

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**GILVAN DE OLIVEIRA VILARIM**

**TRABALHO, SUAS TRANSFORMAÇÕES E A QUESTÃO DA PRODUÇÃO  
DE SOFTWARE NO CAPITALISMO CONTEMPORÂNEO**

RIO DE JANEIRO, RJ

2012

Gilvan de Oliveira Vilarim

TRABALHO, SUAS TRANSFORMAÇÕES E A QUESTÃO DA PRODUÇÃO DE  
SOFTWARE NO CAPITALISMO CONTEMPORÂNEO

Tese de doutorado apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Serviço Social, Escola de  
Serviço Social, Universidade Federal do Rio de  
Janeiro, como requisito parcial à obtenção do  
título de Doutor em Serviço Social

Orientador: Giuseppe Mario Cocco

Rio de Janeiro, RJ  
2012

V697 Vilarim, Gilvan de Oliveira.

Trabalho, suas transformações e a questão da produção de software no capitalismo contemporâneo / Gilvan de Oliveira Vilarim. Rio de Janeiro: UFRJ, 2012.

191 f.

Doutorado (tese) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Serviço Social, Programa de Pós-Graduação em Serviço Social, 2012.

Orientador: Giuseppe Mario Cocco.

1. Capitalismo cognitivo. 2. Tecnologia - Aspectos sociais. 3. Engenharia de software. 4. Processos de trabalho. I. Cocco, Giuseppe. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de Serviço Social.

CDD: 303.483

Gilvan de Oliveira Vilarim

TRABALHO, SUAS TRANSFORMAÇÕES E A QUESTÃO DA PRODUÇÃO DE  
SOFTWARE NO CAPITALISMO CONTEMPORÂNEO

Tese de doutorado apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Serviço Social, Escola de  
Serviço Social, Universidade Federal do Rio de  
Janeiro, como requisito parcial à obtenção do  
título de Doutor em Serviço Social

Aprovada em 28/02/2012

---

Prof. Giuseppe Mario Cocco, D.Sc.  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Serviço Social

---

Prof. Alexandre do Nascimento, D.Sc.  
Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro

---

Prof. Fábio Luiz Malini de Lima, D.Sc.  
Universidade Federal do Espírito Santo – Departamento de Comunicação Social

---

Prof<sup>a</sup>. Maria de Fátima Cabral Marques Gomes, D.Sc.  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Serviço Social

---

Prof<sup>a</sup>. Sarita Albagli, D.Sc.  
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

Suplentes:

---

Prof. Eduardo Mourão Vasconcelos, D.Sc.  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Serviço Social

---

Prof. Henrique Antoun, D.Sc.  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação

## **Agradecimentos**

Agradeço inicialmente aos meus pais, José e Lilia, pelo caráter e pela educação em mim embutidos, e à minha esposa Márcia, que soube compreender o sacrifício de tempo para a realização deste estudo.

Agradeço ao professor Giuseppe Cocco, meu orientador, pela cobrança e incentivos nos momentos oportunos, e pelas instigações acadêmicas constantes que só me fizeram crescer. Giuseppe não se restringe às leituras classificáveis em uma categoria ou outra; ele absorve o que chega às mãos, cria coisas, e passa esse jeito aos seus alunos.

Agradeço aos professores da Escola de Serviço Social (ESS) da UFRJ e do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), com os quais tive contato nesses últimos anos, pelos ensinamentos transmitidos, pelas discussões provocadas e pela mudança de pensar diversas questões. Estendo este agradecimento a todos os professores participantes das bancas de avaliação nas etapas formalizadas pela ESS para a conclusão do doutorado; recebi valiosas sugestões de todos.

O estudo de doutorado é, pela natureza de uma monografia, muitas vezes solitário. Mas agradeço aos colegas de turma pelas boas discussões durante a época das aulas em sala, principalmente aos que me situaram nas temáticas do Serviço Social.

Agradeço aos funcionários da UFRJ pela prestatividade, em especial aos técnicos da secretaria de pós-graduação da ESS, com os quais tive mais contato. Faço um agradecimento especial ao Fábio Marinho, o que mais me atendeu para tirar dúvidas e resolver coisas. Agradeço também à bibliotecária Adriana Almeida Campos, que auxiliou na montagem da ficha catalográfica, e ao colega Lesliê Vieira Mulico, pela revisão do resumo em inglês.

Meu contato com a rede Universidade Nômade tem sido rico pela troca de experiências e conhecimentos ocorridos em reuniões, eventos e e-mails; agradeço a todos por este enriquecimento.

Durante este estudo, tive apoio da Fundação Educacional Serra dos Órgãos, e bem ao seu final do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro; agradeço às duas instituições.

Este texto foi montado com o software LibreOffice Writer, utilizando diversos recursos de formatação, básicos e mais avançados. Agradeço aos diversos colegas da comunidade de usuários, muitos dos quais nunca conheci ao vivo, que tiraram dúvidas para esta montagem e também dirimiram questões relacionadas a software livre.

Por fim, agradeço aos meus alunos e colegas de trabalho, pela troca de experiências, ideias e ensinamentos nas minhas atividades cotidianas.

Se o trabalho deve ser inteligente, deve ter significado para quem o faz: uma cadeia repetitiva de operações cognitivamente banais não estimula nem a participação emotiva ao *problem solving*, nem a fantasia e a criatividade do trabalhador.  
(RULLANI, 2004, p. 272; tradução nossa)

## RESUMO

VILARIM, Gilvan de Oliveira. **Trabalho, suas transformações e a questão da produção de software no capitalismo contemporâneo**. Rio de Janeiro, 2012. Tese (Doutorado em Serviço Social) – Escola de Serviço Social, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012

O presente estudo busca contribuir para um maior nível de compreensão das dinâmicas dos processos de trabalho no capitalismo contemporâneo. O capitalismo cognitivo atual, fortemente baseado no conhecimento e nas novas tecnologias de informação e de comunicação, reorganiza a produção industrial sob a hegemonia de um trabalho imaterial, alterando os paradigmas da geração de valor e como os sujeitos atuam nesse processo de produção. Para compreender melhor estas dinâmicas, foi realizado um levantamento e análise dos elementos que caracterizam o trabalho imaterial, concentrando o campo de estudo no processo de desenvolvimento de software. Assumiu-se que o foco no software é importante devido ao seu alto grau de difusão na sociedade, permeando diversas áreas, e também porque há uma multidão de participantes (programadores e/ou usuários) envolvidos na sua criação. Partiu-se de uma pesquisa teórica, concentrada na literatura sobre as transformações do trabalho, e foi efetuado um cruzamento com a evolução dos computadores, desde o hardware mais antigo até as mais recentes plataformas de software. Percebeu-se que o caso do software permite identificar as características do trabalho imaterial nas suas dinâmicas, mas em um dado momento houve uma tentativa de fordização da sua produção. Essa tentativa não se mostrou plena, contudo, uma vez que os softwares não possuem as mesmas características das mercadorias; as próprias subjetividades e cooperações entre seus agentes acabam impedindo o uso de métodos estritamente industriais. Modelos como o do software livre indicam que a produção colaborativa, biopolítica, pode ocorrer fora da relação capital-trabalho, por meio de redes horizontais descentralizadas e com a manifestação de um trabalho vivo, cujas subjetividades tanto produzem como podem ser produzidas.

Palavras-chave: Capitalismo cognitivo. Processos de trabalho. Engenharia de Software.



## ABSTRACT

VILARIM, Gilvan de Oliveira. **Trabalho, suas transformações e a questão da produção de software no capitalismo contemporâneo**. Rio de Janeiro, 2012. Tese (Doutorado em Serviço Social) – Escola de Serviço Social, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012

This study seeks to contribute to a higher level of understanding the dynamics of labor processes in contemporary capitalism. Current cognitive capitalism, strongly based on knowledge as well as new information and communication technologies, reorganizes industrial production under the hegemony of an immaterial labor, changing the paradigms of value creation and how subjects act in this production process. To better understand these dynamics, we carried out a survey and an analysis of elements of this immaterial labor, focusing our field of study on the software development process. It was assumed that focusing on software is important because of its high level of diffusion in society, permeating many areas, and because there is a multitude of participants (developers and/or users) involved in software creation. We started from a theoretical research work, focused on the literature devoted to changes in labor, and we later crossed its results with the evolution of computers, since early hardware to the latest software platforms. We could identify the characteristics of immaterial labor in the dynamics of software, but at a certain point there was an attempt to fordize its production. This attempt was not wholly accomplished; notwithstanding, once softwares do not have the same characteristics of the so-called merchandize, the very subjectivities and cooperation between their agents end up impeding the use of strictly industrial methods. Models, such as the free software ones, indicate that a biopolitic collaborative production may take place outside the capital-labor relations, by means of decentralized horizontal networks and through the manifestation of a living labor, whose subjectivities are able to both produce and be produced.

Keywords: Cognitive capitalism; Labor process; Software engineering

## Sumário

Apresentação.....	11
Introdução.....	13
1 Crise e mudanças do fordismo.....	21
1.1 A visão neofordista.....	23
1.2 Além do fordismo.....	30
1.3 A visão pós-fordista.....	33
2 O trabalho imaterial: virtuosidade e biopolítica na produção de conhecimentos.....	44
2.1 Do capitalismo industrial para o capitalismo cognitivo.....	45
2.2 Virtuosidade e produção biopolítica no trabalho imaterial.....	55
2.3 Subjetividade e produção de conhecimentos em redes.....	61
2.4 Os territórios como potência.....	75
2.5 Economia da dádiva, cultura livre e o comum.....	79
3 A produção de software e o trabalho imaterial.....	84
3.1 Breve histórico: do hardware palpável ao software.....	85
3.2 A chegada da rede em escala mundial.....	93
3.3 O “decoupling” do software.....	98
3.4 A ação de programar.....	103
3.5 O disciplinamento na produção de software.....	109
4 Software e produção colaborativa: perspectivas e contemporaneidades.....	123
4.1 O movimento do software livre.....	127
4.2 Tecnologias digitais livres e os usuários-produtores.....	135
4.3 A cultura hacker.....	141
4.4 O software na nuvem.....	144
4.5 Redes sociais e as novas plataformas de software.....	157
Conclusões.....	167
Referências.....	177
Anexo – Outras referências consultadas.....	189

## Apresentação

Os textos acadêmicos costumam ter certo rigor e formalidade na sua escrita. Permitam-me, aqui, aproveitar esta apresentação para abrir uma pequena exceção a este padrão.

Costumo dizer que fiquei com uma formação acadêmica híbrida. Cursei um bacharelado em Informática (na nomenclatura da época, usada na UERJ), e fiz um mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação (na COPPE-UFRJ); a princípio, “purismo” total. Mas já na COPPE preferi ficar na linha de pesquisas em Informática e Sociedade, a única que não se dedicava a questões específicas da computação por si só, e tomei gosto por discussões de caráter interdisciplinar; estas discussões mudaram meu modo de pensar e encarar a minha área e a própria tecnologia, não me deixando encantar pelos seus avanços e ganhando um senso mais crítico. Desde então, acostumei-me com textos de sociologia, administração, economia, dentre outras áreas (isso quando se consegue categorizar tais textos...).

Durante o ano de 2006, tive a indicação, por uma amiga, dos trabalhos acadêmicos feitos pelo professor Giuseppe Cocco, na Escola de Serviço Social da UFRJ. Combinei um contato e fui lá conversar com Giuseppe. Vi a possibilidade de continuar um pouco do que já havia iniciado no mestrado: estudar a área de informática com um olhar que vai além das chamadas “ciências duras”, mas sem sair dela.

Em finais de 2006, candidatei-me e fui aceito na linha de pesquisa Processos de Trabalho, ligada à Escola de Serviço Social da UFRJ, com o Giuseppe me orientando. Lá estava eu, de novo, às voltas com textos e discussões ainda mais interdisciplinares. A ESS tem recebido alunos de pós-graduação com diferentes formações (minha turma de colegas é uma prova), e isso tem gerado uma grande riqueza de contribuições de pessoas com cabeças, por vezes, bem diferentes. Todos crescem com isso.

Talvez o pessoal das “ciências exatas” não curta muito as discussões de natureza econômica, social, ou tudo aquilo que é “não-técnico”. E talvez o pessoal das “ciências inexatas” não avance em certos estudos de questões das exatas por não curtir muito números, formalismos, racionalizações. Espero contribuir para amarrar um pouco essas pontas; busquei na didática do texto uma forma de atrair as discussões para os dois grupos e romper um pouco com as “caixinhas” das disciplinas.

A realização deste estudo reforça o que havia registrado na época do mestrado: estamos em um fluxo de aprendizado contínuo, e terminar o doutorado é apenas uma etapa. Quando estava me sossegando com a leitura em inglês, francês e meu parco espanhol, veio agora o italiano, com um empurrãozinho do orientador, mas que meu deus grande liberdade para buscar mais material para esta pesquisa.

Aos que procuram seu projeto de vida, que o meu processo sirva de estímulo.

## Introdução

Uma corrente de autores tem reconhecido que, nas últimas décadas do século XX, e entrando pelo século XXI, diversos sinais nas dinâmicas do capitalismo indicam um conjunto de mudanças suficientes para justificar um momento de passagem. Discute-se que há uma transformação global na economia capitalista e na produção de valor ao ponto de definir a saída do capitalismo industrial, aquele baseado na grande fábrica clássica e na execução de um trabalho material operário, fortemente envolvidos na transformação de recursos materiais.

“Capitalismo cognitivo” é uma das denominações atualmente utilizadas para representar um momento pós-fordista, mas que não negligencia o mundo da produção material industrial; o que ocorre é o seu reagenciamento e reorganização. A revolução trazida pelas Novas Tecnologias de Informação e de Comunicação (NTICs) trouxe mudanças que não podem ser mais comparadas lado a lado com revoluções anteriores trazidas por outras inovações tecnológicas. É possível identificar um deslocamento: a disseminação dos computadores, das redes informáticas, dos dispositivos digitais móveis, aliada ao estabelecimento da digitalização como linguagem, afetou a própria concepção do que é o fazer, de quem é o sujeito desse fazer e da produção de valor. Os parâmetros de espaço e de tempo não são mais tomados sob a ótica fabril; indo além da linearidade industrial, a clivagem hermética existente na produção, circulação e consumo agora dá lugar a uma mistura, com meios de produção que fogem da dialética capital-trabalho, ou seja, não se caracterizam nem de um lado, nem do outro.

Ao invés de tratar exclusivamente do produto, interessa ao capitalismo cognitivo também o processo, o consumo da disponibilidade da força de trabalho, de sua **atenção** para o capitalismo. Interessa captar a capacidade do trabalho vivo de formar redes, cooperar, trazer respostas novas, e não apenas cristalizar-se em trabalho morto.

Imbuído dessa dimensão fortemente socializada e cooperativa, é o trabalho imaterial que se apresenta como hegemônico na produção no capitalismo cognitivo. Esta mobilização produtiva possui dinâmicas que encurralam as formas clássicas de produção de mercadorias, antes típicas de um modelo centrado na indústria. Valoriza-se a produção de conhecimentos numa lógica de serviços, conhecimentos estes que não estão necessariamente embutidos em máquinas. Impulsionadas pelas NTICs, as redes de cooperação permitem produzir e difundir conhecimentos de um modo que rompe com as formas tradicionais de valoração econômica.

Nesta lógica onde prevalecem mais as relações de serviço do que as relações de indústria, constitui-se uma força de trabalho que produz mais subjetividades para além da cooperação objetivada utilizada anteriormente no modelo taylorista-fordista. A demanda é por atividades que podem ser definidas como virtuosas, no sentido de exigirem competências pessoais cada vez mais baseadas na comunicação, na criação e uso de linguagens e símbolos, palpada na execução para um público.

No presente estudo, nosso horizonte de atuação envolve contribuir para uma maior compreensão dessas dinâmicas do trabalho imaterial no capitalismo cognitivo, buscando analisá-las e relacioná-las às suas formas de concretização no mundo do trabalho, e tendo como recorte principal a produção de software; softwares, em breves palavras, são os conjuntos de ensinamentos que são criados e delegados às máquinas computacionais para resolver problemas. Nossa motivação para este estudo parte de algumas indagações iniciais: a produção de software pode ser considerada típica do trabalho imaterial? Quais dinâmicas do trabalho imaterial podem ser caracterizadas na produção de software? As mudanças dos processos de trabalho com software vão além da evolução técnico-científica nesta área?

Estas indagações deixam antever que, sim, seria possível compreender as dinâmicas do trabalho imaterial à luz do software, mas que tais mudanças não podem ser estudadas com o ferramental teórico exclusivo da área da Computação. Embora com exceções, podemos observar que os estudos da Computação tendem a analisar suas diversas vertentes sob o olhar de uma ciência exata, com destaque para

uma abordagem bastante positivista. A discussão sobre determinadas formas de execução do trabalho, das ferramentas e metodologias usadas, da solução para novos problemas computacionais, acaba muitas vezes por rondar apenas a práxis, a aplicabilidade dos conhecimentos e das técnicas, sem atenção específica aos sujeitos e o seu agir. Não é comum o estudo das questões relacionadas ao trabalho em Computação, quiçá uma focalização no desenvolvimento de software sob este prisma; desta forma, olhar os processos de trabalho, como faz incessantemente o próprio Serviço Social, torna-se interessante para as duas áreas.

Já faz algumas décadas que a sociedade tomou contato, de forma massificada, com máquinas capazes de ir além da mera execução de tarefas sob fundamentações mecânicas e especializadas. A mudança foi possível com a evolução das tecnologias de base microeletrônica e da evolução das ciências ligadas à computação, que sustentaram o surgimento de máquinas programáveis, ou seja, universais, no sentido de poderem executar tarefas diversas. Tal fato impulsionou tremendamente o desenvolvimento dos softwares e disseminou um processo de digitalização que ultrapassou os limites dos dispositivos computacionais. Atualmente, setores tão diversos como saúde, administração, música, economia, e até a própria informática, dependem cada vez mais dos softwares. Mobilizações sociais não se manifestam mais somente em territórios físicos, mas também no espaço virtual trazido pelas redes de comunicação digitais. A produção de conteúdo agora flui por mídias digitais e estimula a pulverização de criadores interconectados em escala planetária.

Esta disseminação do software e o crescimento de sua importância justificam, a nosso ver, o interesse acadêmico pelo tema e norteiam nossa tentativa de efetuar cruzamentos entre a discussão teórica e o processo de desenvolvimento (ou seja, a produção) do software. Em nossa pesquisa bibliográfica, percebemos que há um leque de literaturas que abordam as diversas discussões trazidas pelo capitalismo cognitivo – ainda que, para outros autores, esta nomenclatura varie. Entretanto, julgamos que ainda é incipiente a quantidade de material acadêmico que procure

relacionar estas discussões com casos existentes na área de software sob a perspectiva do trabalho, como já foi observado para a área da computação.

Esta incipiência não parece condizer com a importância do que acontece na produção de software. Como apresentaremos nos capítulos seguintes, a evolução do *hardware* (ou seja, das máquinas enquanto artefatos físicos) chegou a tal ponto que permitiu ao software “caminhar com as próprias pernas”, descolado do suporte material. Isto permitiu a criação de uma multidão imensa de programadores (e de outros participantes) capazes de agir em redes por meio de mecanismos que consideramos típicos do trabalho imaterial contemporâneo.

Esta multidão apresenta, como também procuraremos identificar, diversas características de um trabalho vivo já delineado, anos atrás, pelos teóricos do capitalismo cognitivo, mas nem sempre visto como tal na área da produção de software: é nesse ponto que pretendemos contribuir. Analisar a produção de software sob a perspectiva do trabalho imaterial nos permite compreender e apreender, para o bem e para o mal, as mudanças no modo de produção e o reconhecimento da manifestação deste trabalho vivo. Isto envolve “produtos” com características de “não-mercadorias”, e também processos de produção que escapam das limitações de uma abordagem industrial que buscava, a princípio, o seu controle e gerenciamento, adequando-o ao jogo econômico tradicional por meio de mecanismos de apropriação, como veremos adiante.

Um dos nossos interesses, neste estudo, foi procurar identificar o que ocorreu nos processos de trabalho na produção do software, a partir de um resgate histórico dos seus diferentes momentos, desde as primeiras atividades com os computadores de grande porte, os primeiros da era da computação eletrônica, passando pela chegada dos computadores pessoais e a sua interligação em redes (onde a internet é a maior delas), até o momento atual onde o software é feito para funcionar em uma “nuvem”, executado remotamente de forma fluida, apoiado em plataformas computacionais ainda mais independentes dos computadores executantes (como no caso das redes sociais eletrônicas, às quais damos mais atenção).



Nossa análise permite perceber que, num dado momento, a lógica utilizada no trabalho fabril, de caráter disciplinar, passou a ser aplicada sob os mesmos moldes na produção de software. A questão é que, nas dinâmicas atuais, com a produção em rede de forma horizontal, com o fato do software não poder ter atrelado a ele o caráter de mercadoria, e principalmente por causa do trabalho vivo, a subsunção plena a uma relação capital-trabalho não nos parece possível, ainda que o capitalismo necessite dessas dinâmicas. O grande paradoxo é que, no capitalismo cognitivo, as possibilidades de resistência aumentam justamente pela existência das redes de colaboração, pela imanência de um intelecto geral que interrompe os mecanismos de apropriação do software – os conhecimentos criados, codificados, difundidos e recombinados permanecem circulando nas redes e entre seus atores, usando meios de produção marginais.

