

Se tiver dúvidas de como funciona só entrar nessa sala do zoom que eu vou estar lá desde 9:30 na sexta: <Link>

Basicamente vai funcionar criando questões tema de discussão:



E arrastando essas questões pras salas pra discutir. O ícone azul leva pra uma sala de vídeo:



A ideia é que as discussões deem origem a novas questões e elas revelem os assuntos de interesse do grupo.”

Somente seis pessoas confirmaram a participação e duas informaram que não poderiam participar.

(vi) Por fim, a última etapa foi o envio de lembretes para aqueles que não confirmaram a participação, 22 pessoas. Destas, três informaram que não poderiam participar, duas que sim e as outras não responderam.

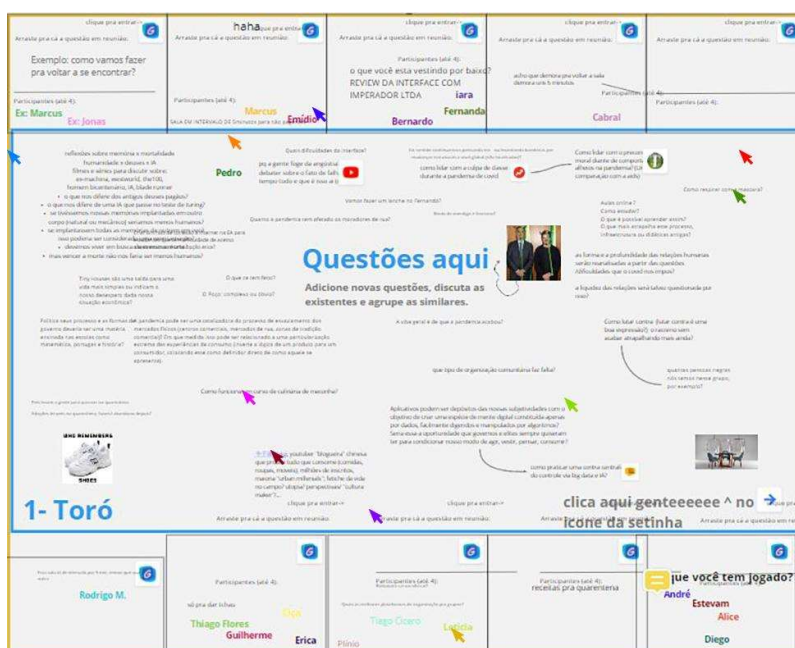
(1) No intervalo entre os primeiros convites e a data de realização da feira de problematização, os convidados acrescentaram 19 elementos ao toró de ideias, alguns com várias questões e alguns com imagens.

(2) No dia da feira de problematização, participaram 21 pessoas, inclusive algumas que haviam cancelado a participação. A maior parte das pessoas se conectou à sala

do Zoom para receber instruções antes de começar a utilizar a interface. Os primeiros dez minutos do evento foram basicamente para as pessoas entenderem a plataforma e lidarem com os problemas que surgiram. Para além da compreensão da dinâmica, entre as dificuldades que aconteceram entre algumas pessoas esteve: registrar na plataforma *Miro*; compreender que as salas do *Gotalk* não comportam mais que quatro pessoas; compreender que precisam ficar desligadas por cinco minutos a cada meia hora que ficam ligadas, algo que eu também não sabia antes do evento. Após esse período de adaptação, as pessoas começaram a utilizar as salas como planejado e a trocar de sala quando ela estava em seu período desativado.

Os elementos criados para auxiliar na compreensão da interface, como quadros e etiquetas com instruções, foram acidentalmente destravados e movimentados pelos usuários durante o uso da interface, desconfigurando sua aparência inicial e a deixando mais confusa, mas isso não foi um problema uma vez que já tinham compreendido a lógica da dinâmica. Foram criadas 18 novas questões-tema de discussão durante o evento, porém, muitas vezes esses assuntos eram só o início de uma conversa que abarcava outros tópicos sem conexão. Esses temas que surgiam nas conversas muitas vezes não foram formalizados em questões na interface.