Nossa pesquisa foi realizada a partir de uma base essencialmente teórica. Como metodologia utilizada, partimos inicialmente de um levantamento bibliográfico concentrado nas discussões sobre as transformações do trabalho, cujo tema, para ser pesquisado, exigiu uma busca em literaturas interdisciplinares. Desta forma, o material bibliográfico coletado consta de estudos rotulados como economia do conhecimento, sociologia do trabalho, economia política, comunicação, administração da produção, apenas para citar algumas áreas. É fato, inclusive, que em muitos momentos torna-se difícil classificar tais materiais pela própria natureza das discussões. Como parte da mesma metodologia, não foi feito o fichamento dos materiais no seu sentido tradicional, mas uma planilha eletrônica foi montada para registrar as referências a textos com diversas citações de autores pesquisados, e com isso facilitar a busca de conteúdos relacionados aos tópicos abordados, por meio de ferramentas de filtro (a planilha não chegou a contemplar todo o material pesquisado por questões de tempo; várias anotações também foram feitas nos próprios materiais e com adesivos *post-it*).

Paralelamente, a partir de nossa formação original em Computação, resgatamos materiais que apresentassem conteúdos próximos das discussões sobre o trabalho na

área de software; este resgate também envolveu um levantamento da evolução histórica ocorrida na computação, em especial quanto ao *hardware* e ao software.

Para a análise das discussões mais recentes do trabalho com software, o levantamento teórico também precisou dar espaço para a coleta e análise de textos e casos empíricos mais recentes. De acordo com Pozzebon e Freitas (1998), que defendem a existência de mais estudos de caso na área de sistemas de informação (parte da computação), estudar casos é algo aplicável para situações em que: i) o fenômeno não pode ser estudado fora de seu ambiente natural; ii) os eventos são contemporâneos; iii) não há necessidade de manipular sujeitos e eventos; e iv) não há uma base teórica forte estabelecida. Desta forma, principalmente na parte final do estudo, há referências a *sites* e artigos de revistas de massa que julgamos importantes como termômetro para captar situações muito contemporâneas, em especial a expansão da computação em nuvem e dos *sites* de redes sociais eletrônicas.

É importante mencionar que a posição assumida, a título de pesquisador, foi mais direcionada para a figura de um investigador-observador, aquele que não participa diretamente do processo em estudo. É fato que a nossa formação na área de computação ofereceu mais familiaridade com o uso de determinados jargões e “tecnicismos”, além de ter sido um motivador inicial para a escolha do tema. Tendo em vista que este estudo consta das discussões sobre processos de trabalho na área de Serviço Social, mas que também pode ser de interesse para a própria Computação, nosso esforço foi o de tentar encontrar um grau de equilíbrio nas discussões de natureza mais técnica: não exagerar nos jargões, buscar esclarecer determinados conceitos, mas evitar que o texto se tornasse superficial.

Por questões didáticas, este estudo foi estruturado em quatro capítulos, além da presente introdução e das conclusões. No capítulo 1, apresentamos uma breve descrição e análise de algumas teorias que, ao longo dos anos, buscaram captar os processos de mudança do capitalismo e dos modos de produção. Com fins didáticos, classificamos estas teorias como neofordistas e pós-fordistas, e adotamos textos de autores já bem representativos de tais estudos.

No capítulo 2, descrevemos o referencial teórico adotado como base para nossas discussões, em especial os pontos que reforçam a existência de: uma economia do conhecimento e a hegemonia do trabalho imaterial; uma produção de conhecimentos (ou formas de vida) por meio dos próprios conhecimentos; uma forma de cooperação baseada em subjetividades, e não somente em indivíduos, ocorrendo em territórios produtivos sob uma topologia de rede; uma lógica de produção baseada em relações de serviço; e uma economia baseada mais na dádiva do que na escassez, subvertendo as métricas de valor e de formalização da economia clássica.

O capítulo 3 é o nosso ponto de partida para o recorte sobre a área de software. É apresentado um breve histórico de evolução das máquinas computacionais (o *hardware*), passando pelo momento em que o software se desgarrou do seu suporte físico e deu margem para máquinas cada vez mais flexíveis, até o ponto em que as redes e a computação em nuvem têm permitido novas formas de programação e de uso dos computadores. A ação de criação de software (criar, modificar, recombinar) é tratada desde seus primórdios, até as tentativas de “fordização” da produção, que julgamos incompletas.

O capítulo 4 apresenta os êxodos permitidos pela produção colaborativa e em rede; como forma alternativa ao modelo proprietário (a concretização da economia clássica na área computacional que cria rivalidade no software e nos conhecimentos nele embutidos), o modelo do software livre também é analisado. Buscando capturar os últimos movimentos do momento atual, tomamos em consideração a questão da computação em nuvem e o crescimento das redes sociais eletrônicas como possíveis novos horizontes para o software, afetando tanto usuários como produtores – ou, como se pretende mostrar, “co-afetando” e relativizando estes dois agentes. Estes dois movimentos, ainda em processo por serem contemporâneos, são discutidos à luz das consequências para o desenvolvimento de software e dos impactos nos usos por partes de usuários e/ou produtores.

Por último, apresentamos nossas conclusões sobre o estudo realizado, aproveitando para indicar possíveis aberturas para estudos futuros sobre o assunto.

A título de registro, e também visando orientar pesquisas futuras do leitor, optamos por apresentar duas listas de referências: as referências bibliográficas, como de praxe, são as que possuem vinculação direta com o texto, seguindo os padrões acadêmicos. Já o Anexo, mais informal, apresenta algumas referências complementares que também foram utilizadas como fonte de consulta durante a pesquisa, mas que não chegaram a ter citação no texto final. Ao longo do documento, nossas notas de rodapé apresentam comentários complementares, e não afetam a leitura regular do texto.

# 1 Crise e mudanças do fordismo

*Os trabalhadores pós-fordistas (...) devem entrar no processo de produção com toda a bagagem cultural que eles adquiriram nos jogos, nos esportes de equipe, nas lutas, disputas, nas atividades musicais, teatrais, etc... (GORZ, 2005, p. 19)*

É possível assumir que há um certo consenso sobre a existência de um momento de crise do fordismo, e tal fato, para muitos, representa parte de uma mudança de um capitalismo tipicamente industrial para um outro modelo.

Para autores como Cocco (2001), esta crise é parte de algo maior do que uma crise de produção, mas sim uma crise dos modelos desenvolvimentistas e corporativos, inserida na perspectiva da crise da forma-Estado, de caráter fortemente keynesiano-fordista. Keynesiano, porque o campo de intervenção do Estado alargou-se no período entre-guerras no século XX, e na Europa do pós-guerra. Fordista, por causa da dinâmica vitoriosa de repartição dos ganhos de produtividade entre capital e trabalho, o que trouxe uma recomposição da produção e do consumo de massa.

De forma intrincada, a expansão do papel do Estado teve como condição a recomposição de elites empresariais e trabalhadores; segundo Cocco:

*...a expansão do papel do Estado, e em particular de sua intervenção direta na regulação do mercado e no controle de porções importantes do aparelho reprodutivo, teve como condição necessária a recomposição política, em sujeitos coletivos, das elites empresariais e dos trabalhadores ao mesmo tempo. (COCCO, 2001, p. 64)*

Sob esta lógica, a relação salarial tornou-se a base da constituição material do intervencionismo estatal, onde a integração produtiva agia com a oferta da contrapartida de uma ascensão na sociedade através da melhoria das condições de vida; para se ter acesso ao que era disponibilizado pelo Welfare State, portanto, era preciso um salário, ou melhor, a relação advinda do salário.

Posteriormente, determinantes econômicos trouxeram uma crise do fordismo, e com reflexos posteriores. Cocco (2001) enumera como marcos: i) a queda dos ganhos

de produtividade e a perda do ritmo de crescimento dos salários; ii) a abertura da concorrência em escala internacional, com a internacionalização dos mercados e a perda dos equilíbrios oligopolistas do fordismo; iii) a saturação dos mercados de bens de consumo de massa, que se tornaram mais concorrenciais e instáveis; e iv) o obstáculo da rigidez da organização produtiva fordista, extremamente verticalizada, com controle monopolista, que demandou estratégias crescentes de flexibilidade.

Segundo Negri (2004), o final dos anos 1960 trouxe uma nova época na relação entre o capital e o trabalho; para o autor, ela é caracterizada por quatro fatores. Primeiro, as normas de consumo abandonaram o fordismo aplicado ao salário e foram direcionadas às leis do mercado. Segundo, os modelos de regulação ultrapassaram os limites nacionais, base das políticas keynesianas. Em terceiro lugar, os processos de trabalho mudaram radicalmente graças à automação industrial e à informatização da sociedade. Por último, a composição da força de trabalho se modificou, com a substância do trabalho se tornando mais abstrata, imaterial e intelectual.

Entretanto, diferentes reflexões sobre esta nova configuração procuram tratar esta mudança sob a lógica da continuidade, para alguns, ou da ruptura, para outros. Dentre certos autores, a mudança ocorrida reflete uma passagem de um capitalismo industrial para um modelo novo, que ainda é centrado em um paradigma de caráter industrial, ou seja, uma visão que consideramos neofordista.

Para outros autores, contudo, a mudança é reflexo de um esgotamento dos padrões e métricas do paradigma industrial, ao ponto de se considerar que um capitalismo diferente, baseado na lógica dos serviços, no trabalho de caráter eminentemente imaterial, disseminado num tipo de produção colaborativa e descentralizada, representa agora o paradigma corrente. Para estes, podemos tomar como referência a existência de uma visão pós-fordista da mudança em curso, em contraste com o neofordismo<sup>1</sup>.

---

1 A separação entre neofordismo e pós-fordismo é nossa e com fins didáticos; não significa, necessariamente, que autores de uma ou outra corrente tenham se auto-caracterizado com esta mesma nomenclatura.

Na intenção de apresentar e comparar diferentes estudos realizados nos últimos anos, e que consideramos representativos de diferentes correntes de pensamento que buscam captar este momento de mudança, faremos a descrição e a análise dos trabalhos de determinados autores (PIORE; SABEL, 1984; CORIAT, 1994; BOLTANSKI; CHIAPELLO, 2009; RULLANI, 2004), culminando por adotar determinadas linhas de pensamento que julgamos condizentes com as dinâmicas do processo de produção de software, nosso objeto de interesse. Nossa escolha toma por critério que os estudos trazidos por tais autores já possuem um certo grau de divulgação e de maturação acadêmicas, haja vista a quantidade de citações já existentes para estes estudos e a repercussão nas reflexões posteriores, feitas por outros autores.

## 1.1 A visão neofordista

Um dos estudos (talvez clássico) sobre a crise da prosperidade, com seus sinais sendo demonstrados durante os anos 1970, é o trabalho de Piore e Sabel (1984). O mesmo data de início da década de 1980, quando o mundo já vivia momentos de crise em relação ao período de prosperidade econômica desde o final da Segunda Guerra Mundial. Segundo os autores, a deterioração dos resultados do desempenho econômico àquela época, um momento de destaque no texto, era um reflexo das limitações do modelo de desenvolvimento industrial fundado na produção em massa. Desta forma, é sugerida, para a retomada do desenvolvimento econômico, a necessidade de mudança, quiçá um descarte: i) das tecnologias e procedimentos operacionais das corporações; ii) das formas de controle do mercado de trabalho; iii) dos instrumentos de controle macroeconômico dos estados de bem-estar; e iv) das regras dos sistemas de comércio e de moeda estabelecidos no pós-guerra.

Piore e Sabel chamam de **rupturas industriais** (*industrial divides*, no original) os breves momentos onde o desenvolvimento tecnológico em si encontra-se em xeque, em que conflitos sociais de tipos aparentemente não relacionados acabam por determinar a direção do desenvolvimento tecnológico das décadas seguintes. Para

eles, a primeira ruptura ocorreu no século XIX, com a chegada das tecnologias de produção em massa que confrontaram o crescimento de outras tecnologias de fabricação, menos rígidas. Essas tecnologias menos rígidas caracterizam o que os autores chamam de *craft systems*, sistemas de artífices onde trabalhadores com certas habilidades, manipulam máquinas sofisticadas e de propósito geral.

À época do seu estudo, o mundo estaria em um momento de uma segunda ruptura industrial<sup>2</sup>; é a partir daí que são propostas duas estratégias possíveis de retomada do crescimento. A primeira é baseada nos princípios dominantes da produção em massa, mas que agora requisitariam uma extensão das instituições regulatórias e novas relações entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, nas palavras dos autores. A segunda estratégia seria baseada em um retorno aos métodos da produção artesanal, que originalmente teriam perdido seu espaço com a primeira ruptura industrial.

Para compreender a lógica de Piore e Sabel, é preciso tomar em conta que produção em massa e produção artesanal eram duas formas de desenvolvimento que se encontravam em processo de colisão ao longo de todo o século XIX. Na produção artesanal, máquinas e processos poderiam aumentar as habilidades do artesão, que por sua vez poderia “incorporar” o seu conhecimento em produtos variados. Já na produção em massa, o custo de fabricação de um bem seria drasticamente reduzido se as máquinas substituíssem as habilidades do homem; o trabalho passa a ser decomposto em tarefas simples que podem ser executadas por máquinas dedicadas àquele determinado propósito. Quanto mais especializada a máquina, menor o custo de produção.

As décadas seguintes mostraram a vitória da produção em massa tanto no plano teórico quanto prático, ao ponto dela se tornar um paradigma tecnológico. A industrialização se tornou um sinônimo de produção em massa, que por sua vez se tornou uma verdade auto-evidente. Este desenvolvimento da produção levou a duas

---

2 O texto, apesar de sua importância pelo nível de discussões gerado, não teve tradução para o português até o momento; usamos como base a tradução “ruptura” usada no espanhol.



mudanças na estrutura da economia: a primeira foi o aumento da sensibilidade dos investimentos às demandas dos produtos. A segunda foi o aumento da sensibilidade ao nível do poder de compra dos consumidores, uma vez que a economia de produção em massa também se tornou uma economia de consumo em massa.

Como reflexos no mundo do trabalho, o modelo de produção em massa trouxe a solidificação de dois conceitos: o de *job*, um agregado de tarefas bem especificadas, e o de *seniority*, um tempo de serviço para progressão construído em um determinado lugar (PIORE; SABEL, 1984). Ao longo dos anos, linhas hierárquicas de progressão funcional, bem como formas de remuneração estratificadas, foram construídas com base nestes dois conceitos.

Piore e Sabel veem, portanto, no momento de escrita do seu trabalho, duas possibilidades de desenvolvimento. No primeiro, haveria um aumento do sistema de produção em massa a nível geográfico e multinacional; tomando por base instituições regulatórias de cunho keynesiano, um sistema de regulação macroeconômica equilibraria o crescimento do fornecimento de produtos e a sua demanda, partindo-se do princípio de que as corporações multinacionais não podem resolver este problema sozinhas.

Foi a segunda possibilidade, entretanto, que acabou por disseminar e popularizar todo o estudo de Piore e Sabel – uma vez que é tratada com mais atenção, a nosso ver – quando propõe que um regime econômico alternativo seja baseado no que foi denominado **especialização flexível**; para eles, a especialização flexível é uma nova trajetória, uma vez que o seu dinamismo não é algo transiente. Ela é baseada em dois argumentos: o primeiro, a favor, é que a disseminação dos computadores na indústria favorece a existência de sistemas de produção cada vez mais flexíveis. Em tecnologias convencionais, a adaptação de equipamentos para outras tarefas é feita por meio de ajustes mecânicos complexos (mudar um produto implica em praticamente reconstruir a máquina especializada). Na produção artesanal, isso envolve mudar ferramentas de trabalho; na produção em massa, o maquinário acaba por ser sucateado e substituído. Com os computadores, Piore e Sabel observam que o

equipamento é capaz de ser adaptado a novas operações por meio de uma reprogramação. Cabe aqui ressaltar que foi durante os anos 1970 que houve uma queda nos custos de fabricação de componentes eletrônicos, que baratearam os computadores e contribuíram para o seu uso em organizações menores.

O segundo argumento que embasa a especialização flexível é o da relação entre política, mercado e tecnologia. Ele considera que, sob condições apropriadas de competição, a eficiência ocorre com a flexibilidade em todos os níveis de desenvolvimento tecnológico. O momento seria então de deslocamentos no ambiente competitivo, favorecendo a flexibilidade; na produção em massa, o problema central é estabilizar e estender o mercado. Já na especialização flexível, o problema é criar esse mercado.

Como reflexo deste mesmo deslocamento, o texto “Pensar pelo Averso”, de Benjamin Coriat (1994), pontualiza outro momento, também nos anos 1980, onde o mundo assistia ao grande aumento de produtividade da indústria japonesa, capaz de ofuscar o modo de produção norte-americano, que até então era o mais emblemático do fordismo. Notoriamente, o estudo de Coriat é uma comparação entre o método de produção taylorista-fordista, norte-americano, e o método japonês, cunhado como toyotista. Para isso o autor sustenta como teses: i) que o sistema da fábrica japonesa Toyota constitui um conjunto de inovações organizacionais de importância comparável às de Frederick Taylor e Henry Ford; e ii) que, apesar dos novos métodos de produção na Toyota terem nascido no Japão, nada impede a sua transferibilidade e aplicabilidade em outras esferas.

Ao longo do texto, uma das opções metodológicas de Coriat foi priorizar o estudo dos próprios escritos de Ohno, o engenheiro ao qual se atribuem os novos métodos de produção. Com base no livro de Ohno “O espírito Toyota”, Coriat considera que tal material possui qualidade e importância comparáveis ao clássico de Taylor (1990), que resume os princípios da administração científica<sup>3</sup>. Ao longo do seu

---

3 O clássico de Taylor (1990) na verdade é um livreto, publicado originalmente em 1911, que fundamenta a administração científica e tem por objetivo indicar: i) as perdas com a ineficiência; ii) o remédio para esta ineficiência (a administração); e iii) provar que a melhor administração é

estudo, dada a importância atribuída a Ohno, Coriat prefere utilizar o termo “ohnismo” para representar este novo sistema de produção.

A base do ohnismo é tomar sempre a concepção de que o sistema fabril deve ser sempre adaptado à produção em séries restritas de produtos, que podem ser diferenciados e variados. Tal concepção é reflexo do pós-guerra japonês, onde a necessidade era de se produzir pequenas quantidades de numerosos modelos de produtos – uma situação oposta ao do sistema taylorista-fordista então vigente no mundo ocidental. Como preocupação seguinte, a questão posta é como se conseguir elevar a produtividade quando não há aumento nas quantidades dos produtos.

Para Coriat, a inteligência de Ohno está em perceber que, “*atrás do estoque há um 'excesso de pessoal' (...) Da mesma forma, e necessariamente se o estoque é permanente, há atrás do estoque o excesso de equipamento*” (CORIAT, 1994, p. 32-33). No espírito de tal sistema, o **enxugamento** de estoques, sejam eles finais ou intermediários na produção, é uma forma de se enxugar também o pessoal; a redução de pessoas é uma forma de se reduzir custos. Se para Taylor o seu *one best way* – o único melhor modo de se executar uma tarefa – era o ápice da racionalidade e da intensificação do trabalho, para Ohno a racionalização dependia do pessoal envolvido com os estoques, e por tabela deveria refletir em algum tipo de flexibilidade na fábrica capaz de lidar elasticamente com flutuações da demanda, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo.

Este tipo de produção enxuta (*lean production*) tem como efeito a eliminação de supérfluos, as pequenas “gorduras” da produção que seriam dispensáveis ao fornecimento dos produtos. Para isto Coriat observa o quanto Ohno renovou uma preocupação antiga dos mestres fabricantes em “gerenciar com os olhos”: padrões de operação dos trabalhadores poderiam ser rapidamente percebidos a partir de sinais visuais acima das linhas de produção, indicando eventuais problemas. Aliado a um “sindicalismo de empresa”, que solapou conflitos e absorveu o sindicato para dentro

---

aquela comparável a uma ciência, regida por normas, princípios e leis bem definidos.

da máquina burocrática da própria organização (um sindicato corporativo), o sistema da Toyota firmou-se ao longo dos anos sem grandes barreiras de resistência.

Ohno estabelece dois pilares do sistema de produção. O primeiro deles são os conceitos de “autonomação” e auto-ativação; a autonomação é o neologismo que representa a ideia de dotar as máquinas de um mecanismo de parada automática, em caso de defeitos. Por tabela, procedimentos organizacionais de auto-ativação passam a ser executados pelos trabalhadores sempre que os defeitos são encontrados, tendo como resultado um afastamento dos modos de divisão do trabalho fordistas, na medida em que um gerenciamento da qualidade do que está sendo produzido passa a estar embutido nas operações, atrelado à possibilidade de operar máquinas diferentes em momentos diferentes. Para Coriat:

em lugar de proceder através da destruição dos saberes operários complexos e da decomposição em gestos elementares, a via japonesa vai avançar pela desespecialização dos profissionais para transformá-los não em operários parcelares, mas em plurioperadores, em profissionais polivalentes (...) (CORIAT, 1994, p. 53)

O método *just in time* e o método *kan-ban* são o segundo pilar do ohnismo; eles representam a ideia de que um “cliente interno” (um trabalhador de um certo posto de trabalho) se abastece de peças necessárias para sua atividade requisitando-as no posto imediatamente anterior – é um mecanismo de retroalimentação, onde cada setor só produz já se pensando no que se encontra “vendido” para o setor seguinte (o que, para Coriat, é a maior inovação organizacional da segunda metade do século XX). As comunicações são feitas com caixas com cartazes (os *kan-ban*) que contém as instruções destas encomendas.