Figura 37 Imagem da interface sendo utilizada durante a feira de problematização, as setas coloridas são de diferentes usuários.



Fonte: autor.

Revisão da interface:

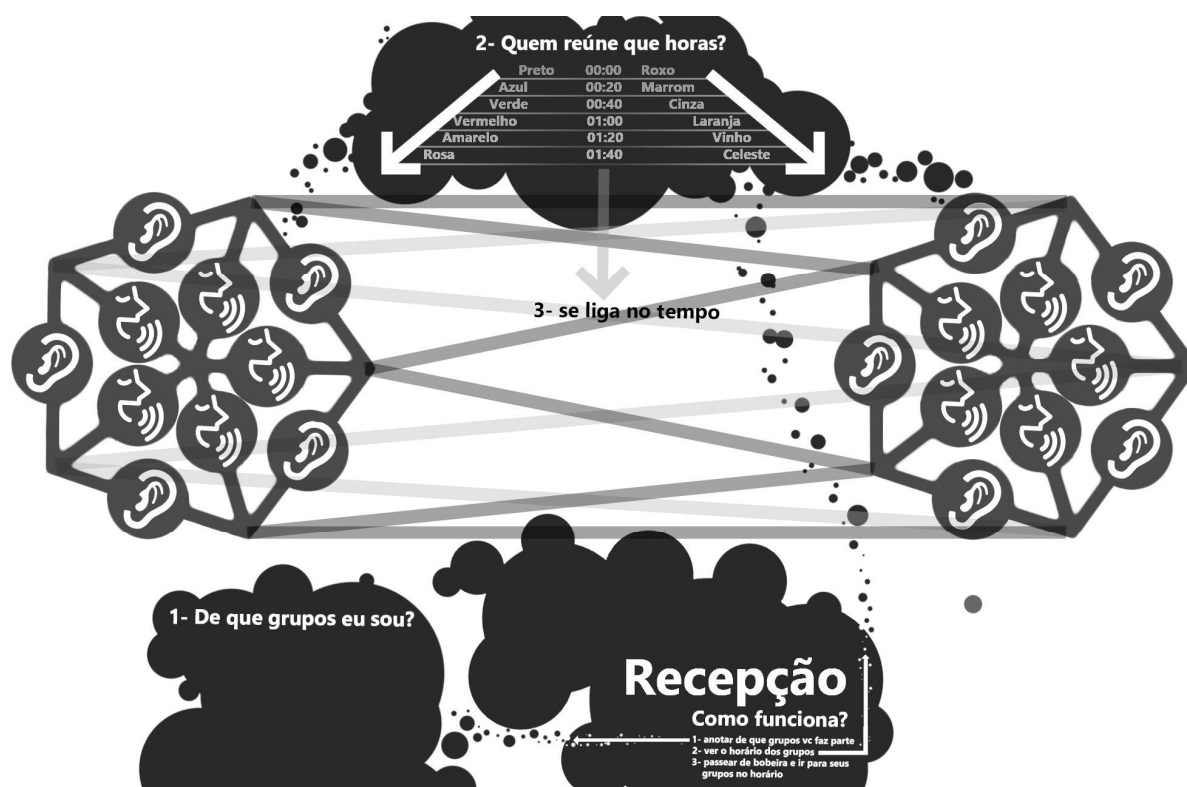
Desde o planejamento inicial do evento eu buscava para a realização da feira de problematização uma interface em que a comunicação fosse mais espacializada e, assim, permitisse que utilizássemos os recursos espaciais que normalmente usamos para nos comunicarmos efetivamente. Refir-me a meios como: a possibilidade de se aproximar e se distanciar de pessoas para ouvi-las e vê-las, ou não; falar para todos escutarem ou somente para quem está perto; poder facilmente reunir e desmembrar grupos de pessoas para tratar diferentes assuntos; poder facilmente reconhecer onde encontrar pessoas ou grupos reunidos. Para isso, foi pensada uma interface em que as câmeras das pessoas se tornariam pequenos quadrados que poderiam ser movimentados por elas ao longo de uma tela bidimensional: aproximando-se umas das outras elas poderiam se escutar mais alto, enquanto distanciando-se não se escutariam mais, mas poderiam ainda se ver. Porém, não foi encontrada na época uma plataforma que provesse essa funcionalidade. Assim, apesar de ser uma ideia simples, optei por realizar a primeira prática utilizando a plataforma *Miro*, uma vez que a programação dessa interface idealizada requereria um grande investimento de trabalho.

Utilizando a plataforma *Miro*, o principal impasse que surgiu foi a dificuldade de se comunicar com os participantes para orientá-los. Havia um link para uma sala do *Zoom* em que os participantes podiam entrar para se comunicar comigo, porém, enquanto não achavam o caminho para essa sala, muitos ficavam perdidos. Os participantes identificavam uns aos outros somente pelos cursores que navegavam pela tela e, como única opção, utilizavam isso como forma de comunicação. Participantes perdidos escreviam na tela que precisavam de ajuda e outros tentavam guiá-los com o cursor para o ícone de entrada de alguma das salas de vídeo do *Gotalk* ou para a sala de conferência do *Zoom*. Dois participantes não conseguiram entrar na sala do *Zoom* por problemas de login, mas conseguiram se orientar encontrando os outros participantes nas salas do *Gotalk*. Embora as pessoas tenham conseguido colaborar entre si e aprender a resolver todos os problemas que encontraram, essas questões poderiam ser resolvidas se fossem feitas mudanças na interface.

Durante a realização dos convites para a segunda etapa, um dos convidados, entendendo a proposta de uma ferramenta de discussão descentralizada, apontou que havia sido lançada uma plataforma de discussão espacializada. A plataforma em

questão chama-se *Spatialchat* e encontrava-se em período de avaliação, não requerendo cadastro nem pagamento para ser utilizada. Ao entrar, os participantes tinham as imagens das suas câmeras transformadas em pequenos círculos que podiam ser arrastados por eles pela tela. O criador da sala de conferência podia também adicionar uma imagem de fundo para essa tela onde os participantes circulavam.

Figura 38 Imagem utilizada como fundo da etapa de discussão em rodadas durante a primeira prática de Sintegridade em Equipes online. Na imagem utilizada, o fundo é preto, as cores aqui foram invertidas para propiciar melhor legibilidade no meio impresso.



Fonte: autor.

Segunda etapa da primeira prática

Os convites para a segunda etapa da prática foram feitos em três partes: a primeira via e-mail e as seguintes via Whatsapp e Instagram. A primeira ação foi enviar um e-mail à lista de pessoas que topou participar da primeira etapa, incluindo as nove que não compareceram. O texto enviado foi o seguinte:

“Oi gente,

Foi ótima a prática aquele dia, muito obrigado por terem participado! E quem não participou, se puder agora será ótimo. Eu achei bem divertido e revelou muita coisa.

A próxima etapa, que é a última, é composta de seis rodadas de 20 min de reunião, então é um evento de 2 horas. Quem puder participar eu gostaria que me indicasse até segunda que vem o intervalo de horários em que poderia participar:

<Link>

Até segunda precisamos também eleger os 12 temas de discussão, votando cada um em quatro temas lá na interface (pode criar novos). O link pra lá:

<Link>

A votação é nessa prancha do icosaedro, tem instruções lá:

É isso, valeu gente!”

Após uma semana de votação, somente 16 pessoas votaram. A data mais votada teve 15 votos. Um e-mail com a data escolhida, dali a quatro dias, foi enviado à lista de 30 pessoas que havia concordado em participar da etapa anterior e pedida a confirmação. O texto do e-mail foi o seguinte:

“Bom dia pessoal, valeu por votar!