Quando se tomam estes pilares em consideração para se entender como funciona o sistema da Toyota, Coriat justifica aí a expressão “pensar pelo avesso” como a mais significativa para representar tal sistema. Ao contrário do modelo taylorista-fordista, que parte do início da produção e segue em cadeia até os produtos já fabricados, o modelo toyotista, avessamente, parte de encomendas já feitas e de produtos já vendidos na ponta do processo de fabricação. Sob o ponto de vista do trabalho, à

especialização fordista opõe-se uma desespecialização baseada em: i) polivalência e pluriespecialização dos trabalhadores; ii) tarefas de diagnóstico, reparo e manutenção embutidas nas funções dos operadores; iii) reintrodução de tarefas de controle de qualidade nos próprios postos de fabricação; e iv) reagregação de tarefas de programação às tarefas de fabricação. Portanto, para Coriat, a inovação na Toyota não é tecnológica, e sim puramente organizacional.

Hardt e Negri (2006), ao analisar a sociologia do trabalho imaterial, que detalharemos adiante, observam que o modelo toyotista (de Coriat) busca uma contínua interatividade ou uma rápida comunicação entre produção e consumo; logo, seria um exemplo de que a informação e a comunicação desempenham agora um papel central na produção. Entretanto, esta ainda seria uma visão empobrecida de comunicação, como simples transmissão de dados, e com comando central por parte de quem está acima na hierarquia funcional.

Ainda como comparação entre o taylorismo-fordismo e o ohnismo, Coriat observa que o princípio taylorista do **tempo alocado** tem como base o clássico estudo de tempos e de movimentos, onde o trabalhador individual deve produzir um determinado número de peças, num tempo alocado para a execução desta tarefa. Aprimorado pelo fordismo, o tempo alocado se acha depois incorporado ao ritmo de uma esteira rolante com cadência fixa; desta forma, o tempo alocado se transforma em tempo imposto, fortemente criticado por Ohno por consumir tempo morto. Coriat designa de **tempo partilhado** o princípio criado no ohnismo em substituição ao tempo alocado; são atribuídas tarefas moduláveis e variáveis, tanto em relação à quantidade quanto à sua natureza. As tarefas podem agora ser partilháveis e os postos de trabalho podem ser transgredidos, no sentido de que um grupo de trabalhadores pode invadir as fronteiras de outro na execução de um grupo de tarefas.

Para Ohno, onde a regra é sempre o pensar pelo inverso (partir do mercado e adaptar a empresa à mudança), a rigidez da separação funcional também não pode ser mantida dessa forma; a gestão do conjunto também deve ser partilhada, não mais

colocando a direção como uma função autônoma. Prevalece uma fábrica transfuncional, mais horizontal do ponto de vista hierárquico, com modos próprios de coordenação das tarefas.

## 1.2 Além do fordismo

Os textos escolhidos no tópico anterior, agora já clássicos, exemplificam os debates e ideias trazidos por diversos autores quando da crise do fordismo, quando se procurou captar e identificar qual seria o seu substituto dentro do quadro de mudanças ocorridas no capitalismo industrial. Nos anos 1980 e 1990, supôs-se que o modelo japonês<sup>4</sup>, aliado ao que Piore e Sabel chamaram de especialização flexível, seria uma solução para a recuperação dos ganhos de produtividade, então decrescentes, alertando para os limites da produção em massa que perdurou por décadas.

O estudo de Piore e Sabel, como se apreende, remete à existência de um real neofordismo, adaptado para novas realidades. A especialização flexível deve existir ainda sob a égide da indústria e das organizações, mas desta vez impulsionada por uma aparelhagem computacional que facilita as modificações no processo de produção. Considera-se aqui que há um resquício de centralidade das máquinas e de trabalho morto advindos do fordismo, que continuam ditando o ritmo da produção; os casos estudados pelos autores em determinados países (França, Alemanha, Itália, Japão e EUA) procuram reforçar a discussão da produção em massa *versus* produção artesanal, sem preocupação, por exemplo, com a economia de serviços.

Em Coriat é perceptível, durante todo o texto, a empolgação com o sucesso dos métodos e técnicas toyotistas no modo de produção, que nos momentos de crise da rigidez da produção em massa se mostraram favoráveis às necessidades da Toyota, e que depois se difundiram no Japão e em outros países. Mas neste caso, também é possível observar que a equiparação é mesmo com um outro fordismo, que ainda é

---

4 Na verdade, no início dos anos 1980, o Japão passou a ser visto como a grande potência econômica do futuro. Filmes desta época, como "Blade Runner" e "Fábrica de Loucuras", captam esse momento.

desapropriante dos saberes dos trabalhadores e claramente centrado na firma, pois o toyotista funciona mecanicamente no seu próprio ambiente. Coriat conclui que a lição japonesa, quando considerada no conjunto de todos os protocolos que a constituem, é intransferível para outras realidades; entretanto, quando se tomam em conta “apenas” (e não são poucos) os dispositivos organizacionais ou institucionais dos quais se serve o modelo toyotista, aí sim o método japonês para Coriat é válido – e daí o fato de várias ferramentas ditas “toyotistas”, “ohnistas” ou “japonesas” terem se difundido para outros espaços a nível mundial. Ou seja, o caráter mecânico destas técnicas é reprodutível, tal como ocorreu no fordismo.

Em ambos os casos, estes autores (e outros) podem ser situados na corrente de estudos regulacionistas e da própria especialização flexível, que tiveram forte influência e difusão acadêmicas<sup>5</sup>, em especial nas discussões relacionadas ao trabalho; diversas “teorias” contribuíram para posições político-econômicas nos anos seguintes atreladas ao que foi chamado neoliberalismo. Braga Neto (2002) observa que esta corrente defende a colaboração entre classes como única alternativa à crise capaz de restabelecer o progresso social e o crescimento econômico, onde o Estado é encarado como um mediador deste progresso e dos seus conflitos. Nesta configuração, a empresa é vista como o novo espaço de entendimento social, uma comunidade de interesses onde os trabalhadores podem recuperar o sentimento de pertencimento.

Nos primeiros estudos desta escola de regulação, gerentes executivos já percebiam que a estratégia do fordismo estava dando errado, na medida em que os sonhos de uma fábrica funcionando totalmente sem trabalhadores se afastavam cada vez mais da realidade; pessoas com conhecimentos ainda eram necessárias para fazer a ponte entre os *gaps* de uma linha de produção semi-autônoma. Para Söderberg (2008), a rigidez do fordismo impulsionou a resistência por parte dos trabalhadores.

---

5 Em Cocco (2011) temos uma articulação entre a corrente regulacionista francesa com os estudos de Piore e Sabel, identificando proximidades e separações.

Outros autores questionam esta visão neofordista, inserida em processos de transformação do regime de acumulação de um capitalismo baseado em larga escala na grande indústria. O encantamento com o sucesso do modelo japonês seria na verdade um mascaramento de algo mais profundo: um deslocamento da função de produção para o imaterial. Corsani (2003) parte da hipótese de que as transformações em curso não constituem mutações no tecido industrial, mas são na verdade as evidências da passagem, como veremos, de um capitalismo industrial para um capitalismo cognitivo; para a autora, o destaque que vem sendo dado ao papel das chamadas externalidades (aquilo que se encontra fora do equilíbrio das leis econômicas) demonstra que o que é exterior às empresas e ao mercado ultrapassa estas duas instituições; a produção de riquezas está em outro lugar que não a firma e o mercado.

Cocco (2011) observa que as análises heterodoxas da mudança, insuficientemente, assumiram a crise do fordismo como um regime neointustrial, e tentaram resolver a questão das transformações de bases materiais em teorias de inovação integradoras de dinâmicas tecnológicas e científicas – um determinismo duplo, do capital e da técnica.

Este deslocamento para o imaterial, portanto, coloca em cena novos conceitos antes renegados às externalidades econômicas, mas que agora merecem atenção por servir como novos pontos para análise e caracterização deste novo “espírito” do capitalismo (como é descrito no trabalho de Boltanski e Chiapello, visto a seguir). A produção de valor não é mais restrita à dualidade entre capital e trabalho, as relações industriais se convertem em relações de serviço, as subjetividades e os conhecimentos ganham importância, e o trabalho imaterial se torna central por envolver uma produção biopolítica, sem se esquecer de todas as possibilidades de conflitos e paradoxos que tais mudanças trazem para o capitalismo.



### 1.3 A visão pós-fordista

Boltanski e Chiapello (2009) construíram um robusto estudo, nos 1990, que busca captar estas mudanças no capitalismo pós-fordista. Como ponto de partida, o estudo também constata que o capitalismo encontra-se em uma grande crise, a tal ponto que a salvaguarda do processo de acumulação, a base da definição de capitalismo, supõe a formação de uma nova ideologia, mais mobilizadora. Os autores definem que o espírito do capitalismo é “*a ideologia que justifica o engajamento no capitalismo*” (BOLTANSKI; CHIAPELLO, 2009, p. 39). Ao utilizar o conceito de espírito do capitalismo, é intencional a comparação com o clássico de Max Weber sobre a inspiração da ética protestante no capitalismo. Resgatando-se aqui a essência desta obra, a figura do empreendedor burguês, agraciado e abençoado por Deus, com sua conduta moral intocada, poderia perseguir seus interesses pecuniários e agarrar-se ao trabalho como um propósito de vida; a distribuição desigual de riqueza seria uma disposição especial da Divina Providência, com finalidades secretas desconhecidas dos homens (WEBER, 2007).

Todavia, Boltanski e Chiapello deixam claro que colocam de lado a discussão das crenças religiosas sobre as práticas econômicas, para considerar apenas a posição weberiana de que as pessoas precisam de poderosas **razões morais** que justifiquem se aliar ao capitalismo. Para os autores, **justificar** deve ser algo observado sobre duas dimensões: a justificação individual, onde alguém encontra motivos para se engajar em uma empresa capitalista, e a justificação geral, onde o engajamento em uma empresa capitalista ocorre em prol do bem comum da sociedade. Tais justificações devem ser baseadas em argumentos tão robustos a ponto de serem aceitos pacificamente pelas pessoas, perpetuando assim um *status quo*.

O espírito do capitalismo é justamente o conjunto das crenças que contribuem para sustentar essa ordem. Os autores consideram que esse espírito do capitalismo é composto de três pilares fundamentais: i) o progresso material; ii) a eficácia e eficiência na satisfação das necessidades, e iii) o modo de organização social favorável ao exercício das liberdades econômicas. Mas para os autores isto não é

suficiente para engajar as pessoas, em especial **no trabalho**; é necessário, na verdade, um número suficiente de pontos de apoio, capazes de sensibilizar aqueles aos quais eles se dirigem.

Para Boltanski e Chiapello, a forma por excelência na qual esse espírito do capitalismo é incorporado é a lógica do discurso, atingindo prioritariamente os executivos e os engenheiros. Para a captura deste discurso, os autores realizaram uma pesquisa que buscou uma comparação entre termos e expressões presentes em escritos sobre gestão empresarial do meio corporativo dos anos 1960, com aqueles dos anos 1990.

Para identificar as mudanças no espírito do capitalismo, os autores tomam por base três caracterizações. A primeira, no final do século XIX, é centrada na figura do burguês empreendedor e nos valores burgueses. Naquele momento, o empreendedor era visto como o conquistador heroico, aquele que especula, que arrisca e que inova.

Já a segunda caracterização, entre os anos 1930 e 1960, tira o foco do empresário individual e recai sobre a organização industrial centralizada e burocratizada. O herói passa a ser o diretor, aquele que deve possuir a vontade de aumentar a firma para desenvolver uma produção de massa, baseada em economias de escala, padronização de produtos, organização racional do trabalho e novas técnicas de *marketing*. A justificação do bem comum remete a um ideal de crença no progresso, na ciência e nas técnicas, na produtividade e na eficácia. Este é o momento do ápice da organização taylorista-fordista, ainda sem a época de crise que se seguiu.

Para Boltanski e Chiapello, o espírito do capitalismo deve ser capaz de oferecer perspectivas estimulantes e sedutoras de vida, oferecendo ao mesmo tempo garantias de segurança e razões morais para se fazer o que se precisa. Entretanto, este conjunto de motivações varia no tempo e muda de acordo com as condições de vida; segundo os autores:

As mudanças do espírito do capitalismo acompanham, assim, modificações profundas das condições de vida e trabalho, bem como das expectativas dos trabalhadores – para si ou para seus filhos –,

trabalhadores que, nas empresas, têm seu papel no processo de acumulação capitalista, mas não são seus beneficiários privilegiados. (BOLTANSKI; CHIAPELLO, 2009, p. 51)

O terceiro espírito do capitalismo leva em consideração um capitalismo globalizado e que põe em prática novas tecnologias, os aspectos mais usados para qualificá-lo atualmente. Para analisar tais mudanças, Boltanski e Chiapello optaram por analisar textos de gestão empresarial dos anos 1960 e 1990, procurando captar práticas, vocabulários e motivações usadas no meio corporativo. Como parte de suas conclusões, os textos dos anos 1990 procuram, em seu discurso, deslegitimar o modelo anterior:

A luta travada nos anos 90, portanto, tem por objetivo eliminar em grande parte o modelo empresarial forjado no período anterior, por um lado deslegitimando a hierarquia, a planificação, a autoridade formal, o taylorismo, o status de executivo e as carreiras vitalícias numa mesma firma e, por outro lado, reintroduzindo critérios de personalidade e o uso de relações pessoais que tinham sido esvaziadas. Nem por isso se trata de uma tentativa de retorno ao primeiro espírito do capitalismo, pois as empresas estão maiores do que nunca, os gerentes de projeto são profissionais, e não pequenos proprietários, e a vida laboral se insere em redes, e não num âmbito doméstico. (BOLTANSKI; CHIAPELLO, 2009, p. 116)

A contestação da racionalidade passa a ser a tônica dos anos 1990; a razão dos anos 1960 dá lugar aos sentimentos, à emoção, à criatividade dos anos 1990. A atração surge com propostas de uma outra libertação, calcada desta vez em iniciativa, flexibilidade e autonomia. A descoberta e o enriquecimento devem ser permanentes, com novas relações eletrônicas à distância que podem ser até mais sinceras e livres do que as relações face à face. A carreira é substituída por projetos: as pessoas tem sucesso conforme participam de projetos interessantes com oportunidades de aprender e enriquecer competências, aumentando aos poucos sua empregabilidade, ou seja, a soma das competências individuais mobilizáveis.

Contudo, ao se valer das competências dos trabalhadores, a exploração fica reforçada na medida em que emprega capacidades humanas que o modelo anterior, taylorista, não conseguia atingir. A atividade depende agora de capacidades

genéricas e de competências desenvolvidas fora da empresa, e que por isso se tornam menos mensuráveis em termos de horas de trabalho; mobiliza-se a inteligência, a capacidade de observação, o relacionamento interpessoal, o engajamento, etc, tudo em prol da empresa. O fato é que, para Boltanski e Chiapello, há o grande risco de que os empregadores possam recrutar pessoal superqualificado e pagar como se fosse alguém menos qualificado, ignorando o real grau de participação de cada um.

Ao construir o estudo do espírito atual do capitalismo, os autores preferem analisar as suas variações, e não necessariamente os seus constituintes; deste modo podem tratá-lo de um jeito que pode ser preenchido por formas diferentes em momentos diferentes da organização das empresas, e dos processos de obtenção de lucro. As críticas feitas ao capitalismo, para Boltanski e Chiapello, possuem um papel fortemente impulsionador para ele próprio; segundo os autores:

Embora o capitalismo não possa prescindir de uma orientação para o bem comum, da qual seja possível extrair motivos de engajamento, sua indiferença normativa não permite que o espírito do capitalismo seja gerado apenas a partir de seus próprios recursos; assim, ele precisa de seus inimigos, daqueles que ele indigna, daqueles que se lhe opõem, para encontrar os pontos de apoio morais que lhe faltam e incorporar dispositivos de justiça que, sem isso, ele não teria nenhuma razão para considerar pertinentes. O sistema capitalista revelou-se infinitamente mais robusto do que acreditavam seus detratores, Marx em primeiro lugar, mas isso também ocorreu porque ele encontrou em seus críticos mesmos os caminhos para a sobrevivência. (**BOLTANSKI; CHIAPELLO, 2009, p. 61**)

Para os autores, o impacto da crítica sobre o espírito do capitalismo parece ocorrer em três ordens: i) ela deslegitima espíritos anteriores e lhes tira a eficácia; ii) ela coage os porta-vozes do processo capitalista a justificá-lo em termos do bem comum; e iii) o capitalismo reage à crítica com respostas que trazem uma transformação nos modos de realização de lucro que deixam o mundo momentaneamente desorganizado em relação a referenciais anteriores, desarmando a própria crítica – o que é “bom” e o que é “ruim” embaralham-se.

Também sob a lógica do pós-fordismo, o texto de Rullani (2004) traz como afirmação essencial o fato de que economia e conhecimento possuem uma ligação

sólida entre si. A economia forneceu ao conhecimento os meios para que o mesmo pudesse fazer avançar a fronteira do saber em vários campos; em contrapartida, o conhecimento forneceu à economia as ideias, soluções e linguagens para inovar os processos de produção e de consumo, mudando a geografia das vantagens competitivas entre empresas, regiões e países. Esta ligação, todavia, permaneceu ausente da teoria econômica, o que deixou a sua discussão restrita à área de inovação, mudança tecnológica e capital humano; o conhecimento passou a ser, portanto, um pressuposto exógeno.

Para o autor, contudo, a economia de agora tornou-se então uma verdadeira economia baseada no conhecimento. Nos últimos anos, realizaram-se duas grandes mudanças que contribuíram para isto: em primeiro lugar, houve um aumento dos investimentos feitos na produção e na transmissão de conhecimentos (instrução, formação, pesquisa e desenvolvimento, gestão). Segundo, houve uma grande redução dos custos de codificação, transmissão e aquisição dos conhecimentos, graças ao progresso tecnológico trazido pelas NTICs, pela internet e por outros recursos. O conhecimento se tornou um recurso replicável e móvel, mais independente do espaço e do tempo, cada vez mais atraído pela lógica da economia do valor; a perspectiva, para Rullani, é de uma síntese entre economia e conhecimento, para os próximos anos. Esta síntese traz mudanças no debate teórico, uma vez que não é fácil normalizar o conhecimento, isto é, alinhá-lo aos fatores produtivos tradicionais como a terra, trabalho e capital.

A ideia que propõe Rullani é que o conhecimento não é redutível a uma mercadoria, pois tem propriedades que são incompatíveis com a concepção clássica das mercadorias; mas, a despeito de ser uma “não-mercadoria”, o conhecimento é capaz de produzir valores e vantagens. O conhecimento é um recurso “rebelde” por ser dotado de uma autonomia insuprimível, incapaz de ser redutível a capital; o seu emprego econômico produz valores por meio de outras vias, dentre elas: a capacidade de multiplicar os usos, e conseqüentemente o valor útil obtido pelo compartilhamento; a capacidade de dar um significado subjetivo às experiências,

tornando-as mais ou menos significativas em relação ao envolvimento emotivo e identitário dos sujeitos em jogo; e a capacidade de auto-regular as relações sociais entre atores, que se colocam em condições de compartilhar o conhecimento e suas consequências econômicas.

Rullani observa que o conceito clássico de capital tomou forma num momento em que a produção era pensada como transformação física de matérias-primas em produtos finais, onde o motor do sistema econômico era alimentado por energia, e não por conhecimento. Por consequência, a única forma de escassez presente na teoria clássica é aquela de natureza energética, não a cognitiva; entretanto, vivemos num mundo construído mediante o conhecimento. Tal situação traz, para o autor, um *gap* entre representação teórica e percepção prática.

A especialização típica dos operários da fábrica taylorista reduz o investimento em conhecimento para valorizar a inteligência dos membros individuais da organização, sem que a organização perca o saber. Mas essa dinâmica gera um conhecimento social empobrecido, já que os conhecimentos mobilizados pelos indivíduos já não são intensos, no sentido de não trazer mais significados e emoções a cada um; cada pessoa só conhece uma parte do todo da produção.

Já o compartilhamento do conhecimento torna mais sábio o coletivo, e aí sim ele pode ser multiplicado por não se consumir com o uso (RULLANI, 2004). Este compartilhamento depende de mediadores cognitivos – meios artificiais de relação entre as pessoas capazes de alargar o compartilhamento do conhecimento. Um desses mediadores, por exemplo, é o uso da internet para distribuição de informações a longas distâncias.

Se antes havia uma motivação “natural” para o conhecimento pessoal – havia um desejo de conhecer e responder a demandas de necessidades corporais e mentais – agora é necessário, corporativamente, criar uma motivação por meios artificiais. Nos ambientes empresariais, uma das formas utilizadas é o investimento na chamada gestão de conhecimento, que tenta administrar um conhecimento que nasce

embutido em uma rede social de relações, de linguagens, de referências a sujeitos e problemas de um certo contexto, e que flui por mediadores naturais e artificiais. Nesta rede de compartilhamento configurado como tal, é difícil reunir as motivações, uma vez que as motivações econômicas não são tudo; numa comunidade, por exemplo, o resultado de um trabalho é apresentado não apenas por causa de vantagens econômicas, “*mas também para obter reconhecimentos no terreno ético, político, ideal ou artístico*” (RULLANI, 2004, p. 31; tradução nossa). É caso, como veremos adiante, do desenvolvimento do software e o seu compartilhamento de conhecimentos entre os participantes.