O horário com mais votos foi Quinta, 2/06, 17h, indo até 19h. São seis reuniões de 20 min em grupos diferentes.

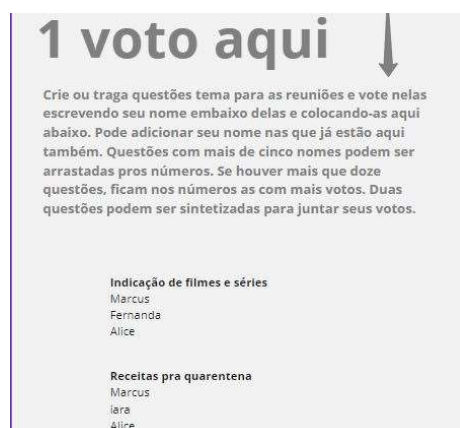
Quem puder me confirma o quanto antes?

Até lá seria legal todo mundo votar cada um em 4 questões tema pras discussões.

Primeiro você acha essa tela:

(mesma imagem do e-mail anterior)

Dando um zoom nessa parte você vai achar temas de discussão onde as pessoas já votaram:



Você pode votar nesses temas escrevendo seu nome embaixo também, ou criar temas novos e escrever seu nome embaixo deles.

Quando um tema tiver cinco votos ele pode ser o tema de discussão de um grupo na quinta, ai arrastamos ele pra tela do lado:



É isso, quem puder me confirma então? e quarta mando instruções sobre a quinta.”

Somente quatro pessoas enviaram um e-mail de confirmação. A próxima etapa, no dia seguinte, foi pedir confirmações individualmente via Instagram e Whatsapp. Quatorze pessoas confirmaram por esses meios, quatro disseram que não podiam e oito não responderam. A próxima etapa foi convidar novas pessoas para que fosse possível realizar a prática de discussão no formato do icosaedro. Isso foi feito fazendo um convite aberto aos meus contatos no Instagram. Quatorze pessoas responderam que gostariam de participar, completando 32 confirmações.

(3) Durante a etapa de seleção, somente seis participantes votaram. Oito questões já existentes foram votadas, englobando temas que foram discutidos na etapa anterior, mas somente uma recebeu cinco votos. Como não haveria tempo suficiente para os novos convidados votarem, decidi utilizar os oito tópicos que até então haviam recebido mais de um voto e completar com quatro tópicos que me recordava terem sido discutidos na etapa da feira. Os tópicos escolhidos foram:

Figura 39 Lista de tópicos escolhidos para a discussão da primeira prática.

Preto - Receitas
Azul - O que organizar com os amigos
Rosa - Terapias e autoconhecimento
Amarelo - Vida após a morte
Laranja - Filmes, livros e séries
 Cinza - Jogos
Celeste - Pandemia e moral
Verde - Amor e modelos de relacionamento
 Marrom - Música
Roxo - Vida online
Vinho - Hobbies
Vermelho - Despejos e ocupações

Fonte: autor.

(4) A etapa de escolha dos grupos também não ocorreu como planejado. Devido ao fechamento dos participantes ter ocorrido no dia anterior ao evento, a escolha dos grupos de que cada pessoa faria parte foi feita por mim, e não por elas. Os tópicos foram enviados para que os participantes escolhessem quatro de sua preferência e, com base nisso, escolhi qual seria o papel exercido por cada um deles. Três pessoas não responderam, restando somente 29 participantes. A lista com os grupos de que cada pessoa faria parte foi enviada aos participantes com cinco horas de antecedência ao evento, junto a um vídeo explicativo de como funcionava a interface e a dinâmica do evento, além de um link para acessar a interface.

Figura 40 Tabela com os papéis de discussão e crítica endereçados a cada participante.

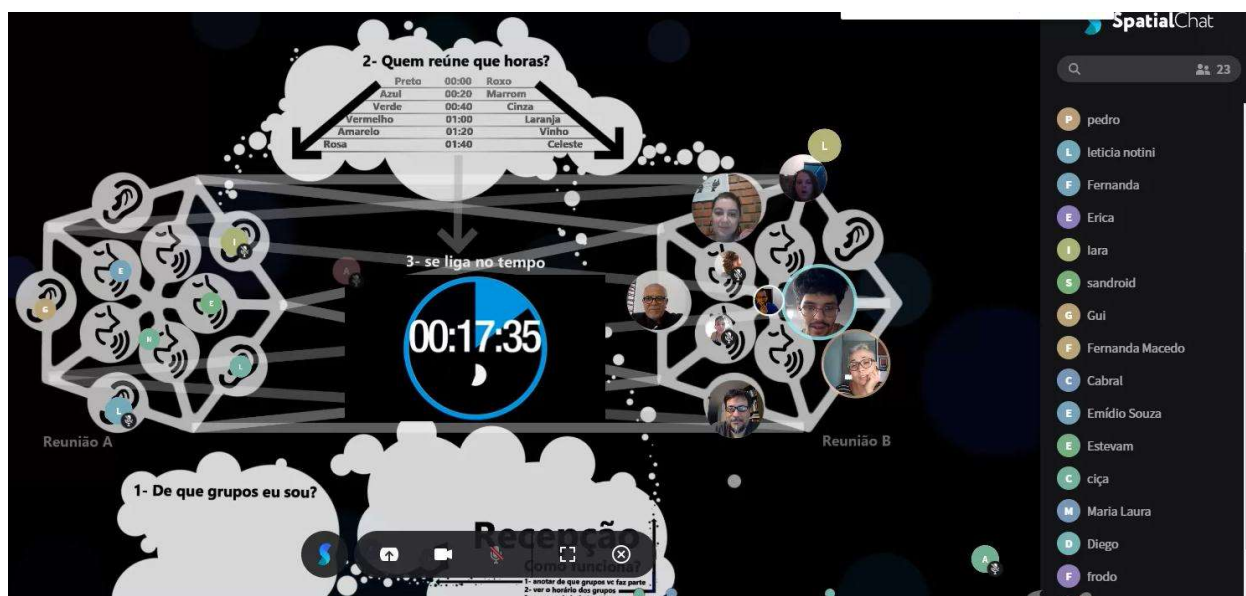
Nome	Discussão	Crítica		Cinza e Vermelho	Amarelo e Rosa
Nido	Preto e Azul	Cinza e Laranja	André	Amarelo e Celeste	Roxo e Azul
Gui	Preto e Verde	Marrom e Vinho	Alice	Laranja e Amarelo	Azul e Cinza
Letícia	Preto e Vermelho	Marrom e Rosa	Çiça	Marrom e Amarelo	Vermelho e Rosa
Júlio	Preto e Amarelo	Cinza e Rosa	Maria Clara	Vinho e Rosa	Preto e Marrom
Laysla	Preto e celeste	Laranja e Vinho	Natália	Laranja e Rosa	Preto e Cinza
Fernanda Macedo	Azul e Verde	Roxo e Celeste	Cabral	Roxo e Rosa	Vermelho e Amarelo
Fernanda Nobre	Azul e Vermelho	Roxo e Amarelo	Diego	Cinza e Celeste	Azul e Laranja
Iara	Azul e Rosa	Cinza e Amarelo	Bernardo	Marrom e celeste	Verde e Vinho
Pedro	Azul e Vinho	Laranja e Celeste	Emídio	Cinza e Vinho	Preto e Laranja
Daniela	Verde e Amarelo	Roxo e Vermelho	Gabriela Menezes	Roxo e Vinho	Verde e Celeste
Luiza	Verde e Rosa	Marrom e Vermelho	Alfredo	Marrom e Laranja	Preto e Vinho
Anielle	Verde e Laranja	Vinho e Celeste	Maria Laura	Roxo e Laranja	Azul e Celeste
Ana Maria	Vermelho e Celeste	Roxo e Verde	Estevam	Marrom e Cinza	Preto e Rosa
Marcus	Vermelho e Vinho	Marrom e Verde	Erica	Roxo e Cinza	Azul e Amarelo
	Cinza e Vermelho	Amarelo e Rosa	Sandro	Roxo e Marrom	Verde e Vermelho

Fonte: autor.