Rullani identifica que há necessidade de um grau de confiança de um em relação ao outro, uma dependência em relação ao comportamento e ao saber dos outros. Esta confiança é relacionada com uma identidade coletiva em onde cada um percebe os valores de interesse comum e se regula a partir deles; quem contribui para o compartilhamento é premiado pela comunidade - não necessariamente com benefícios monetários, mas por meio de consenso e reconhecimento.

Sob o ponto de vista da produção, Rullani observa que a mesma se tornou uma produção de valor por meio de conhecimento, e em certos casos, uma produção de conhecimento por meio do conhecimento. O trabalho se torna cognitivo, um trabalho muitas vezes para produzir, transformar, transferir ou usar conhecimentos aplicados a finalidades variadas, indo desde a reprodução da base biológica da vida ao entretenimento criativo lúdico. Sob o ponto de vista corporativo, o trabalhador se torna um recurso cognitivo que entra na produção e que deve ser remunerado pelo seu esforço, não mais pelas horas gastas, mas sim por suas competências e por seus resultados conseguidos. Esta constatação é bem diferente, portanto, das bases da especialização flexível de Piore e Sabel ou até mesmo do que Coriat já considerava um “avesso”.

É importante observar que as subjetividades que atravessam o mercado e as instituições tornam mais centrais as pessoas, não os indivíduos, e aqui há uma diferença importante. Quando se muda o foco para as pessoas, são elas que possuem

relações e significados manifestados em redes, que fazem uns interagirem socialmente com os outros. A visão de indivíduos, ao invés de pessoas, é associada a uma economia também individualista, de mercado. Na produção atual não se pode pensar a produção nem o consumo em bases individuais: ambos são atividades sociais, compartilhadas.

O investimento de capital não fica mais confinado somente a imobilizações materiais (por exemplo, em máquinas), mas se apresenta sob a forma de ativos imateriais e invisíveis. Os bens intangíveis são configurados como capital intelectual, aumentado por meio do capital relacional das redes, do capital social do território, e do capital cultural internalizado nos indivíduos e práticas sociais. Isto não significa que os investimentos imateriais tenham uma capacidade de gerar valor maior do que os investimentos materiais, mas sim que a capacidade do conhecimento gerar valor não depende tanto da distinção entre o intangível e o tangível, e sim de fatores que permitem ao conhecimento propagar-se, multiplicando-se e regerando-se. Em comparação com teorias anteriores, Rullani aponta que mesmo os distritos industriais precisam ser interpretados sob uma ótica cognitiva. Eles são “*dispositivos de uso eficiente do conhecimento graças ao clustering e às redes interpessoais locais, ancoradas em linguagens e práticas sociais compartilhadas localmente*” (RULLANI, 2004, p. 45; tradução nossa).

Portanto, ainda que capital e trabalho continuem atuando na economia do conhecimento, seus papéis mudam a partir do momento em que o sistema produtivo começa a ser interpretado como sistema cognitivo. As organizações, por exemplo, não se apresentam mais como um conjunto de formas, poderes e procedimentos, mas se manifestam em processos que são redes de competências das pessoas e das capacidades dinâmicas dos grupos de pessoas, como no caso das *learning organizations*.

Rullani não considera que a economia do conhecimento seja algo restrito a alguns setores particulares; todas as atividades empregam o conhecimento para produzir valor. Exceto no caso do trabalho especificamente energético, muscular,



todo o trabalho se torna trabalho cognitivo. O valor produzido não depende da cota de trabalho gasto e medido em termos quantitativos, mas sim da qualidade do trabalho gasto com um determinado fim. Esta visão enfraquece a ideia de trabalho *knowledge-intensive*, onde se assume implicitamente que há formas de trabalho mais intelectual e abstrato que seriam um trabalho cognitivo verdadeiro, em detrimento de outras formas. Sob o ponto de vista de produtividade econômica, o saber prático também é trabalho cognitivo e não pode ser negado; isso aproxima o trabalho de um pedreiro ou de um encanador, daquele de um pesquisador ou de um desenvolvedor de software. Os conhecimentos práticos e teóricos produzem valor de diferentes formas, mas um precisa do outro. A produtividade dependerá de algumas variáveis “*que em certos casos ou certos contextos, jogam a favor do saber intelectual, e, em outros, do saber prático*” (RULLANI, 2004, p. 68; tradução nossa).

A partir do momento em que o conhecimento se torna a principal força produtiva, estamos diante de uma revolução capaz de afetar profundamente a prática e a teoria; a economia de agora “*não se limita, de fato, a vestir com roupas novas a usual economia das mercadorias (materiais, não cognitivas), mas introduz na verdade algo de radicalmente novo no mecanismo de produção de valor*” (RULLANI, 2004, p. 113; tradução nossa).

Esta visão de Rullani foge do enfoque pessimista de outros autores, onde a era baseada no conhecimento é também a era do fim do trabalho, como escreve Jeremy Rifkin, por exemplo, em “O fim dos empregos”. Para Rifkin, o trabalho humano é desvalorizado à medida que a força produtiva é transferida para as máquinas; com máquinas cada vez mais eficientes e inteligentes, uma parte do trabalho não servirá para mais nada. Mas para Rullani, há um erro neste enfoque ao se considerar somente os aspectos quantitativos da economia do conhecimento, esquecendo-se daqueles qualitativos. Diferenciar quantidade de qualidade implica considerar o tipo de contribuição do conhecimento na produção de valor econômico: ele pode reduzir custos dos usuários (um uso com base na eficiência, quantitativa), ou pode dar aos

usuários experiências novas e diferentes, que lhe aumentam a utilidade (uso com natureza exploratória, experimental, qualitativa).

No que tange ao mundo do trabalho, inteligente, para Rullani, é o trabalho que deve trazer significado para quem o faz. Ele destaca um dos grandes problemas do fordismo – o fato dele não estimular a solução de problemas por parte dos trabalhadores:

(...) uma cadeia repetitiva de operações cognitivamente banais não estimula nem a participação emotiva no *problem solving*, nem a fantasia e a criatividade dos trabalhadores. (RULLANI, 2004, p. 272; tradução nossa)

É importante ressaltar que essa desmaterialização da economia não tira de cena a importância das transformações de caráter material; ela não significa que o valor possa ser produzido sem estar “encarnado” materialmente em alguma coisa. Na nova modernidade, a materialidade passa a ser na verdade modelada, “*levando-a a interagir com alfabetos e linguagens construídos na esfera imaterial*” (RULLANI, 2004, p. 267; tradução nossa). O virtual essencialmente puro permite uma reprodução a baixíssimo custo e pode ser distribuído à distância em tempo real, mas na cadeia cognitiva existe um momento em que o conhecimento é integrado a uma experiência material. Mesmo um conhecimento desmaterializado, como a música de um CD transmitida para um público, reconstitui uma materialidade ao trazer uma experiência para quem a ouve em um determinado intervalo de tempo despendido para apreciá-la.

No caso do software, podemos usar como exemplo o fato de que, mesmo independente de uma mídia física, tendo em vista que hoje ele pode ser transmitido por redes de computadores, sem necessidade de um CD, DVD, *pendrive* ou outra mídia, há um momento em que o software é sentido, experimentado pelos seus utilizadores por meio de interfaces de comunicação que “encarnam” o software. Neste momento há geração de valor por se conferir um significado a processos materiais.

Rullani observa que o fato de haver uma referência à materialidade pode ser um fator que, de modo paradoxal, **facilita** a multiplicação do conhecimento, uma vez que apresenta um determinado padrão aonde se apegam sentimentos, emoções, modelos de reação psicológica, especialmente quando são distribuídos em rede. A base da utilidade e dos significados elementares que afetam os usuários são atreladas a códigos biológicos e culturais que se encontram sedimentados na vida material das pessoas e das comunidades locais. O virtual, portanto, possui uma base material que afeta sua capacidade de propagação e multiplicação.

Considerando a questão da produção de software, e com base nas análises anteriores das literaturas apresentadas, nossa abordagem para os capítulos seguintes toma como fundamentação um ferramental de conceitos situados por autores que encaram a mudança do capitalismo com olhar para o pós-fordismo. Desta forma, julgamos que esta fundamentação nos permite compreender melhor as mudanças atuais e reconhecer as dinâmicas do trabalho imaterial para o caso do desenvolvimento de software.

## 2 O trabalho imaterial: virtuosidade e biopolítica na produção de conhecimentos

*No paradigma da produção imaterial, em contrapartida, o próprio trabalho tende a produzir diretamente os meios de interação, comunicação e cooperação para a produção. O trabalho afetivo sempre constrói diretamente um relacionamento. Não só a produção de ideias, imagens e conhecimentos é conduzida em comum (...) como cada nova ideia e imagem convida a novas colaborações e as inaugura. (HARDT; NEGRI, 2005, p.195)*

O capitalismo industrial dispunha de métricas para os padrões de produção que podiam ser facilmente definidas a partir do momento em que se estabelecia um espaço de produção bem delimitado (o ambiente de produção fabril, o chão-de-fábrica) atrelado a uma determinada unidade de tempo, um tempo que em si podia ser identificável, quantificável e destacado do mundo da vida. O chão-de-fábrica, sobretudo em sua fase taylorista, era então caracterizado por uma nítida disposição espaço-temporal de natureza hierárquica. A fábrica encontrava-se separada da sociedade e ao mesmo tempo subordinava seus espaços de reprodução segundo a racionalidade de suas funções produtivas: o espaço de produção industrial tinha um caráter funcionalista e moderno, e as grandes metrópoles é quem concentravam os polos de uma industrialização maciça.

Por sua vez, o tempo de vida também era repartido de acordo com essa mesma lógica funcional: havia o tempo de trabalho de um lado e o tempo livre e/ou de lazer de outro; a extração de tempo de trabalho excedente era sistematizada e intensificada pela rígida separação entre trabalho intelectual de concepção e trabalho manual de execução de tarefas, sendo estas últimas cada vez mais fragmentadas e simples. O tempo de trabalho e o tempo de viver foram desconectados um do outro; trabalho, ferramentas e produtos adquiriram uma realidade separada do trabalhador (GORZ, 2003).

Havia, portanto, um tempo de trabalho de cunho cronológico, pela execução serial das tarefas e da subordinação do tempo livre (de reprodução) às necessidades

do tempo de trabalho (de produção). A extração de mais-valia chegava a seu ápice como forma de compressão-redução do tempo de trabalho necessário, enquanto o tempo de trabalho excedente não conseguia transformar coerentemente esse “sentido” do trabalho na esfera de um consumo massificado e unidimensional. Com isto era mais fácil estabelecer o tempo de trabalho e mobilizar meios para sua disciplinarização e apropriação.

Na época anterior à da revolução da indústria, a distinção entre trabalho e não-trabalho era praticamente ausente; trabalhar era uma atividade cuja medida de tempo não se restringia às regras de eficácia ditadas pelo cronômetro. Conforme lembram Herrera e Vercellone (2003), a quantificação do valor econômico por meio do relógio e do cronômetro representa a essência da transformação econômica e cultural do trabalho impulsionada pela revolução industrial; formas sucessivas de economia do tempo forjaram uma lógica de progresso que culminará, mais à frente, nas práticas do fordismo.

A tradição metafísica ocidental nunca gostou do que é incomensurável; para ela, não havendo medida, não existe o cosmo, e sem ele, não existe o Estado (HARDT; NEGRI, 2006). A lógica da modernidade não podia tomar em consideração o incomensurável; todavia, o que se vê hoje são relações que podem ser construídas continuamente, e com variações infinitas. A construção do valor acontece de um modo além da medida<sup>6</sup>. Marazzi (2002) mostra que a centralidade da linguagem na produção trouxe uma crise da mensurabilidade por não permitir mais a definição do desempenho *a priori*; torna-se custosa, inútil ou impossível a elaboração de procedimentos de trabalho que sejam transmitidos em estruturas hierárquicas.

## 2.1 Do capitalismo industrial para o capitalismo cognitivo

Uma nova forma de produção, hoje, de caráter essencialmente imaterial, já não permite necessariamente a aplicação das mesmas regras e métricas de outrora. Tem-

---

6 Para Hardt e Negri (2006), “fora de medida” é a impossibilidade de se calcular e ordenar a produção em nível global; “além da medida” se refere a uma vitalidade da produção, à capacidade do trabalho de constituir o tecido biopolítico de baixo para cima.

se delineado uma produção que extrapola os limites dos espaços funcionais da organização; ela exige, até mesmo no chão-de-fábrica, a recomposição do trabalho manual com o trabalho da mente, e algum tipo de cooperação e colaboração constantes por parte de quem produz. Ao mesmo tempo, tal produção compreende um tipo de trabalho que não se encontra mais petrificado e restrito a um ambiente fabril, e que confunde até mesmo o sentido do vetor produtor-consumidor. Esta configuração é, para diversos autores, suficiente para se identificar um novo tipo de capitalismo, de caráter cognitivo. Para Negri (2004), a inovação atual foi nutrida pelas entranhas da modernidade, nascendo da ruptura dos mecanismos de mediação da crise.

Moulier Boutang (2007), em consonância com outros autores, defende que as transformações que movem a economia capitalista e a produção de valor são de natureza global, sinalizando a saída do capitalismo industrial, nascido na fábrica manchesteriana, essencialmente baseado no trabalho material operário e de transformação de recursos materiais. O chamado capitalismo cognitivo não se evade do mundo da produção material, mas *“a reagenda, a reorganiza e modifica seus centros nervosos”* (op.cit., p. 74).

Isto não significa, entretanto, que outras teorias sejam necessariamente classificáveis como capitalismo cognitivo; em tom crítico, Moulier Boutang (2007) nega como capitalismo cognitivo algumas teorias, tais como:

- a economia baseada no conhecimento: esta abordagem limitaria a transformação em curso a apenas um setor dinâmico da economia (ter-se-ia o setor de produção de conhecimentos meramente como substituto do fordismo) e reduziria a discussão ao enfoque econômico fora das próprias transformações do capitalismo;
- a sociedade da informação: tal tese se esqueceria da natureza capitalista da sociedade e das suas relações de poder, além da tentativa de redução de conhecimento à mera informação;

- o capitalismo tecnológico: baseada no paradigma tecno-econômico que se imporia como o regime geral, esta teoria falha, na visão do autor, ao ser determinista e reducionista em colocar o conhecimento atrelado automaticamente à técnica embutida nas máquinas;
- a nova economia: baseada na revolução digital das empresas “.com”, falhou como demonstram os fatos ocorridos com o estouro da bolha econômica das empresas da Nasdaq.

Em Herscovici (2007) temos o resgate histórico de que o capitalismo, na realidade, não teve uma gênese na indústria, e sim no comércio e nas finanças; foi apenas no século XIX que ele se generalizou para a produção industrial – ou seja, ele não pode ser considerado intrinsecamente, ou naturalmente, industrial. No momento atual, a forma mercadoria, as especificidades da natureza do trabalho que é ligado ao capitalismo, e das formas de subsunção do trabalho ao capital, deixam de ser os elementos que explicam os processos de criação e adição de valor.

Em termos didáticos, o capitalismo atual é o terceiro de uma linha iniciada pelo capitalismo mercantilista, passando pelo capitalismo industrial; são elencados 15 elementos marcantes do capitalismo cognitivo (**MOULIER BOUTANG, 2007; adaptado**):

- 1 - a virtualização da economia, o papel do imaterial e dos serviços ligados à produção;
- 2 - o peso do imaterial apoiado pelas NTICs, ou seja, sobre a digitalização dos dados;
- 3 - o processo de captura da inovação presente nos processos cognitivos interativos de cooperação social e de saberes tácitos;
- 4 - o progresso técnico deixa de ser algo exógeno e se torna um sistema sociotécnico caracterizado pelas NTICs;
- 5 - o modelo de divisão do trabalho é questionado e a diferenciação se opera mais pela qualidade e pela inovação;

- 6 - a complexidade dos mercados exige recurso às economias de aprendizagem;
- 7 - a sequência clássica concepção-produção-comercialização se inverte, com a inovação ocorrendo com os usuários, que se tornam agora co-produtores;
- 8 - bens e serviços passam a ter como *inputs* o *hardware* (uma camada material), o *software* (camada imaterial) e o *wetware* (camada cerebral do vivo);
- 9 - a rede surge como o modelo de cooperação social;
- 10 - um declínio do paradigma energético e entrópico em favor da cooperação entre cérebros;
- 11 - o caráter central do trabalho vivo não consumido e não reduzido ao trabalho morto nas máquinas. É o aspecto bioprodutivo da força-invenção;
- 12 - um declínio dos conceitos relacionados ao desempenho individual e a valorização de indicadores de uma performance global, onde a inovação não existe somente dentro das empresas, mas em todo lugar;
- 13 - o caráter imaterial dos bens produzidos induz a uma forte especificidade de bens informacionais ou de conhecimento;
- 14 - as externalidades deixam de ser marginais, e a captura de externalidades positivas passa a ser o problema número um do valor;
- 15 - o capitalismo cognitivo produz conhecimentos por meio de conhecimentos e o vivo por meio do vivo.

Como definição, Moulier Boutang apresenta o capitalismo cognitivo como “*uma modalidade de acumulação na qual o objeto da acumulação é principalmente constituído pelo conhecimento, que se torna o recurso principal do valor e o lugar principal do processo de valorização*” (MOULIER BOUTANG, 2007, p. 86-87; tradução nossa). Para fornecer uma descrição mais concreta e ao mesmo tempo geral, Moulier Boutang observa que, inserido no capitalismo cognitivo, o modo de produção atual baseia-se no trabalho de cooperação entre cérebros reunidos em rede por meio de computadores.



Tal como é percebido nessas transformações, o trabalho imaterial presente no capitalismo cognitivo, resgata e justifica a utilização do conceito de Marx de um **trabalho vivo**, uma faculdade humana que todos nós possuímos para constituir o mundo e criar a vida social. Ao resgatar a ótica do trabalho vivo, é claro que não se pode deixar de reconhecer o quanto tal trabalho pode ainda ser apropriado pelo capital e reduzido a força de trabalho. Todavia, isso acontece atualmente conforme modalidades novas, não mais pela separação do tempo de vida em relação ao tempo de trabalho, ou o que seria a subsunção do trabalho à relação salarial (ou, à relação de produção).

É sobre o trabalho vivo que se pode reencontrar uma nova centralidade, e não o seu suposto fim, como supôs Rifkin; na realidade, são as métricas anteriores, nascidas em um contexto da indústria, que não são mais capazes de quantificar o que se quer. Tome-se, a título de exemplo, a evolução das regras de contabilidade das empresas<sup>7</sup>, feitas em outros tempos na intenção de se registrar e controlar uma acumulação de capital material, de uma certa maneira, mas que agora se revelam insuficientes: o suposto “problema” é acumular um capital imaterial que se torna cada vez mais hegemônico, uma acumulação que é visível neste tipo de capitalismo. É daí que se fala de externalidades e da sua desforra; as diversas interações múltiplas correndo fora do mercado, à sua margem, agora devem ser capturadas pelo capitalismo.

Moulier Boutang (2007) apresenta outro exemplo diretamente relacionado ao nosso foco de estudo, do qual adaptamos uma breve descrição. Suponha-se um programador de software “empacado” com um problema há bastante tempo, a tal ponto que o software está atrasado e inacabado. Deprimido, este programador resolve fazer um lanche em uma loja de *fast-food*; ao seu lado, ao sentar-se, ele ouve dois outros programadores numa animada conversa, e como os conhece, junta-se a eles. Subitamente, durante a conversa, a discussão gera um “estalo” na cabeça do programador, o que permite resolver o problema no seu software. Este tipo de

---

<sup>7</sup> Gorz (2003) lembra que a racionalização econômica começa com o cálculo contábil, que mede a quantidade de trabalho por quantidade de produto, ignorando o que é vivido, o prazer ou o desprazer que o trabalho proporciona.

interação – o “efeito biblioteca”, segundo Moulrier Boutang – é um caso de produção de externalidades positivas.

Podemos mobilizar quatro níveis de transformação que indicam esta centralidade do trabalho vivo (HARDT; NEGRI, 2005). Em primeiro lugar, existe a tendência da migração do emprego para ocupações mais relacionadas à prestação de serviços, circulação e distribuição – um processo de terciarização<sup>8</sup> com relação ao qual se fala de um trabalho que se apresenta como uma “relação de serviço” ou uma “prestação de serviço”. Segundo, o fato de outras formas de trabalho estarem absorvendo características de uma produção imaterial, ainda que qualitativamente, dentro do próprio chão-de-fábrica. Em terceiro lugar, o crescimento de formas de propriedade de caráter imaterial, amparadas por um suporte jurídico de controle de acesso e de licenciamento. Por último, há uma disseminação das redes como forma típica da produção imaterial por toda a sociedade.

Este trabalho vivo não pode mais ser decomposto e fragmentado com o objetivo de torná-lo um trabalho simples, facilmente subordinado – uma dinâmica que atingiu seu ápice com o modo de produção fordista e que se propagou durante boa parte do século XX. Na verdade, o que há no trabalho vivo é uma convergência de articulações entre informações, determinações, subjetividades, que perpassam as fronteiras entre trabalho material e imaterial. Estudos como os de Virno (2003) e Marazzi (2002) identificam a **linguagem** como a chave comum para compreensão destas novas formas de trabalho; em inevitáveis relações entre pessoas no mundo do trabalho/vida, são as competências linguístico-comunicativas que atuam como os verdadeiros meios de produção.