(5) Participaram do evento de rodadas de discussão em grupos 25 pessoas. Uma das pessoas confirmadas se conectou no final do evento e outras três não se conectaram. A maioria dos participantes chegou com antecedência de dez minutos para se

familiarizar com a interface. Os tempos de reunião foram obedecidos, sendo em cada grupo quinze minutos para os integrantes discutirem e cinco para a crítica, e as discussões se mantiveram estritamente dentro dos temas. A formação dos grupos conforme acabava o tempo ocorreu com facilidade. Os participantes em intervalo conversaram entre si, compartilharam vídeos e fizeram uma tentativa de criar um jogo da velha em times. As discussões fluíram nos grupos mesmo quando faltaram participantes, mas nas últimas duas rodadas decidimos que, quando um participante faltava, um crítico do grupo podia entrar em seu lugar. Nas últimas duas rodadas, cinco participantes não estavam mais presentes, afirmando posteriormente que tiveram problemas com suas conexões de internet durante o evento. Entre outras dificuldades, por três vezes o programa invisibilizou algumas pessoas para todos os outros participantes. Esses participantes invisibilizados afirmaram que como não havia nenhum indício de que estava acontecendo algo de errado, a sensação era de estar sendo ignorado pelas outras pessoas. Um deles deixou a prática devido a isso. Sendo eu uma das pessoas invisibilizadas, pude confirmar a sensação.

Figura 41 Imagem da etapa de rodadas de discussão em grupos realizada online utilizando a plataforma Spatialchat.



Fonte: autor.

Em entrevistas posteriores, três participantes afirmaram que houve dificuldades porque algumas pessoas não sabiam os grupos dos quais faziam parte para ir para as reuniões, nem qual era seu papel. Afirmaram achar que provavelmente esses participantes não tenham visto o vídeo explicativo enviado. Sugeriram que, para

funcionar melhor, o processo precisaria ser mais automático, de maneira que as pessoas pudessem só chegar e usar, ou então que houvesse mais moderadores. Um participante afirmou sentir falta também de um mecanismo para conversar individualmente com outras pessoas sem ser escutado.

(6) A plenária final não ocorreu. Para obter as impressões das pessoas diante do evento foram realizadas entrevistas abertas via *Instagram*.

ANEXO B

Tabela 3 - propriedades quantitativas de alguns dos protocolos criados a partir do gerador de poliedros e do método de interconexão entre os vértices de polígonos. Os protocolos sem críticos significam que não foi feito para esses protocolos a distribuição manual.

Nome	Tópicos	Pessoas	Rodadas	Observadores	grupos simult.	Críticos por grupo	Tam. Grupo
Triângulo	3	3	3	0	1	2	1
Tetraedro	4	6	6	0	1	3	3
polig. 4/5 - Bipirâmide triangular cruzada	5	10	5	6	1	0	4
polig. 4/6 - Octaedro	6	12	3	0	2	2	4
polig. 4/7 - Fita de Möbius	7	14	4	3x6 e 1x10	2	0	4
Octaedro tricruzado	6	15	6	10	1	0	5
Pirâmide triangular alongada truncada	7	15	4	6 e 12	3x2 e 1x1	0	3x5, 3x4 e 1x3
Bipirâmide pentagonal	7	15	4	1x5 e 2x7 e 1x11	2		2x5 e 5x4
polig. 5/8 - Prisma triangular biaumentado bicruzado	8	15	8	10	1	0	5
polig. 4/8 - Antiprisma quadrangular	8	16	4	8	3	0	4
Octaedro com vértice central	7	18	4	3x8 e 1x12	3x2 e 1x1		6x5 e 1x6
polig. 4/9 - Fita de Möbius	9	18	3	6	4	0	4
Cubo-Octaedro ⁻¹	12	18	6	10	2	3	1
polig. 4/10 - antiprisma pentagonal	10	20	4	3x8 e 1x16	4	0	4
polig. 6/7- pirâmide triangular alongada truncada quadricruzada	7	21	7	15	1	0	6
polig. 4/11 - Fita dupla de möbius	11	22	5	3x10 e 2x18	4	0	4
polig. 4/12 - antiprisma hexagonal	12	24	3	8	5	0	4
polig. 6/8 - antiprisma quadrangular com cruzado intercalado	8	24	4	12	2	0	6
Cubo-Octaedro	12	24	6	12	2	4	2
polig. 4/13 - Fita dupla de möbius	13	26	4	3x10 e 1x22	5	0	4
polig. 6/9 -	9	27	5	4x15 e 1x21	2	0	6
polig. 4/14 - antiprisma heptagonal	14	28	5	3x12 e 2x24	5	0	4
polig. 7/8	8	28	8	21	1	0	7
polig. 4/15 - Fita dupla de möbius	15	30	3	10	6	0	4
polig. 6/10 - antiprisma pentagonal com cruzado intercalado	10	30	6	4x18 e 2x24	2	0	6
Icosaedro	12	30	6	10	2	5	5
polig. 4/16 - antiprisma octogonal	16	32	4	3x12 e 1x28	5	0	4
polig. 6/11	11	33	7	4x21 e 3x27	2	0	6
polig. 4/17 - Fita dupla de möbius	17	34	5	3x14 e 2x30	5	0	4
polig. 6/12 - antiprisma exagonal com cruzado intercalado	12	36	4	18	3	0	6
polig. 8/9	9	36	9	28	1	0	8
22 faces triang.	14	36	5	4x7 e 1x11	3	5 e 4 ou 6	12x5 e 2x6
polig. 4/18 - antiprisma eneagonal	18	36	3	12	6	0	4
polig. 4/19	19	38	4	3x14 e 1x34	6	0	4

polig. 6/13	13	39	5	4x21 e 1x27	3	0	6
polig. 8/10	10	40	5	24	2	0	8
polig. 4/20 - antiprisma decagonal	20	40	5	3x16 e 2x36	6	0	4
polig. 6/14 - antiprisma heptagonal com cruzado intercalado	14	42	6	4x24 e 2x30	3	0	6
26 faces triang.	16	42	4	3x21 e 1x22	4	0	12x5 e 4x6
polig. 4/21 - Fita dupla de möbius	21	42	3	14	7	0	4
polig. 8/11	11	44	6	5x28 e 1x36	2	0	8
polig. de 4/22 - antiprisma endecagonal	22	44	4	3x23 e 1x40	7	0	4
polig. 6/15	15	45	7	4x27 e 3x33	3	0	6
polig. 9/10	10	45	10	38	1	0	9
polig. 8/12	12	48	7	5x32 e 2x40	2	0	8
32 faces triang.	18	48	4	2x22 e 2x26	5	0	13x5 e 5x6
polig. 4/24 - antiprismadodecagonal	24	48	3	16	8	0	4
polig. 8/13	13	52	8	5x36 e 3x44	2	0	8
36 faces triang.	20	54	4	29 ou 25	5	0	14X5, 6x6
polig. 4/27 - Fita dupla de möbius	27	54	3	18	9	0	4
Dodecaedro Pentakis	32	90	-	Rodadas não calculadas	-	0	12x5 e 20x6
Icosidodecaedro Pentakis	42	120	-	Rodadas não calculadas	-	0	12x5 e 30x6
Poliedro irregular convexo	60	174	-	Rodadas não calculadas	-	0	10x5 e 50x6

Fonte: autor.