Os meios de produção, aqui, não são reduzidos meramente a máquinas cristalizadoras de trabalho morto (capital fixo), mas correspondem a um capital variável (trabalho vivo) cujas dimensões são imediatamente sociais, tendencialmente comuns. De sua parte, o capital investe e subordina a vida como um todo. Cocco (1999) aponta duas consequências deste deslocamento quando se considera agora

---

8 Não confundir terciarização com terceirização.

que há uma integração produtiva do consumo: i) os consumidores são integrados à produção como novas figuras produtivas, que não trazem o desaparecimento do trabalho, mas sim a sua difusão, penetrando nos espaços e nos tempos de vida; e ii) como a disciplina do meio fabril entra em crise, o capital passa a buscar novas combinações produtivas e novos instrumentos de controle.

Por um lado, portanto, isso se traduz em um controle capitalista do conjunto das atividades vitais, produtivas e reprodutivas, intelectuais e manuais, instrumentais e comunicativo-efetivas, que também acaba se traduzindo em precarização e desemprego. Pelo outro, o trabalho se mobiliza dentro das próprias redes sociais, e a isso corresponde uma proliferação de formas de cooperação social produtiva que independem do comando capitalista. O que está ocorrendo hoje é a possibilidade do trabalho tornar-se produtivo sem a dependência do fornecimento dos meios de produção por parte do capitalista: os meios de produção correspondem às próprias redes de socialização.

É importante não confundir tal enfoque com a ideia de uma classe intelectual se sobressaindo em relação às outras. Tome-se o texto de Florida (2002), por exemplo, onde o mundo passa pela ascensão de uma “classe criativa” consistindo de pessoas que agregam valor econômico por meio da criatividade, o que contempla três tipos de trabalhadores: primeiro há um núcleo “supercriativo”, que inclui cientistas, engenheiros, professores, poetas, artistas, atores, etc. O segundo grupo inclui “profissionais criativos” que trabalham em indústrias intensivas em conhecimento, como setores de alta tecnologia, serviços financeiros, gestão de negócios, etc; por último, uma classe de serviços, supostamente “des-criativizados”. Críticas como as de Pasquinelli (2008) apontam que, além de serem baseadas em estatísticas discutíveis para sustentar tais tipificações, o termo “classe criativa” pode estar a serviço de um tipo de indústria criativa, muito mais preocupada com questões de propriedade intelectual agenciada por determinados governos. Ainda, circunscrever o conhecimento a um tipo de indústria nos parece querer perigosamente desconhecer a existência desse conhecimento em outras indústrias.

Berardi (2005) critica também a existência de uma “classe virtual”, como a descrita por Pierre Lévy, na medida em que ela representa apenas uma casta social constituída por trabalhadores do ciclo cognitivo em rede, que produz apenas as mercadorias mentais; há aqui uma suposta visão fria e economicista que se esquece da corporeidade. Mas cabe-nos também aqui ressaltar que isto não nos foi um impedimento para tomar, nesse estudo, justamente um grupo de pessoas (os desenvolvedores de software) que trabalham constantemente com atividades eminentemente intelectuais; não se tem a intenção de reduzir as discussões e a aderência do trabalho imaterial apenas ao caso escolhido, e sim usá-lo como fonte de análise.

Consta em Lazzarato e Negri (2001) a explicitação de que tal atividade produtiva é extensiva a vários atores:

Esta forma de atividade produtiva não pertence somente aos operários mais qualificados: trata-se também do valor de uso da força de trabalho, e mais genericamente da forma de atividade de cada sujeito produtivo na sociedade pós-industrial. Podemos dizer que no operário qualificado, o “modelo comunicacional” já está determinado, constituído, e que as suas potencialidades estão já definidas; enquanto que no jovem operário, no trabalhador precário, no jovem desocupado, trata-se ainda de pura virtualidade, de uma capacidade ainda indeterminada, mas que já contém todas as características da subjetividade produtiva pós-industrial. A virtualidade desta capacidade não é vazia nem a-histórica. (LAZZARATO; NEGRI, 2001, p.26)

Considerar também o trabalho imaterial como hegemônico não significa que se queira generalizar a ideia da imaterialidade em toda a produção, e nem mesmo assumir que o imaterial é predominante sob o ponto de vista quantitativo no mundo do trabalho. O que pode ser afirmado é que o trabalho imaterial tem imposto uma tendência a outras formas de trabalho e à própria sociedade que rompe com uma tradição moderna, de certo modo comparável à própria hegemonia do trabalho industrial há cerca de 150 anos (mesmo que concentrado naquela época em uma

pequena parte do globo, a Europa industrial<sup>9</sup>), e que reforça sua centralidade; nas palavras de Negri:

Portanto, tornou-se impossível de definir a atividade social e produtiva nos termos da tradição socialista moderna: nós nos encontramos hoje diante de uma hegemonia tendencial do trabalho imaterial (intelectual, científico, cognitivo, relacional, comunicativo, afetivo, etc) que caracteriza sempre mais o modo de produção e o processo de valorização. É evidente que esta forma de trabalho é inteiramente subordinada a novos modos de acumulação e de exploração. Estes últimos não podem ser interpretados segundo a clássica lei do valor-trabalho: entende-se com efeito por valor-trabalho a medida de trabalho segundo o tempo empregado na produção. Ora, o trabalho cognitivo não é mensurável nestes termos: ele é na verdade caracterizado por sua desmedida, por seu excedente. (...) Seus produtos são produtos de liberdade e de imaginação. O excedente que o caracteriza é precisamente esta criatividade. Hoje, o trabalho fica bem entendido no centro de todo o processo de produção (e é sobre isso que nos é dado sublinhar nossa fidelidade ao marxismo) mas sua definição não pode entretanto ser reduzida a uma dimensão puramente material e/ou trabalhista. (NEGRI, 2006, p.27; tradução nossa)

Tampouco se pode assumir como totalmente benéficas as novas características da produção. A falta de delimitações entre as horas de trabalhar e de não trabalhar, a desestabilização dos contratos entre patrões e empregados a longo prazo, a sujeição de ideias, afetos e emoções aos interesses de certas corporações, tudo isso pode ter como consequências a precarização. Mas, como veremos a seguir, há também um potencial grande de transformações positivas.

Negri e Hardt (2004, p.23) observam que Marx tentava entender tais transformações do trabalho através do conceito de *general intellect*, mas que “*mesmo tendendo à imaterialidade, ele não é menos corpóreo que o trabalho intelectual*”. Uma parte do valor econômico produzido pelo conhecimento não circula pelo mercado, mas pelo ambiente, ou seja, por canais de relações que geram acesso ou compartilhamentos sob formas não mercantis – um intelecto geral, conforme destaca Rullani:

---

9 O próprio Marx debruçou-se sobre uma classe trabalhadora, a industrial inglesa, que perfazia cerca de 250.000 pessoas no século XIX, quando outras classes, como as domésticas, contavam milhões (MOULIER BOUTANG, 2007).

Uma parte do capital intelectual gerado nas diversas formas de aprendizado tem caráter social, tomando a forma daquilo que Marx chamava *general intellect*: uma inteligência social que, subtraindo-se do vínculo proprietário, não passa pelo mercado, mas que alimenta, não obstante, as atividades que os usuários (empresas ou indivíduos) fazem para o mercado e sob vínculo proprietário. (RULLANI, 2004, p. 46; tradução nossa)

Na realidade, as transformações recentes de certa forma vão além do *general intellect* descrito por Marx, na medida em que Marx o restringia ao conhecimento técnico-científico embutido nas máquinas (capital fixo), onde o tempo de trabalho é a base mensurável de valor; agora, o *general intellect* está nos corpos dos trabalhadores e se apresenta como um trabalho vivo; os corpos são a caixa de ferramentas do trabalho mental (MARAZZI, 2002).

A título de exemplo, a mecânica da crise dos mercados de *subprimes* (ocorrida no final de 2008) nos mostra com nitidez essas transformações, quando se considera que não é apenas uma crise financeira, mas sim uma crise do capitalismo em si. A crise pode ser qualificada como uma contradição clássica entre desenvolvimento das forças produtivas e as relações de produção, mas as próprias forças produtivas e as relações de produção são completamente novas. Para Cocco (2011), a recente crise financeira é dramática justamente por se configurar como uma crise de ser do próprio capitalismo atual, desmentindo os que tratavam as finanças em uma esfera independente e fictícia, não-real.

O salário foi substituído pelo crédito e os trabalhadores não conseguem uma renda estável para pagar seus empréstimos, cujo trabalho depende da densidade e qualidade de sua vida social que tem que ser mobilizada em sua completa multiplicidade (e não mais pela partição entre vida e fábrica); a relação de emprego é individualizada por meio de “projetos” cuja quantidade tende a infinito e sua duração ideal tende a zero. Nesta situação, o crédito é cada vez mais direcionado para o consumo, e não para a produção; ele passa a assumir o papel desempenhado pelo Estado social no fordismo, garantindo a efetividade da demanda (MARAZZI, 2009).

Ainda para Cocco (2011), a expansão do mercado financeiro construiu uma solução ilusória do descompasso entre a queda do poder de compra de um trabalho vivo não reconhecido (apenas é pago quando se encontra uma situação de emprego que, por sua vez, é substituída pela condição precária de “empregabilidade”) e o fato de que a “qualidade” desse trabalho de tipo novo (imaterial, vivo, altamente socializado) depende da qualidade de sua inserção no tecido social. Para o autor, a crise dos *subprimes* não foi apenas o estouro de uma bolha, mas também a explicitação de que há uma equação capitalista aliando a nova qualidade do trabalho vivo e social (das forças produtivas) e uma relação de produção que só consegue explorá-lo *a posteriori*, ou seja, depois que a cooperação já aconteceu – uma equação impossível de se fechar.

## 2.2 Virtuosidade e produção biopolítica no trabalho imaterial

O deslocamento da produção para o território, agora entremeada com o consumo e a circulação, bem como a existência das redes de cooperação que funcionam com fluxos não-lineares, expõe então a descaracterização cada vez mais forte do que se considerava anteriormente como indústria. Diversas atividades de cunho imaterial articulam-se no espaço-tempo e passam a caracterizar as dinâmicas atuais (COCCO, 2001). Estas atividades são então investidas por um tipo de relação típica da prestação de serviços. É preferível compreender que simultaneamente a indústria se “serviliza” e os serviços se industrializam; ainda segundo Cocco *et al.* (2003, p. 8), “*trata-se, com efeito, de uma ampla e crescente constelação de processos e produtos que se confundem com o meio, com sua capacidade intrínseca de criação e desenvolvimento virtual*”.

Gorz (2005) compara esta relação de serviço ao retorno do *servicium*, que era devido à pessoa do suserano na sociedade tradicional, e já defendeu (GORZ, 2003) que o trabalho em serviços seria apenas a transferência de atividades dos que já ganham bem a sua vida para outros, sem ganhos de produtividade. Entretanto, o que pode ser entendido agora é que há um conjunto de relações de serviço recíprocas e não-hierárquicas, que foge ao termo original; é ainda um serviço vivo, dependente de

toda uma bagagem cultural dos sujeitos. São também os desejos e crenças que circulam como fluxos ou correntes entre os cérebros (LAZZARATO, 2002); é no interior dessa rede de cérebros que o processo de subjetivação se constitui. A “relação de serviço” torna-se o modelo de toda a produção e é a forma mais consoante de organizar e capturar as relações, sejam elas produtivas, comerciais, comunicativas, de saber ou, mais genericamente, sociais (LAZZARATO; NEGRI, 2001).

Nesta nova produção, a comunicação e a cooperação são partes integrantes do desempenho dos envolvidos, aliadas às NTICs, que potencializam a criação e difusão dos conhecimentos e promovem mais sinergia entre os seus partícipes. O desempenho repousa sobre sua implicação subjetiva, isto é, a prescrição não é feita mais sob o domínio das tarefas, mas sim sobre a subjetividade. No livro “Império” (HARDT; NEGRI, 2006), os autores observam que há muitos estudos onde as práticas tomam em consideração apenas aspectos intelectuais e incorpóreos; eles vão além, contudo, ao dizer que a produtividade envolve simultaneamente uma dimensão comunicativa (por meio das redes), uma dimensão interativa (pela análise e resolução de problemas) e outra de produção e manipulação de afetos (corpórea, somática); em suma, é uma **produção biopolítica**. Jollivet (2003) lembra que há um elemento da afirmação da singularidade do indivíduo e do seu trabalho no seio do processo de produção, sendo esse trabalho não verdadeiramente prescritível.

Virno (2003) usa o termo **virtuoso** para representar este tipo de produção contemporânea, cujo modelo básico, como comentamos anteriormente, é a atividade linguística. Por meio dessa “produção virtuosa”, percebe-se que, em uma situação na qual os instrumentos de produção não são máquinas, mas sim competências linguístico-cognitivas indissociáveis do trabalho vivo – ou seja, virtuoso – é lícito pensar que uma boa parte dos “meios de produção” consista de técnicas e procedimentos comunicativos. Este virtuosismo utilizado na discussão de Virno não tem absolutamente nenhuma conotação de caráter elitista, pois usa o princípio de que **qualquer** atividade é virtuosa; um operário, neste caso, pode ser equiparado a um pianista ou, no nosso caso, a um programador de software. A atividade virtuosa



encontra seu próprio cumprimento em si mesma, sem objetivar em uma obra duradoura, sem se depositar em um produto acabado; ela exige que a sua execução tenha a presença de outros. O virtuosismo é como a execução musical de uma obra cuja única partitura é o intelecto geral de um público, e a cooperação social entre os virtuosos é o pilar da produção e da riqueza. Se Marx usa o conceito de *general intellect* para representar uma capacidade objetivada em máquinas, Virno (2008), dentre outros autores, usa este conceito como uma forma de cooperação social bem mais ampla e heterogênea.

Lazzarato e Negri (2001) frisam ainda a importância de não se misturar “serviço” com “relação de serviço”. O que estamos assistindo não é necessariamente a um crescimento dos serviços, mas um desenvolvimento de relações que são típicas de uma prestação de serviço, e que acabam por contaminar as outras atividades; a integração da relação entre produção e consumo, com intervenção ativa do consumidor, torna o serviço uma construção e um processo social de concepção e de inovação.

De um modo geral, o trabalho imaterial diz respeito à produção de bens que não são duráveis, ou seja, “trabalho que produz um bem imaterial, como serviço, produto cultural, conhecimento ou comunicação” (HARDT; NEGRI, 2006, p. 311). Essa definição não opõe os bens imateriais aos materiais, já que o valor destes é condicionado pelo seu conteúdo imaterial. Não se trata de uma concepção idealista ou psicologizante do trabalho imaterial, mas da apreensão da hibridação entre material e imaterial, onde o trabalho material se torna “cada vez mais interno ao trabalho intelectual e imaterial” (NEGRI, 2003, p.102).

Para poder colocar em discussão tal noção e legitimá-la, é preciso ir além da distinção feita por Marx entre um trabalho produtivo, gerador de uma obra desligada do seu produtor, e um trabalho improdutivo, um trabalho-sem-obra parecido com a atividade do artista virtuoso. Virno (2008) lembra que Marx define como produtivo o trabalho intelectual que gera uma obra (como pintar um quadro), mas quando o trabalho intelectual tem um produto que é inseparável do ato de

produzi-lo, Marx o associa diretamente a um trabalho improdutivo: temos aqui o exemplo da execução virtuosa de um balé, mas também a prestação pessoal de tipo servil do mordomo e de uma faxineira. Do ponto de vista do valor de troca e do ponto de vista de mais-valia, o essencial não é mais o gasto de força humana de trabalho, mas sim a força-invenção, o saber vivo que não pode ser redutível às máquinas (MOULIER BOUTANG, 2007). Como o trabalho é caracterizado por atividades de comunicação e cooperação, é possível falar muito mais de um agir do que um fazer, práxis mais do que poiésis.

É fato que este trabalho virtuoso pode ser tipificado dentro de um espectro de amplitude da produção imaterial. Esta tipificação é apresentada por Hardt e Negri (2006) ao distinguirem três tipos de trabalho imaterial. O primeiro está envolvido em uma produção industrial que foi informacionalizada, incorporando tecnologias de comunicação de um modo que transforma o próprio processo de produção. Tais tecnologias se apresentam mais como próteses de corpos e mentes e que em última instância atingem a escala de um espaço virtual de uso e de manipulação, como é o caso do ciberespaço.

O segundo tipo é o trabalho imaterial de tarefas analíticas e simbólicas, onde coexistem a manipulação inteligente e criativa, de um lado, e os trabalhos simbólicos de rotina, do outro, o que permite identificar que, mesmo na esfera da produção imaterial, existe uma divisão de trabalho. Como detalharemos adiante, diversos processos laborais passam por processos de homogeneização permitidos pelos dispositivos computacionais,

A terceira espécie envolve a produção e a manipulação de afetos e requer contato humano (virtual ou real), bem como o trabalho de tipo físico. O trabalho imaterial aqui recompõe a mente e a mão, colocando no cerne da produção o corpo, sua capacidade de afetar e ser afetado; são atividades de cuidado (o *care*) com intensa interação humana. Para estas três espécies, é claro que esta tipificação, se permite delinear a amplitude do trabalho imaterial, não se pode esquecer dos casos em que determinadas atividades podem misturar estes tipos.

Nesse sentido, é por isso que o trabalho imaterial diz respeito a uma produção biopolítica, como antecipamos. Ao articular estudos de Michel Foucault, Hardt e Negri (2006) reconhecem que há uma natureza biopolítica no novo paradigma de poder; o biopoder, como Foucault delineou, é uma forma de poder capaz de regular a vida pelas suas entranhas, acompanhando a vida e rearticulando-a. A partir deste referencial, o conceito de produção biopolítica é apresentado como uma nova forma: se o biopoder atua sobre a sociedade de cima para baixo, transcendentemente, impondo sua ordem, a produção biopolítica é, ao contrário, **imane**nte, pervasiva na sociedade, cria relações e formas sociais por meio de formas potentes de colaboração no trabalho.

O que se quer reforçar é que o trabalho biopolítico é algo em que praticamente toda a vida fica submetida à exploração do valor. Trata-se de um trabalho que não cria apenas bens materiais, mas também relações, e em última instância a própria vida social; é a produção de formas de vida por meio de formas de vida; nas palavras de Hardt e Negri:

A produção material - por exemplo, a produção de automóveis, aparelhos de televisão, roupas e alimentos - cria os meios da vida social. As formas modernas de vida social não seriam possíveis sem esses bens. A produção imaterial, em contrapartida, inclusive a produção de ideias, imagens, conhecimentos, comunicação, cooperação e relações afetivas, tende a criar não os meios da vida social, mas a própria vida social. A produção imaterial é biopolítica. (HARDT; NEGRI, 2005, p.194)

Comparando o trabalhador da sociedade industrial clássica com o de agora, é possível entender que antes o trabalhador se sentia expropriado da própria intelectualidade, da própria individualidade e da própria criatividade, uma despersonalização típica do trabalho industrial massificado (BERARDI, 2005). Já o modelo das últimas décadas parece acolher um protesto contra esta situação, na medida em que são exatamente as faculdades cognitivas que são aplicadas ao trabalho e as peculiaridades pessoais que são valorizadas.

Se a produção no trabalho imaterial implica em algum tipo de cooperação, é preciso enfatizar que está se falando de uma cooperação diferente daquela do paradigma industrial. Podemos pensar a cooperação social em dois modos distintos: na **cooperação objetiva**, cada indivíduo faz coisas diversas e específicas que são combinadas pelo capitalista – uma cooperação transcendente típica do fordismo; no fordismo, então, a cooperação é imposta aos trabalhadores e organizada de fora. Ela é, portanto, o resultado da relação de produção, e acaba obrigando ao capital a legitimidade de ser a condição prévia do evento produtivo.

No capitalismo cognitivo, no entanto, prevalece a **cooperação subjetiva**, quando o trabalho individual consiste em desenvolver, afinar e intensificar a cooperação *per se* de forma imanente. Segundo Virno:

O conceito de cooperação social, que em Marx é tão complexo e delicado, pode ser pensado de dois modos distintos. É, antes de tudo, uma aceção “objetiva”: cada indivíduo faz coisas diversas, específicas, que são recolhidas pelo engenheiro ou o dono da fábrica: a cooperação, nesse caso, transcende a atividade do indivíduo, não é relevante no próprio fato do trabalho. Em segundo lugar, no entanto, é preciso considerar também uma noção “subjetiva” de cooperação: ela toma corpo quando uma parte consistente do trabalho individual, consiste em desenvolver, afinar, intensificar a cooperação mesma. No pós-fordismo prevalece a segunda aceção de cooperação. (VIRNO, 2003, p. 26)

É por isso que se pode perceber que na cooperação subjetiva a relação com os outros, horizontal, é um elemento básico e não complementar do trabalho virtuoso. Aqui, a cooperação social produtiva acontece antes e independentemente da relação capitalista de produção.

Negri (2003) observa que a produção por meio deste *general intellect* não pode ser considerada a partir de uma visão economicista do trabalho; o valor do trabalho se apresenta, na realidade, sob uma forma biopolítica. Significa que a vida está completamente investida de condições e atos artificiais de reprodução; significa que “a própria natureza socializou-se e tornou-se uma máquina produtiva. O trabalho, neste cenário, requalifica-se completamente” (NEGRI, 2003, p. 263).

Essa cooperação horizontal acaba por questionar a noção de força de trabalho como capital variável, que só seria acionada pelo capital. Se o trabalho afetivo é parte do trabalho imaterial e constrói relacionamentos, o próprio trabalho tende a produzir diretamente os seus meios de interação, comunicação e produção. São cérebros e corpos, juntos em cada singularidade, que necessitam uns dos outros, em afetação, para produzir valor, e agora mãos e mentes não precisam mais ser fornecidos pelo capital.

### **2.3 Subjetividade e produção de conhecimentos em redes**

Enquanto as grandes empresas tendem a se estruturar ao longo de redes de integração virtual, a nova organização do trabalho solicita sempre mais a subjetividade operária, isto é, sua capacidade independente de intervenção, sua imaginação, sua criatividade, bem como sua flexibilidade. A definição clássica de produtividade, a razão entre o valor dos produtos acabados e o custo dos fatores de produção, não tem mais significado operacional; este critério de mensuração só fazia sentido em uma época onde as telecomunicações, os serviços e as tecnologias imateriais não eram bem difusos nem decisivos (MARAZZI, 2009); no trabalho, a produtividade *“depende dos níveis da sua subjetividade e esta dos níveis de socialização comunicativa do trabalhador”* (COCCO, 1999, p. 275).

A produção de subjetividade, para Negri, deve ser vista como a concretude histórica da constituição do sujeito; *“a produção de subjetividade é portanto uma subjetividade que produz”* (NEGRI, 2006, p. 50; tradução nossa); o motor desta produção de subjetividade encontra-se no interior de relações de poder, de um complexo de relações atravessadas por um desejo de vida. Este desejo de vida, para Negri, traduz-se em resistência ao poder, tornando-se o verdadeiro motor de produção de subjetividade.

O ciclo do trabalho imaterial é constituído *ex-ante* por uma força de trabalho social virtualmente autônoma, capaz de organizar o próprio trabalho e as próprias relações com a empresa. Logo, nenhuma organização científica, nenhuma métrica

industrial do trabalho – leia-se, taylorista-fordista – pode predeterminar, mensurar, padronizar toda esta capacidade produtiva social. O que existe é uma virtualidade dessa capacidade que embute as características da subjetividade produtiva (LAZZARATO; NEGRI, 2001; GORZ, 2005). O trabalho pode ser pensado de maneira imanente: não sendo mais estabelecida no interior de uma relação dialética (capital x trabalho), a nova força de trabalho autônoma passa a ser não apenas antagonista mas, além disso, constituinte de uma realidade social diferente, uma alternativa política que provoca um novo patamar de conflito.

É claro que a subjetividade do trabalho, sendo constituinte, também está inserida em um processo social onde o sujeito é ao mesmo tempo produto e produtor. Dessa forma, a subjetividade deve ser definida, simultânea e igualmente, por sua **produtividade** e sua **produtibilidade**, ou seja, pelas suas atitudes para produzir e ser produzida (NEGRI; HARDT, 2004). É por isso que, sob a ótica do capitalismo cognitivo, não interessa mais uma submissão individual a uma organização científica do trabalho (COCCO, 2001), mas uma submissão dos níveis de socialização por meio das capacidades comunicativas do trabalhador.

Indo além, a organização pós-fordista encontra também na produção de subjetividade uma forma de interação com os seus consumidores que se assemelha sempre mais à uma ação política (LAZZARATO; NEGRI, 2001); esta ação política empresarial permite identificar a figura de um empreendedor/empresário político como cúmplice do novo modo de produção, o que torna ultrapassada a separação entre economia e política (COCCO, 1999). A crise da lei do valor implica em um regime de exploração que investe politicamente os processos de subjetivação e dessubjetivação. Diante da produção biopolítica organiza-se o controle do biopoder, do poder sobre a vida, do governo da população, como afirma Foucault. Entretanto, a luta em rede passa a ter outros valores:

Como no caso da produção econômica pós-fordista, uma característica da luta em rede da multidão é que ocorre no terreno biopolítico – em outras palavras, ela produz diretamente novas subjetividades e novas formas de vida. (...) Mais uma vez, a luta em

rede, como a produção pós-fordista, não recorre da mesma maneira à disciplina: seus valores fundamentais são a criatividade, a comunicação e a cooperação auto-organizada. (HARDT; NEGRI, 2005, p. 121)

Isso significa que lutas e produção tendem a coincidir. Com a luta em tal terreno biopolítico, o espaço delimitado das instituições, incluídas aí as empresas, é derrubado ao ponto de haver uma lógica comum entre empresa e sociedade. Se no capitalismo industrial tínhamos a figura da empresa-fábrica que interiorizava a produção e suas técnicas na sociedade (a sociedade-fábrica), o que agora se observa é a existência da empresa-sociedade: a substância de valor situa-se na sociedade, na população, nos saberes implícitos, nos processos cognitivos, na cooperação social (MOULIER BOUTANG, 2003). Poderíamos dizer, usando Lazzarato (2006), que o capitalismo cognitivo se caracteriza não pelo seu modo de produção, mas pela “produção de mundos”, quer dizer, de formas de vida.

É possível perceber, portanto, que este novo modo de produção tem como sua maior característica a mudança no conceito daquilo que lhe é mais caro: a produção deve ser entendida agora como algo que difere daquela que é típica dos padrões industriais de outrora.

A produção emblemática no paradigma industrial sempre tinha como objetivo, em última instância, a criação de mercadorias sob uma lógica baseada na reprodutibilidade; o que prevalece agora, porém, é uma lógica baseada na inovatividade. No auge do fordismo, a inovação já existia de forma excepcional, pois a valorização recaía sobre o domínio do tempo de reprodução de mercadorias padronizadas e produzidas mecanicamente; agora a inovação torna-se uma regra e a valorização recai sobre os conhecimentos (CORSANI, 2003). Em franca ruptura, os conhecimentos não podem ser mais encarados como as mesmas mercadorias do modo de produção anterior, muito menos sob o mesmo modelo de produção. Para compreender este processo de mudança, tomaremos da autora, como pontos iniciais de observação, quatro características dos conhecimentos que se manifestam em

oposição às das mercadorias: a sua inapropriabilidade, a não-cambialidade, a inconsumibilidade e a inteligibilidade.

Primeiramente, a apropriação tem sido parte da mecânica de funcionamento do capital. No capitalismo industrial, a mercadoria atua como um meio capaz de incorporar os conhecimentos, que aqui ficam limitados a conhecimentos científicos e tecnológicos. A mercadoria serve então para “cristalizar” esses conhecimentos que foram objetivados, formalizados e que não pertencem mais às pessoas (GORZ, 2005). Incorporados ao trabalho e ao capital, os conhecimentos se tornam subsumidos em relação ao poder da reprodução e da repetição (LAZZARATO, 2003), respeitando, nesta situação, a teoria clássica do valor.

Na dinâmica atual, os conhecimentos não são mais regidos pela lei da repetição e não ficam necessariamente escondidos nas mercadorias que os incorporam, desapropriando-se das mesmas. Citando Rullani, Corsani (2003) mostra que, “desencarnados” da mercadoria que lhes oferecia um suporte material, eles podem ser reproduzidos *ad infinitum* e trocados separadamente do capital e do trabalho.

É neste momento que aflora um desequilíbrio nas teorias do valor, uma vez que “valor” torna-se um termo ambíguo, na medida em que pode se falar de dois tipos do mesmo: um valor-venal (no seu sentido econômico), mas também um valor-verdade (no sentido de conhecimento) (LAZZARATO, 2003). Lazzarato observa que diversas correntes negligenciam esta diferença, por pressuposto que os conhecimentos são automaticamente incorporados ao trabalho e ao capital, estando sempre em relação de subsunção, daí o reflexo na teoria de valor ortodoxa. O capital, tradicionalmente, só consegue valorar e reter como fontes de valor aqueles conhecimentos cuja potencialidade instrumental é manifesta ou previsível (GORZ, 2005), e da qual o valor-verdade lhe escapa.

Citando os estudos do pensador Gabriel Tarde como fonte para novas abordagens de caráter psicoeconômico, Lazzarato (2002) vai além e indica até mesmo a existência de um valor-beleza (no seu sentido estético). Tarde foi um pensador do



século XIX cuja produção foi relativamente esquecida durante o século XX, mas que tem apresentado uma interessante atualidade nos estudos de compreensão do capitalismo cognitivo; Lazzarato tem sido um dos autores contemporâneos que resgatam conceitos do pensamento tardeano<sup>10</sup>. Seria possível, então, estabelecer uma teoria geral da criação e constituição de valores da qual o valor econômico é apenas um dos seus dependentes. Relacionada à desincorporação dos conhecimentos no capitalismo cognitivo, esta nova abordagem clarifica a falibilidade da teoria do valor clássica para representar a dinâmica atual de um valor que existe, cresce de importância, mas está fora da economia (um valor intrínseco, nas palavras de Gorz).

Autores como Lazzarato (2003) propõem-se a identificar uma impossibilidade de comandar e de ditar modalidades de produção e de socialização de conhecimentos, segundo uma lógica propriamente econômica. Segundo ele, Marx afirma que a riqueza das sociedades nas quais reina o modo de produção capitalista aparece como uma gigantesca coleção de mercadorias; todavia, Tarde “previu”, em 1902, que cada vez menos os conhecimentos e os afetos se prestam a esse gênero de avaliação.

No que tange a cambialidade, no capitalismo industrial, a troca de mercadorias implica também que haja uma alienação, um despojamento daquele que participa da troca; na economia política clássica há vantagens para ambos os lados nessa troca, e a moeda é utilizada como a medida comum dessa alienação (LAZZARATO, 2003). Contudo, o capitalismo cognitivo expõe conhecimentos que são não-cambiáveis, e por isso a palavra “troca” torna-se sobrecarregada: o conceito de troca precisa agora ser entendido como um momento em que há uma transmissão ou comunicação dos conhecimentos. Não há uma perda ou sacrifício nessa transação para alguém, pois a difusão/socialização do conhecimento só aumenta o seu valor – leia-se: o “valor-verdade” tardeano que é diferente do valor-venal (LAZZARATO, 2002).

Há uma frase atribuída ao escritor George Bernard Shaw que exemplifica a atualidade da reconfiguração deste sentido da troca: “*Se você tem uma maçã e eu tenho*

---

10 Em Themudo (2002) temos a apresentação de um material bastante didático sobre o pensador, abordando suas principais discussões e ideias.

*uma maçã, e nós trocamos as maçãs, então você e eu ainda teremos uma maçã. Mas se você tem uma ideia e eu tenho uma ideia, e nós trocamos essas ideias, então cada um de nós terá duas ideias*". Essa é a essência de um conceito de troca sob a ótica da produção de conhecimento. Neste caso, quanto mais o conhecimento se difunde, mais ele se torna aberto à incerteza de sua validação social, portanto mais incerto é o estabelecimento de seu valor (CORSANI, 2003).

Uma outra oposição às mercadorias diz respeito ao modo de consumo dos conhecimentos. Tomado para um produto material, o próprio ato do consumo é o ato da sua "morte"; o consumo traz irrevogavelmente a destruição (ou o esgotamento) do produto. No caso dos conhecimentos, porém, ceder ou vender conhecimentos não faz com que eles sejam perdidos por quem os possuía (LASTRES, 2007); eles não são "consumíveis", portanto, no sentido de não gerar tal esgotamento.

Por último, conhecimentos são bens inteligíveis, uma vez que dependem dos fluxos decorrentes do intelecto, tanto o individual como o coletivo. Para Lazzarato (2003), isto acontece porque quem participa da produção e do consumo tem a faculdade de "dar e reter" ao mesmo tempo, uma faculdade que depende de capacidades relacionadas às forças psicológicas do intelecto, como a memória e a atenção, e ainda a forças culturais, como as crenças, ambas friccionadas por meio de atividades de comunicação entre os indivíduos.

Tomadas estas oposições, não se pode endogeneizar a produção de conhecimentos no interior de um paradigma industrial herdado da emblemática fábrica de alfinetes de Adam Smith. Podemos caracterizar um novo tipo de produção no capitalismo cognitivo, uma produção de algo que foge às regras anteriores de apropriação; ela trata de um "produto" que não pode passar pelos mesmos padrões de troca material; é uma produção de algo cujo consumo permite gerar outras criações-produções, que dependem de fluxos entre sujeitos integrados em um grande cérebro coletivo. É desta configuração que se pode entender, na comparação de Corsani (2003), a mudança de uma produção de mercadorias por meio de mercadorias, para uma produção de conhecimentos por meio de conhecimentos.

Antecipando parte de nossa discussão, consideramos que o software embute estas quatro características. Como veremos adiante, ele possui um limite quanto a sua apropriabilidade; a troca de um software deixa só conhecimentos com quem cedeu, sem rivalidade; seu consumo não gera esgotamento de quem o consome; e sua criação depende realmente de fluxos intelectuais, tanto individuais como coletivos.

Se considerarmos que ainda há estruturas de controle capazes de enquadrar esta nova produção ao paradigma anterior, podemos delinear duas formas que o capitalismo vem usando para tentar realizar uma apropriação de conhecimentos, ainda que, para nós, nunca de forma incompleta.

Na primeira forma de apropriação, há uma tentativa de se converter todos os tipos de conhecimento em algo que permita a sua mercantilização e, por conseguinte, o seu enquadramento na estrutura de produção de mercadorias por mercadorias. Neste caso, o que se tenta é tornar os conhecimentos **codificados** (LEMOS, 1999), isto é, traduzidos e capturados em algum tipo de mídia por algum tipo de linguagem; segundo a autora:

O processo de codificação do conhecimento vem sendo intensificado, em última instância, para dotar o conhecimento de novos atributos que o tornem similar aos bens tangíveis e convencionais, aproximando-o de uma mercadoria, objetivando facilitar sua apropriação para uso privado ou comercialização. (LEMOS, 1999, p. 131)

O conhecimento codificado, nesta perspectiva, é aquele que pode ser manipulado como uma informação quando é transformado em uma mensagem que pode ser transferida. Contudo, mesmo as teorias econômicas mais recentes reconhecem que há um tipo de conhecimento que não pode ser totalmente codificado. Sempre há um tipo de **conhecimento tácito** que se manifesta nos indivíduos a partir de suas experiências psicológicas, sociais e culturais, são conhecimentos implícitos a um agente, tais como determinadas habilidades, e que requerem interação social para sua transferência.

A nosso ver, um software embute esses dois tipos de conhecimento: é codificado em linguagens simbólicas (textos, instruções e diagramas, detalhados nos capítulos seguintes), e também inclui conhecimentos advindos das interações entre desenvolvedores, usuários, experiências e ideias. Para a apropriação funcionar, o esforço é de aumentar ao máximo seu grau de codificação.

Autores como Ancori *et al.* (2000) e Lemos (1999) têm analisado tais discussões sobre o processo de conversão de conhecimento tácito em codificado, mas o que se quer mostrar é que, na dinâmica da mercantilização, há um limite de apropriação do conhecimento por parte do capital. Von Hippel também apresenta essa mesma discussão ao tratar sobre o caráter “aderente” do conhecimento; o autor define essa aderência como o gasto necessário para se executar a transferência de informações para uma forma utilizável (VON HIPPEL, 2002). Quanto maior o grau de aderência, maior será o custo de seu uso – entendemos aqui que o autor relaciona este custo de uso com custo de apropriação.

Lazzarato (2003) resgata novamente conceitos da obra tardeana para apontar a memória como uma função essencial que, por sua própria natureza, bloqueia a apropriação plena da produção de conhecimentos. Para Tarde, a memória não pode ser reduzida totalmente a mercadorias, pois ela contém quantidades sociais produzidas e reproduzidas por um trabalho intelectual e por um trabalho afetivo. No pensamento tardeano, a memória é ao mesmo tempo “diferença e repetição”, isto é, tanto pode criar/produzir (diferir) algo novo – uma imagem, uma sensação, uma ideia – como pode repetir o novo ao infinito, reproduzir imagens, sensações, ideias<sup>11</sup>. Em outros termos, é como considerar a memória como um constitutivo de trabalho vivo e trabalho morto de Marx, atividade e meio de produção juntos, mas que, por

---

11 Lazzarato (2006) mostra a clara inspiração de Gabriel Tarde nos estudos anteriores de Leibniz. O que se tornou separado ao longo do tempo pela ciência moderna, matemática e filosofia, na verdade converge nesta discussão: Leibniz foi um dos desenvolvedores do Cálculo Diferencial, ou Cálculo das Diferenças, e Tarde resgatou conceitos que se tornaram específicos no instrumentalismo do cálculo. Filósofos não costumam ter esse olhar para as ferramentas e técnicas cotidianas do Cálculo, e matemáticos (mais ainda) não têm o mesmo olhar para as “diferenças”.

serem “internos”, não permitem a plena subsunção real dos conhecimentos ao capital.

A memória, portanto, tem a capacidade de se externalizar sem se alienar. Um conhecimento, mesmo externalizado, ainda permanece na memória de quem o carrega, continuando encarnado nessa memória. O autor indica que a memória possui, na verdade, uma “dupla encarnação”: um conhecimento pode dar lugar a uma primeira encarnação na nossa memória (aquela de caráter intelectual e corporal), e uma segunda encarnação no exterior, quando se concretiza em um livro ou em uma máquina. A atividade criadora surge justamente no fluxo que ocorre entre todas as imagens, conceitos, palavras que estão na memória, insubordináveis ao capital (LAZZARATO, 2003).

A segunda forma de apropriação faz uso da propriedade intelectual como um modo de se controlar o direito de acesso ao conhecimento, delineando barreiras artificiais para o seu usufruto (GORZ, 2005). Sobre a base do conceito de propriedade, aqui temos o capital criando uma “cerca” em torno do intelecto (tal como os primeiros *enclosures* territoriais ocorridos historicamente nas propriedades de terra). Para que esta barreira funcione, é necessária a formação de todo um aparato jurídico ao seu favor, isto é, o estabelecimento do direito de acesso ao conhecimento como uma ferramenta de apropriação.

Corsani (2003) mostra que a propriedade intelectual tem sido uma forma de captar os conhecimentos, entendidos como externalidades positivas ao capital, citadas anteriormente; mas há um importante paradoxo levantado pela autora de que a propriedade intelectual também atua como um freio à socialização. Se a socialização é o momento em que os conhecimentos são difundidos entre os cérebros, tal externalidade deveria ser estimulada pelo capital e em seguida ser capturada; mas a mesma propriedade intelectual, contudo, emperra esta difusão; esta visão de bloqueio condiz com a observação de Albagli (1999): a propriedade intelectual tem sido usada como instrumento para restrição do fluxo de conhecimento. Ela é uma tentativa de se criar um processo de escassez social que justifique as bases da

economia tradicional – baseada essencialmente na escassez (HERSCOVICI, 2007); tal privatização de conhecimentos também é parte de uma estratégia de controlá-los ou mesmo de usá-los como instrumentos de poder (LASTRES, 2007).

Portanto, o sistema de propriedade intelectual, nascido na época dos livros físicos (LAZZARATO, 2002), intervém para provocar algum tipo de raridade no que é abundante, freando esse processo de socialização (COCCO *et al.*, 2003). Entretanto, quando se trata da produção de conhecimentos, o valor surge justamente quando há a troca, isto é, quando há difusão. Ao longo da socialização (difusão), os conhecimentos vão se enriquecendo com a criatividade gerada pelo *general intellect*, e é isto que assegura o crescimento da riqueza. Aqueles que se encontram envolvidos com objetos digitais vivenciam isso, como observa Barlow:

A lei sobre a propriedade intelectual não pode ser estendida até cobrir a expressão digitalizada. A maior parte daqueles que produzem objetos *soft*, os programadores, os *hackers* e os *net surfers* sabem disso. Infelizmente, as grandes companhias e os advogados a serviço delas não têm experiência suficiente acerca das mercadorias imateriais para entender qual é o problema. Comportam-se como se as velhas leis voltassem a ser vigentes de alguma forma, com alguma extensão grotesca ou com a força. (BARLOW, *apud* BERARDI, 2005, p. 105)

Um software, imaterial, pode ser facilmente reproduzido e com isso socializado. Para breçar esta difusão, surgiram formas de cercá-lo através de licenças, como veremos adiante; e o software livre, como também veremos, foge desse cerceamento. A propriedade intelectual impacta a produção de software e também é mecanismo de apropriação.

Existem hoje, até mesmo, questionamentos quanto ao papel do sistema de propriedade intelectual como real promotor do avanço técnico-científico (ALBAGLI, 1999). Indo além do pensamento corrente, questiona-se, ao contrário, se não é importante haver mecanismos que tragam mais estímulos à livre circulação de conhecimentos, sejam eles técnicos, científicos, culturais ou sociais. É a partir disso que surgem movimentos de promoção, por exemplo, do chamado *copyleft*, isto é, que estimulem as trocas e doações, e não a escassez.

O Creative Commons é outro exemplo em ascensão: ao registrar uma obra no projeto Creative Commons, seja ela um texto, uma imagem, registro de áudio ou produções de vídeo, o autor abre mão das proteções legais de *copyright* que impedem a reprodução, e também tem a possibilidade de escolher formas mínimas de restrição que se aplicam a sua utilização. Passa a se manifestar a lógica do *some rights reserved* (alguns direitos reservados) no lugar de *all rights reserved* (todos os direitos reservados), algo bem diferente de extremos como “todos” ou “nenhum” (LESSIG, 2005). É interessante notar que, muitas vezes, esta lógica não funciona somente pelas pontas do espectro, ou seja, não há necessariamente um purismo ideológico no momento da escolha dos direitos; Pasquinelli (2008) lembra que há muitos músicos e trabalhadores intelectuais que adotam uma estratégia híbrida: liberam parte de sua obra de modo aberto e livre para obter visibilidade e credibilidade, mas não tudo.

Conhecimentos são compartilhados por meio da interação entre diversos atores. Este compartilhamento retira a separação rígida entre produção e circulação existente com as mercadorias, na medida em que produção e circulação se confundem em um mecanismo mútuo de cooperação. Até o momento, a melhor topologia usada para se representar os fluxos de cooperação é a das **redes**, que servem para permitir um agir produtivo que é ao mesmo tempo produção, consumo e circulação.

Em periodizações históricas, houve momentos em que determinados formatos atuaram como vetores de estruturação da realidade social ou mesmo do pensamento. Hardt e Negri (2005) lembram que Foucault chamava tais formas de **isomorfismos**; isso explica, por exemplo, nas sociedades notadamente disciplinares, a semelhança arquitetônica entre as escolas, as prisões, os hospitais, dentre outros. Hoje, as redes tornaram-se então a forma comum que tenta estruturar o mundo, entendê-lo e agir sobre ele; isto posto, a produção calcada no trabalho imaterial também se encontra inserida nesta estruturação. Mas cabe destacar que, aqui, as redes não são consideradas como meros espaços de troca ou disposições geográficas, mas sim como infraestruturas de circulação e locais de produção (COCCO, 1999).

A representação em redes permite identificar claramente uma natureza coletiva, cooperativa e reticular na produção de conhecimentos. Estudos seminais e clássicos nas teorias econômicas da inovação, como os de Lundvall (1985), já apontavam para uma centralidade da relação de interação entre indivíduos ou organizações, notadamente entre usuário e produtor. Indo além dessa constatação, o que cabe observar é que, nas redes contemporâneas, até mesmo os papéis dos atores circulam: usuários podem ser ao mesmo tempo produtores e vice-versa.

Com visto adiante, muitas melhorias das aplicações da Google, a gigante empresa de software, nascem de necessidades e inquietações de seus usuários, que neste caso não são mais usuários-consumidores, pois passam a contribuir proativamente na melhoria e nas inovações destes serviços; é a figura do usuário-produtor, ou o “prosumidor”, como cunhado por Alvin Toffler no livro “A terceira onda”.

Podemos distinguir duas concepções diferentes de redes como espaços de produção de conhecimentos (JOLLIVET, 2003). Na primeira delas temos uma rede que é basicamente cognitiva; na outra é enfatizado o conceito de redes sociotécnicas, onde são consideradas dimensões cognitivas e também sociais, sem nenhuma relação de hierarquia de uma perante a outra. Esta última concepção, a nosso ver, parece mais condizente com um tipo de cooperação reticular que vai além de atividades cognitivas por si só; na realidade, a dinâmica de produção e difusão é algo que mobiliza, ao mesmo tempo, capacidades comunicacionais, sociais e culturais. Moulier Boutang observa que a rede em si tende à mobilidade, mas não que esta seja necessariamente uma mobilidade geográfica, e sim a **mobilidade social**, entendida como “a capacidade de viajar e de cooperar com pessoas que não são do seu ambiente ou de sua ‘classe social’ de origem” (MOULIER BOUTANG, 2007, p. 170).

Issberner (2006) lembra ainda que, dentre as mudanças provocadas pelo avanço no desenvolvimento das NTICs, a proliferação das redes eletrônicas representa algo mais do que uma revolução tecnológica. As redes eletrônicas, notadamente a internet, também configuram uma inovação social, na medida em que permitem



distintas finalidades além daquelas que meramente replicam a lógica de mercado, como é o caso de redes de cooperação eletrônicas corporativas.

Na cooperação subjetiva, comentada anteriormente, é essa “fricção social” modulada por mecanismos de comunicação que toma importância no capitalismo cognitivo e que abre espaço para a produção de conhecimentos. Esta última também permite a participação de usuários; estudos como os de von Hippel (2002), por exemplo, valorizam nos últimos anos a existência do que o autor chama de redes horizontais, onde os usuários são protagonistas da atividade criadora.

Um exemplo emblemático da cooperação subjetiva é o desenvolvimento de software livre, que detalharemos adiante. No âmbito computacional, um software é livre quando é possível ter acesso às instruções e documentações utilizadas por seus criadores, liberdade que é preservada por meio de licenciamentos variados que garantem o ato de “ser livre”, e não o seu bloqueio. O trabalho individual compartilhado entre os criadores, que muitas vezes são usuários conectados em redes virtuais, modula uma produção de conhecimentos cada vez mais refinada.

Esta cooperação tem delineado uma estrutura de redes distribuídas sob uma dinâmica *peer to peer* (ou P2P, “par a par”), como é denominada por alguns autores<sup>12</sup>. As redes *peer to peer* produzem valor de uso por meio de uma cooperação livre entre seus produtores, e são governadas pelas próprias comunidades de produtores; o valor de uso é livremente criado e distribuído através de um *commons* em abrangência global. Bauwens (2005) elenca cinco requisitos que facilitaram o surgimento do P2P:

1 - a existência de uma infraestrutura tecnológica baseada em processos *peer to peer* e capaz de permitir o acesso a capital fixo (por exemplo, computadores pessoais);

---

12 A rigor, há uma diferença de topologia entre redes descentralizadas e redes distribuídas. Nas redes descentralizadas há necessidade de haver pontos de convergência obrigatórios no fluxo; já nas redes distribuídas os agentes podem livremente determinar suas ligações sem necessidade de “intermediação” de pontos de convergência.

2 - sistemas de comunicação e informação alternativos que permitem uma comunicação autônoma entre os agentes comunicantes (por exemplo, a própria World Wide Web e mais especificamente a Web 2.0), onde conteúdos produzidos podem circular sem mediações por meios ou órgãos clássicos;

3 - a existência de uma infraestrutura de software para essa cooperação global (por exemplo, *blogs* e *wiki's*);

4 - uma infraestrutura legal que permite a criação de valor de uso e que o proteja da apropriação privada (por exemplo, licenças de software livre);

5 - a difusão de uma intelectualidade de massa e as mudanças nos modos de sentir, de ser e de saber, criando um tipo de individualismo cooperativo que sustenta o *ethos* fomentador do P2P.

Lazzarato (2006) utiliza o caso da Microsoft, uma das maiores empresas desenvolvedoras de software do mundo, como exemplo da forma de cooperação atualmente existente. Na ótica da economia política marxista, a Microsoft contrata trabalhadores (os analistas, engenheiros, programadores e outros profissionais) que vendem uma força de trabalho (seus conhecimentos) para gerar algum produto ou serviço (o software) que, na sequência, é vendido aos clientes. Utilizando outro enfoque, a Microsoft não entra *a priori* em relação com o mercado e com os trabalhadores, mas entra em relação (de captura) com a livre cooperação entre seus cérebros. Assim, o impulso começa fora da empresa, numa cooperação que não necessita nem da empresa nem do capitalismo; a sua força de criação depende do acesso ao que se encontra disponível como “comum”, ou *commons*.

Quando se focaliza a invenção de um software, tem-se o agenciamento de uma multiplicidade de inteligências, *savoir-faire* e afetos circulando em rede. Em um primeiro nível, há uma multiplicidade de desenvolvedores; num segundo nível, uma multiplicidade de usuários - níveis que, ao articular conhecimentos, tendem a se misturar.

A intervenção ocorre quando a corporação procura neutralizar ou mesmo desligar a co-criação e a co-realização que estão “do lado de fora”, concentrando-as na empresa. Tal captura pode se manifestar ao se esconder o que rege determinadas atividades da empresa (conhecimentos difundidos organizacionalmente) ou proteger a difusão dos softwares (ou seja, impedir acesso ao código-fonte, com os conhecimentos embutidos nas documentações dos softwares). É o que Marazzi (2002) chamou de conjugação empresarial do *general intellect*: transformar a comunicação existente fora da empresa em uma linha de montagem e tentando, em termos estritamente econômicos, buscar lucros de curto prazo por meio de capitais de risco, mesmo com a capacidade do trabalho vivo de gerar inovação sem estar incrustada em máquinas ou estruturas especiais.

Florida (2002), citando Thielen, aponta seis maneiras de como a Microsoft gerencia a criatividade promovida pelos seus profissionais: i) contratar pessoas inteligentes, que pensam; ii) esperar e gerenciar eventuais fracassos dos empregados; iii) repercutir pouco os erros cometidos; iv) criar uma mentalidade do “nós” no lugar do “eles”; v) manter a mentalidade de uma empresa novata; e vi) fazer o escritório parecer como um lar. Tais “mandamentos” são, como se percebe, a forma usada na cultura da empresa de “enquadrar” os cérebros e a produção.

## **2.4 Os territórios como potência**

Com base nas análises anteriores temos, portanto, uma produção de conhecimentos que dificulta, ou em última instância impede a sua total apropriação pelo capital, e que ocorre em redes, onde a organização capitalista é apenas mais um dentre outros atores. Esta situação torna bastante problemática a figura da organização como pilar central do conhecimento, onde a mesma seria a única capaz de manipulá-lo. Se os próprios mecanismos de cooperação permitem que usuários/consumidores se tornem criadores/produtores, e se os conhecimentos circulam fora da relação capital-trabalho, os contornos entre as empresas e os seus

espaços de atuação tendem a se tornar cada vez mais porosos, permitindo assumir que o espaço de produtividade não é mais exclusivo da empresa.

É mais pertinente, portanto, captar esta dinâmica a partir dos **territórios** como o verdadeiro espaço de mobilização produtiva. Conforme observa Moulier Boutang (2003), a empresa tem que se confundir o máximo possível com a cooperação existente em um dado território para poder captar, para si, as externalidades positivas (o comum, como veremos adiante), mas ela não é mais o polo estruturante da vida econômica; quanto mais profícua a diversidade e mais densa é a rede de fluxos, maior é a substância de valor.

A noção de que a inovação deve ser analisada fora de um contexto corporativo específico já se encontra difundida em diversos estudos da área, ou seja, reconhece-se que ela não pode mais ser explicada sem se considerar seus contextos culturais, sociais, econômicos e políticos. É daí que surgiram denominações como *cluster* produtivo, distrito industrial, arranjo produtivo local, polos e parque científico-tecnológico (ISSBERNER, 2006). Cocco (2006) observa, todavia, que muitas vezes os territórios ainda são vistos como espaços meramente “reprodutivos”, para onde são destinadas políticas sob os enfoques tradicionais da economia industrial – ou seja, políticas de tipo neo-industrial que conservam uma separação entre dinâmicas reprodutivas e produtivas.

O consumo de conhecimentos nos territórios não deve ser encarado apenas como algo destrutivo, como se supõe dos critérios da economia política, pois, pelo contrário, ele é uma atividade criadora; o consumo permite que se produzam outros conhecimentos. A partir do momento em que se tem uma acumulação de conhecimentos que foge à relação entre capital e trabalho, a produção do conhecimento se faz de um jeito onde se torna inadequado querer comparar objetivos iniciais com resultados finais (MOULIER BOUTANG, 2007). Não deveria ser feita a avaliação dos “produtos” em si, mas sim dos processos.

Sob o ponto de vista econômico, esta visão da existência de um território produtivo vai além das abordagens de caráter neoschumpeteriano que ainda colocam a empresa como o ator que possui papel de centralidade da produção. O enfoque neoschumpeteriano é considerado evolucionista por ir além da figura do empreendedor heroico, identificada originalmente pelo economista Joseph Schumpeter na economia da inovação, mas ele não necessariamente retira de seus diferentes modelos a passividade dos territórios. A título de exemplo, em Gallouj (1997) temos a descrição de um estudo sobre a inovação em serviços, mas que ainda tem como abordagem principal a centralidade na empresa; Méndez (2002), na mesma linha, lembra que o território vem a ser um sujeito passivo de onde se produz uma taxa de inovação mais ou menos elevada.

Apenas mais recentemente surgiram abordagens que colocam as redes e os territórios como foco de estudo e como protagonistas da produção. Ou, em outros casos, há uma reinterpretação de conceitos de acordo com parâmetros de cognição; distritos industriais, por exemplo, podem ser encarados como dispositivos de uso eficiente do conhecimento graças ao *clustering* e às redes interpessoais locais, ancoradas em linguagens e práticas sociais compartilhadas localmente (RULLANI, 2004). Cocco (2001) aponta que as articulações espaço-temporais dos fatores imateriais caracterizam as dinâmicas produtivas no pós-fordismo; do ponto de vista das empresas, os seus níveis de competitividade dependem cada vez mais das performances gerais dos territórios – não as performances fisiológicas, mas sim a estrutura social, do nível de *savoir faire*, da formação da força de trabalho, das instituições educacionais e dos espaços públicos existentes.

Para Rullani (2004), os territórios são então catalisações de externalidades que são produzidas por meio de operações (públicas ou privadas) graças à contiguidade física, ao compartilhamento do ambiente, dos códigos e dos significados que são implícitos na experiência localizada em um sistema particular, diferente de todos os outros; neles cruzam-se fluxos móveis e lugares (imóveis), cuja interseção define ambientes onde o espaço econômico é fluido. O que para Schumpeter era

considerado um elemento marginal da inovação, aquilo que rompe a repetição e cria valor, hoje caracteriza a totalidade do desenvolvimento, não existindo mais um “fora” (NEGRI, 2003).

Este é o caso de modelos de desenvolvimento de softwares livres: há um grande compartilhamento de conhecimentos através de instruções algorítmicas, ideias, sugestões, todos pulverizados em uma malha produtiva incapaz de ser representada sob uma figura orgânica. Comunidades como as do sistema operacional Linux<sup>13</sup>, disciplinam os incentivos e usos dos conhecimentos gerados através de regras estabelecidas para que se possa incorporar o que é novo e impedir apropriações por meio de licenças de proteção do compartilhamento, num mecanismo de governança comunitária.

Desse modo, compreender a existência de produtividade nos territórios é ir além de meros processos de terceirização e externalização praticados pelas organizações, tão disseminados nos tempos atuais. Trata-se de uma reversão da relação entre empresa e ambiente; Cocco identifica este deslocamento em dois eixos:

a) O processo de desterritorialização pode ser pensado como algo que alimenta da reorganização produtiva de territórios desenhados por novas formas de cooperação criativa e reprodutiva. (b) As diferentes soluções e modelos gerenciais podem ser radicalmente relativizados pela constatação de que o próprio local de produção é cada vez menos capaz de concentrar o conjunto de funções complexas de um processo integrado de concepção-inovação-criação-produção e consumo amplamente socializado. (COCCO, 1999; p. 273)

O novo paradigma, para o autor, encontra-se nessas transformações. Em suma, o desempenho das empresas depende cada vez mais do território entendido como meio de socialização. E este meio, para tornar-se produtivo, não precisa mais da disciplina proporcionada pelo padrão fabril.

---

13 Em computação, um sistema operacional é um software responsável por gerenciar os recursos de *hardware* do computador, gerenciar os dados gravados nas suas memórias auxiliares, e dar suporte para a execução de outros softwares na memória da máquina. Windows, Linux, MacOS, são exemplos de sistemas operacionais.

## 2.5 Economia da dádiva, cultura livre e o comum

Como comentado anteriormente, a transformação econômica trazida pela produção de conhecimentos por meio de conhecimentos permite questionar as próprias bases da economia, na medida em que os valores intrínsecos dos conhecimentos estão situados fora dela. Conforme observa Rullani (2000), o valor intrínseco se torna tão importante quanto o valor-dinheiro obtido no mercado.

Conhecimentos passam a ter, como potência, uma riqueza de sentido. Gorz (2005) observa que tal riqueza corre ao largo da economia clássica e suscita discussões sobre a existência de uma segunda economia, não-formalizável e invisível. Nessa segunda economia, as relações e realizações não são necessariamente remuneráveis – isto é, medidas – ou mesmo computáveis – permitidas à codificação. Nas palavras do autor:

Ela abrange todas as relações e realizações não computáveis e não remuneráveis, cuja motivação é a alegria espontânea na colaboração livre, no convívio e na doação livres. Dela resulta a capacidade de sentir, de amar, de se unir e de viver em paz com o próprio corpo, com a natureza e com o próximo. (GORZ, 2005, p. 57)

Se os conhecimentos são reproduzidos sem custo e de forma acelerada pelas NTICs, tem-se para alguns autores o deslocamento de uma economia baseada na escassez para uma outra economia baseada na abundância e na possibilidade de doação entre os seus envolvidos; para Barbrook (2003) e outros, esta é a base de uma *gift economy*, ou uma economia da dádiva.

O que começou no interior do campo da pesquisa científica – pois ela, entre seus pares, sempre envolveu o compartilhamento de conhecimento, como lembra Jollivet (2002) – está agora transformando, por exemplo, a produção musical e muitas outras formas de expressão cultural. No começo da década de 1990, apenas poucos acadêmicos e usuários amadores podiam acessar esta forma aberta de comunicações mediadas por computador, a internet; agora, a presença na rede é comum. Todos os usuários da rede podem então participar da economia *high tech* da dádiva (BARBROOK, 2003).

Para autores como Bauwens (2005), a economia da dívida e o *peer to peer* não são a mesma coisa; o *peer to peer* não é baseado na reciprocidade, uma vez que cada um contribui de acordo com as suas capacidades e vontades - e na sua forma mais pura, nem chegam a ser pagos. Se há uma dívida ou doação, para o autor, ela não é recíproca; contudo, são formas complementares no sentido de que em ambas há um espírito da doação.

É importante, neste caso, não confundir tal situação com a gratuidade oferecida em determinadas modalidades da própria economia da escassez. No caso da produção de software, por exemplo, existem produtos fornecidos gratuitamente às pessoas, mas que não permitem a participação ou compartilhamento de conhecimentos internos aos mesmos (isto é, permanecem fechados).

No paradigma da *cloud computing*, como analisaremos adiante, também tem ocorrido tal gratuidade sem necessariamente haver um desdobramento na produção compartilhada de conhecimento. Muitas vezes as empresas oferecem serviços gratuitos com o intuito de capturar novos clientes; isto não significa, então, que tal empresa tenha mudado seu modelo de negócio, mas apenas que ela utiliza outra estratégia de atração para seus produtos e serviços (ISSBERNER, 2006). O Google, mencionado anteriormente, é uma empresa que oferece serviços gratuitos e pagos; muitos serviços são gratuitos justamente para atrair o interesse pelo pagamento por outros, com mais recursos.

Para uma economia mais baseada na abundância, discussões têm surgido sobre novos projetos de reformulação de políticas e ações capazes de mudar (leia-se: favorecer) o compartilhamento de conhecimentos nas redes. Estas discussões, na realidade, podem ser situadas em um movimento maior de uma **cultura livre**, onde haja a propagação da criatividade por meio de obras de autores diversos. Esta propagação pode ocorrer por meio da internet ou de outros tipos de mídia.

Na visão de Aigrain (2005), são dois mundos habitando em um mesmo planeta. Em um deles, as empresas multinacionais produzem conteúdos padronizados e



defendem seus monopólios por meio de muralhas construídas com blocos de propriedade: patentes, direitos de propriedade intelectual. Aqui os usuários se tornam pontos terminais de recepção dos conteúdos oferecidos.

No outro mundo, o compartilhamento de gostos e criações reinventa a diversidade cultural, ao mesmo tempo em que a mescla ainda mais. O uso mais intenso das NTICs favorece a aparição de novas “solidariedades” ao nível local e mundial e reforça a ideia de que existem bens comuns a todos; aqui entram, por exemplo, os programadores de softwares livres e os próprios usuários.

Nestes mundos, o argumento principal do texto de Aigrain (2005) é que existe uma **causa comum** que coloca esses mundos em movimento: é o conjunto de técnicas de processamento da informação – ou seja, sua extração, sua criação, sua transformação, sua formatação – e a informação em si. E nestes dois mundos há uma disputa por um recurso do mundo informacional: o tempo de atenção<sup>14</sup> de cada um. Quanto mais esse tempo se reparte em escolhas cada vez mais diversas, mais em crise entram as indústrias “culturais” referentes ao segundo mundo.

Negri (2006) utiliza o termo **multidão**, com origens em Spinoza, para identificar uma forma constituinte e uma prática de poder intimamente relacionadas, que se afasta que qualquer caráter orgânico ou de unidade; a multidão representa uma multiplicidade de singularidades não-orgânica, diferencial e potente, diferente do conceito de povo de Hobbes<sup>15</sup>. O que torna a multidão subjetivamente eficaz é a emergência, no seu interior, do **comum**, sob os pontos de vista político e produtivo: político, por ser a forma sob a qual a subjetividade se organiza; e produtivo, por representar a condição de todas as valorizações sociais, um tecido onde a produção imaterial, cognitiva e cooperativa se organiza.

---

14 Marazzi (2002), citando o trabalho de Thomas Davenport e John Beck sobre a “economia da atenção”, lembra que, em outros tempos, séculos atrás, o problema não era encontrar tempo para se ler certas informações, mas sim encontrar o material para preencher esse tempo; hoje a situação é inversa, com uma sobrecarga de informações e uma grande facilidade de encontrá-las. O tempo é que se torna importante.

15 O conceito de povo, em Hobbes, encontra-se relacionado a existência do Estado; é *uno* porque tem vontade única. A multidão, ao contrário, abomina a unidade política e é recalcitrante quanto à obediência (VIRNO, 2008).

A percepção de multidão enfraquece a ocorrência de um poder transcendente e fortalece uma organização social biopolítica de caráter imanente, com todos interagindo em um mesmo plano ou nível. No campo da tecnologia, por exemplo, a multidão é um conceito que retira o protagonismo heroico da figura de um gênio que inova individualmente; a produção e a inovação sempre ocorreram em redes, de modo que “*se existe um ato de gênio, é o gênio da multidão*” (HARDT; NEGRI, 2005, p. 423).

O que merece ser ressaltado é que, no paradigma da produção imaterial, há uma forte relação com a cooperação, a colaboração e a comunicação; para Hardt e Negri (2005), este paradigma é fundamentado no comum, ainda que, para determinadas literaturas econômicas, o comum seja tratado apenas como conjunto de externalidades, ou, mais especificamente, externalidades positivas, que criam riqueza social fora do processo produtivo direto; o valor, aqui, só pode ser apreendido até um certo ponto. Nas palavras dos autores:

O comum aparece em ambas as extremidades da produção imaterial, como pressuposição e resultado. Nosso conhecimento comum é o alicerce de toda nova produção de conhecimento; a comunidade linguística é a base de toda inovação linguística; nossas relações afetivas presentes baseiam toda produção de afetos; e nosso banco comum de imagens sociais possibilita a criação de novas imagens. Todas essas produções enriquecem o comum e por sua vez servem como base para outras. (HARDT; NEGRI, 2005, p. 196)

Lemos (2005) lembra que os *commons* sempre estiveram presentes na vida humana, constituindo bens que são de todos, e ao mesmo tempo, bens de ninguém. Contudo, certos bens podem deixar de ser *commons* artificialmente, por meio de mecanismos que trazem uma competitividade que não faz parte da sua natureza, e com isso haver um regime capaz de controlar o compartilhamento.

É da emergência imanente do comum que se percebe a necessidade de repensar as métricas de produção, circulação e consumo (como já observamos com a própria contabilidade, que tradicionalmente não dispõe de mecanismos de medição das novas propriedades do valor). A ação dos sujeitos é desmedida, não apenas no

sentido “fora de medida”, por não fornecer formas de medida, mas também “além da medida”, por permitir a criação de situações novas, imprevisíveis, livres de uma medida de valor; a valoração ocorre pela própria socialização do trabalho (NEGRI, 2003).

Com base nos tópicos anteriores, temos agora um referencial teórico que consideramos importante para a compreensão do caráter hegemônico do trabalho imaterial no capitalismo contemporâneo, valorizando a sua virtuosidade e subjetividade. Através dos autores apresentados, assumimos o capitalismo cognitivo como o momento atual e deixamos de lado outras teorias. Com breves adiantamentos já realizados, nossa intenção, no capítulo seguinte, é focalizar a questão da produção de software para acompanhar suas mudanças, bem como enxergar e analisar determinados pontos.

### 3 A produção de software e o trabalho imaterial

*Privada de seus automatismos (internos e externos), a memória nunca seria qualquer coisa diferente de um reflexo. Privada de sua "alma", uma máquina não poderia jamais funcionar. (LAZZARATO, 2002, p. 267)*

As conceituações e discussões apresentadas até o momento, permitem-nos agora situar a discussão do trabalho imaterial em um contexto que consideramos relevante para a clarificação de conceitos e desmistificação de determinadas práticas: a crescente produção e circulação dos softwares no capitalismo contemporâneo, englobando-se aí as discussões sobre a cooperação entre cérebros em rede e competências linguístico-cognitivas.

A discussão sobre as condições de produção e difusão de softwares diz respeito a quatro pontos que julgamos relevantes. Em primeiro lugar, o fato dos softwares terem se espalhado em toda a esfera do mundo da vida/trabalho, com tal pervasividade que há um transbordamento da sua própria utilização original em máquinas computadoradas, invadindo atualmente uma série de outros dispositivos eletrônicos (celulares, televisores, rádios, tocadores de MP3, etc).

Em segundo lugar, há uma característica própria do software em compreender e manipular a digitalização das informações que atravessam várias atividades quotidianas, o que nos leva a atrelar o processo de digitalização/numerização à existência de softwares em condições de processar tais informações e facilitar a geração de conhecimento. Diversos equipamentos tornaram-se digitais porque seus dados analógicos (sons, por exemplo) são tratados como códigos binários facilmente processáveis pelo software<sup>16</sup>.

---

16 Dados analógicos são aqueles que representam o mundo real de forma contínua, com infinitas variações, e por analogia com um outro sistema. Um termômetro de mercúrio, por exemplo, registra uma temperatura de forma analógica, pois ele compara a temperatura com a variação da altura do mercúrio em um tubo. Dados digitais sempre tratam o mundo real em recortes numéricos simples, como 0 e 1.

Terceiro, a produção de software é emblemática para a compreensão do trabalho imaterial. De fato, ela até mesmo atravessa as quatro provas da hegemonia deste tipo de trabalho, mencionado no capítulo anterior: está inserida na tendência de migração de atividades para os serviços; inclui as características mais significativas das atividades imateriais (colaboração, atividades simbólicas, criação de bem imaterial, etc); gera discussões sobre como seus produtos podem ser protegidos e cerceados juridicamente; e nos últimos tempos, tem se manifestado nas redes de cooperação, com uma sinergia entre atores pelas NTICs.

Como último ponto de importância, há uma miríade de pessoas envolvidas na produção de software. Em consonância com as características do capitalismo cognitivo, essa multidão engloba tanto desenvolvedores quanto usuários, tanto organizações com fins comerciais quanto grupos interessados em disseminar conhecimentos para a sociedade, como veremos adiante.

### **3.1 Breve histórico: do hardware palpável ao software**

Tradicionalmente, a computação é estudada a partir de diversas ramificações de áreas de conhecimento que procuram desenvolver máquinas capazes de computar, ou seja, de fazer cálculos (cálculos). Antes das máquinas, porém, a necessidade humana de computar, por milhares de anos, já estimulava o uso de elementos simples, como pedras e bastões, para fazer contagens básicas. O nosso próprio sistema de numeração é chamado de decimal por utilizar dez dígitos, correspondentes aos dedos de nossas mãos, sendo usados inicialmente em representações simples; esta é uma forte associação que perdura até hoje.

Pensando-se em artefatos construídos pelas mãos e cérebros dos homens, diversos dispositivos surgiram ao longo dos séculos. O ábaco, uma armação de bolinhas<sup>17</sup> em fios de arame, capaz de representar números e fazer adições e subtrações, já era utilizado no Oriente Médio desde 2500 A.C. (TREMBLAY; BUNT,

---

<sup>17</sup> Estas bolinhas também podem ser chamadas de “contas”, daí o verbo “contar”. Mesmo hoje ainda se usa a palavra conta com o significado original (“colar de contas”, por exemplo).

1983). Até as primeiras décadas do século XX, o *hardware* – a parte física das máquinas, que em tradução literal são as ferragens – era o que caracterizava e definia o funcionamento da máquina e quais eram seus propósitos. No início, a arquitetura mecânica das máquinas, composta por peças e engrenagens, estabelecia a aplicação do equipamento – por vezes, a única.

Desta forma, um equipamento feito para realizar um determinado cálculo seria dedicado a esta tarefa, e nada além. Logo, a computação estava, em sua etapa inicial, fortemente atrelada ao *hardware*. Durante vários séculos, o interesse era construir dispositivos capazes de passar para as máquinas os cálculos feitos pelo homem, em especial aqueles mais tediosos. Almeida (2008) lembra a célebre frase do matemático Leibniz, que tantas contribuições trouxe nos campos teórico e prático:

Pois é indigno destes doutos homens perder horas como escravos, em trabalhos de cálculos que poderiam, com segurança, ficar a encargo de qualquer pessoa, caso se utilizassem máquinas. (ALMEIDA, 2008, p.10)

A frase de Leibniz sintetiza a busca de máquinas que sejam capazes de fazer para nós o trabalho que é chato, enfadonho; não é por acaso que diversos dispositivos de cálculo foram construídos por matemáticos, físicos, astrônomos e outros cientistas envolvidos diretamente com cálculos matemáticos em seus estudos. Marques (1999) descreve a vitória das ciências modernas, ao ponto delas poderem contar a história da construção do mundo tutelada pela matematização da natureza proposta por Galileu. O avanço das subestruturas matemáticas conformou uma base para a mecânica poder descrever o mundo da vida e querer medi-lo.

Cabe observar que a pesquisa sobre a evolução da computação reflete, por vezes, a forma com que as principais questões historicamente ressaltadas são delineadas: há muitas vezes a valorização de fatos pontuais e certos indivíduos, lançados heroicamente à condição de protagonistas do processo. Sem retirar a importância do seu papel, mas remetendo-nos à noção de multidão apresentada anteriormente, muitos avanços provavelmente se deveram à construções coletivas e em rede, cuja história acabou sendo solidificada neste ou naquele inventor, cientista, etc.

Entretanto, torna-se difícil abordar tal evolução sob este enfoque, justamente porque a literatura não a trata dessa forma<sup>18</sup>; este tópico, portanto, faz um resgate histórico sob o formato tradicional.

Uma mudança nesta arquitetura começou a ocorrer durante o século XIX, com as ideias de Charles Babbage, um matemático e engenheiro britânico, considerado atualmente o “pai” dos computadores. Dentre outras máquinas de calcular, Babbage concebeu e projetou uma máquina bastante avançada, capaz de realizar cálculos diversos, desde que fosse “ensinada” a executar tais cálculos por meio de instruções. Com a ajuda da matemática Ada Augusta, Babbage vislumbrou a possibilidade de um equipamento poder ter flexibilidade suficiente para executar diversos cálculos, deixando de ter uma aplicação específica. Devido à pouca tecnologia da época, a chamada “Máquina Analítica” de Babbage nunca foi construída; não obstante, algumas décadas depois, já no século XX, cientistas perceberam que os projetos de Babbage estavam corretos, e que suas ideias poderiam ser postas em prática (PACITTI, 2000).

Esta evolução pode ser situada dentro de um contexto mais abrangente de história das representações. Aigrain (2005) mostra que, ao longo do tempo, tivemos um processo de tecnicização progressiva, primeiramente pela escrita, que permite pensar o que é representado de modo independente do seu suporte, e em seguida, com a imprensa, de reproduzir cópias em grande número por meio de tecnologias que reduzem custos marginais. Paralelamente, para o autor, correu outra história, a do controle das máquinas, e progressivamente, da sua programação; a ideia passa a ser de representações que produzem efeitos através da execução em máquinas.

Foi em torno da ideia de passar instruções às máquinas que surgiu um novo polo de estudos e pesquisas: a programação de tais artefatos. Por contraposição, se o *hardware* representava a parte física das máquinas, disseminou-se em paralelo o conceito de software como sendo a sua parte “lógica”, isto é, algo não-tangível que é

---

18 Estudos de ciência e tecnologia com enfoque socio-técnico trazem tentativas de resgatar, muitas vezes, esses diversos atores, fatos e negociações que contribuíram para um determinado artefato tecnológico. Law (1992), por exemplo, traz discussões sobre esta abordagem.

responsável por direcionar o que o *hardware* deve executar por meio de instruções. Curiosamente, foi uma máquina de tear construída por Joseph-Marie Jacquard (anterior à Babbage), e não uma máquina calculadora, um dos primeiros dispositivos a usar a ideia de programação. Jacquard utilizou cartões perfurados, feitos de madeira, para mudar os padrões da trama do tecido a ser produzido, sem intervenção humana (FONSECA FILHO, 1999); conforme passava uma sequência de cartões com furos diferentes, novas tramas poderiam ser feitas com a mesma máquina.

A ideia dos cartões é parte de um esforço de se construir representações que produzirão determinados efeitos por meio de máquinas. Porém, durante bastante tempo, havia uma correspondência direta entre a representação física da informação em um suporte, e a sua execução por uma máquina. Para Aigrain (2005), a disseminação desta correspondência deu margem para o florescimento posterior da cibernética e da própria informática.

Até boa parte do século XX, o ato de fornecer instruções diferentes implicava em modificar fisicamente determinadas partes da máquina, para que a mesma pudesse “compreender” as novas orientações. Deste modo, para programar era necessário conhecer a fundo o funcionamento da máquina e saber fazer ajustes em determinados componentes físicos que modificavam o seu comportamento, e também os seus resultados. Podemos dizer que, durante um bom tempo, o *hardware* subordinava o software, mantendo sua lógica de funcionamento separada.

As primeiras décadas do século XX trouxeram uma intensificação do uso de tecnologias de base eletromecânica, onde determinados componentes deixam de ser totalmente mecânicos e passam a fazer uso da eletricidade para executar certas tarefas da máquina. No final da década de 1930 e início dos anos 1940, um período chamado de “anos efervescentes” para a computação (TREMBLAY; BUNT, 1983), diversos projetos em paralelo, ocorrendo em diferentes países, trouxeram um alvoroço no desenvolvimento de máquinas computadoras. Cabe destacar que, neste período, a Segunda Guerra estimulou fortemente o avanço tecnológico, pois havia



interesse em cálculos científicos aplicados, por exemplo, na criptografia de dados e em tabelas balísticas.

A eletromecânica representou um novo passo na medida em que permitiu um processo de “discretização” do controle das máquinas (AIGRAIN, 2005): uma ação mecânica é disparada por um determinado evento que pode ser traduzido em um valor numérico. Esta é uma mudança que tem um papel-chave na construção de máquinas capazes de manipular informações. Um degrau seguinte, ainda nos anos 1940, foi o uso de componentes totalmente eletrônicos nas máquinas que passaram a ser construídas, deixando a base mecânica e maximizando o uso de sinais elétricos para representar os dados a serem processados. Os dados passaram a ser armazenados nas memórias apenas como sinais elétricos.

Barbrook (2009) lembra que, nesta sequência de etapas tecnológicas, o Estado teve papel de financiador maior do que o mercado, uma vez que determinados projetos militares (como diversos computadores eletrônicos) ou individuais (como as máquinas de Babbage) eram subsidiados por governos interessados na aplicação destas novas tecnologias. Tal situação mostra que o mercado não atuou como impulsionador do florescimento destas etapas; o uso econômico de tais aparatos veio depois, quando se percebeu a aplicação dos computadores na automação de processos.

Uma última etapa tecnológica que merece observação ocorreu com o conceito de programa armazenado, trazido pelo matemático John von Neumann nos anos 1940. Como descrito anteriormente, a modificação nas instruções das máquinas implicava em relações físicas entre os componentes (por exemplo, ficar reconectando fios dentro das máquinas, que eram enormes e ocupavam uma ou mais salas). Com isto, era necessário modificar fisicamente o *hardware* para se ter uma programação diferente.

Von Neumann propôs que as instruções, isto é, os programas, também fossem armazenados eletronicamente junto com os dados, na própria memória da máquina

(TREMBLAY; BUNT, 1983; PACITTI, 2000). Isto trouxe duas consequências importantes para os computadores, que valem até hoje: i) as instruções poderiam agora ser alteradas sem necessidade de modificar o *hardware*, já que se tornaram apenas números na forma de sinais elétricos; e ii) as instruções seriam armazenadas na forma de códigos numéricos, podendo ser processadas como se fossem dados e ampliando a potencial da programação. Aqui temos, portanto, o aparecimento da programação simbólica, “a capacidade de expressar em informação, ela mesma manipulável, um tratamento sobre a informação” (AIGRAIN, 2005, p. 47; tradução nossa).

Quase um século depois, as ideias de Babbage e Ada Augusta se tornavam concretizadas em máquinas programáveis universais, ou seja, máquinas capazes de efetuar um certo conjunto de transformações da informação; para autores como Aigrain, este é o momento da primeira revolução informacional. Babbage concebeu a ideia da máquina, e Ada contribuiu fortemente com as abstrações fundamentais de programação: a noção de programa ou algoritmo; o armazenamento de entradas e saídas; a possibilidade de um programa aplicar transformações sobre si mesmo, etc.

Durante vários anos, o imaginário popular absorveu a ideia de que os computadores eram máquinas grandes e caras, construídas por poucas instituições e utilizadas apenas em determinadas empresas e ambientes, capazes de pagar por tais equipamentos, e interessadas em automatizar processos de trabalho, inicialmente de cunho científico, mas depois aqueles de natureza comercial (folhas de pagamentos, contar a pagar e a receber, contabilidade, etc). O próprio esgotamento e a rigidez do fordismo obrigaram as corporações a iniciar estratégias baseadas em racionalização e reestruturação de suas atividades em busca de novos produtos, novos nichos de mercado, onde o uso de computadores passou a ser encarado como uma nova forma de atingir mais produtividade: a automação industrial agora dava caminho para processos de automação de escritórios. A Informática<sup>19</sup>, assim nascida, servia aos

---

19 Embora sejam termos que se misturam coloquialmente, a palavra Informática está mais relacionada aos computadores sendo utilizados como atividade-meio, enquanto a Computação está relacionada a atividade-fim.

cálculos científicos, às estatísticas dos Estados e das grandes empresas ou a tarefas pesadas de administração (LÉVY, 1999).

Num primeiro movimento, o ícone do mundo corporativo da informática foi a *International Business Machines*, a IBM. A empresa lançou diversos computadores de grande porte no mercado, e emblematizou uma cultura de trabalho monolítica entre seus profissionais: trabalhar de terno, saber o hino da empresa, tomar decisões sob uma estrutura vertical. Seus computadores, caros, muitas vezes nem chegavam a ser comprados pelos clientes, e sim alugados.

Contudo, na década de 1970, um outro movimento também trouxe um segundo deslocamento institucional. Tratava-se da criação e disseminação dos computadores pessoais, cujo tamanho, preço e facilidade de uso, tornaram possível a sua difusão entre pessoas comuns e pequenas empresas, antes afastadas das possibilidades de utilização de tais aparatos tecnológicos. Lévy (1993) resgata o papel de jovens californianos que, ao criar o computador pessoal, deram o primeiro passo para uma revolução informacional sob uma lógica baseada em ideais de contracultura, iniciados nos movimentos sociais dos anos 60.

Não é uma mera casualidade que tantos empresários inovadores proeminentes nos anos 1980 e 1990, tenham se moldado nos movimentos pós-socialistas antiautoritários, anárquicos e autônomos. Não é uma questão de traição a ideais revolucionários nem uma superioridade intelectual de um grupo seletivo, mas sim uma convergência de interesses entre autonomia social e desenvolvimento do capital (BERARDI, 2005), onde o capitalismo também sabe reencontrar uma energia ideológica e econômica. Os envolvidos puseram-se a trabalhar suas próprias qualidades cognitivo-produtivas singulares, suplantando a “banalidade” crescente dos computadores e usando-a como alavanca para uma produção ilimitada de bens imateriais; neste caso, é como se o *general intellect* tivesse sido “importado” de fora do circuito econômico (MARAZZI, 2002).

Neste caldeirão de confluências culturais, técnicas, sociais e econômicas, prevalecia a ideia de permitir que o computador pudesse ser disseminado para além dos ambientes corporativos/científicos/militares - uma lógica emblematizada pelo mote “computadores para as pessoas”. Em comparação com o “modelo IBM”, os jovens de então podiam ser vistos como parte de um segundo movimento, um movimento social que visava reapropriar uma potência técnica em favor dos indivíduos que até então encontrava-se monopolizada nas mãos de instituições burocráticas. Ao mesmo tempo em que a aspiração original do movimento foi apropriada pela indústria, a indústria também realizou (no sentido de tornar real) os objetivos do movimento (LÉVY, 1999).

Da mesma forma que se imaginou, em escala global, uma sociedade alternativa com valores que não fossem os dominantes na época, propagada pelo movimento *hippie*, a intenção, no caso dos computadores, era torná-los tecnologias populares e retirá-los dos domínios de grandes instituições. Segundo Fonseca Filho:

Com o aparecimento dos microcomputadores, rompeu-se a barreira de deslumbramento que cercava as grandes máquinas e seu seletor pessoal que as manipulava, e surgiu a possibilidade da transferência do controle do computador para milhares de pessoas, assistindo-se à sua transformação em um bem de consumo. (FONSECA FILHO, 1999, p.139)

Este deslocamento foi extremamente facilitado pelos avanços na microeletrônica, que permitiram a construção de partes cada vez menores, mais baratas e com poder de processamento mais avançado<sup>20</sup>. Construir microcomputadores passou a ser uma atividade de bricolagem para os pioneiros deste processo, onde o grande prazer inicial era programar tais máquinas e jogar. O custo de fabricação caiu muito ao longo dos anos e - nosso ponto de interesse - a atividade de programação tornou-se disponível a qualquer um que quisesse aprender. Depois disso, a dimensão estética ou artística na concepção das máquinas e dos programas suscitou o envolvimento

---

20 Em rápidas palavras, a microeletrônica partiu de relés (dispositivos eletromecânicos), passou pelas válvulas e transistores (componentes já eletrônicos), e chegou a uma miniaturização extrema com os chips, que hoje comportam milhões de transistores criados a nível microscópico, em escala atômica (CASTELLS, 1999).

emocional e o desejo; somente anos depois, grandes empresas atentaram para este potencial e entraram na era da microinformática, com equipamentos menores (LÉVY, 1993).

### 3.2 A chegada da rede em escala mundial

Como momento final desta breve evolução, Rezende (2008) considera que duas revoluções tornaram o software um elemento fundamental para o desenvolvimento econômico no século XXI, como foi o aço no século XX e a agricultura, antes da industrialização: a primeira, como dito, foi a revolução trazida pelo *downsizing*, o processo de migração do processamento de computadores centrais para os computadores pessoais em redes. Já a segunda foi a internet, que com seu poder de capilaridade impulsionou o processo de digitalização, e que também merece nossa atenção nos parágrafos seguintes.

Desde os tempos do telégrafo, várias redes de telecomunicação já haviam sido concebidas para transportar informação; porém, regras e arquiteturas de transmissão da informação nestas redes foram estabelecidas para formas particulares de informação e uso, como no caso das redes de telefonia (AIGRAIN, 2005). Já a rede Arpanet, a base da internet e que foi impulsionada por Joseph Licklider na *Advanced Research Project Agency*, teve como embasamento o desenvolvimento de uma rede diferente, criada por uma comunidade de desenvolvedores e de usuários.

A despeito do ambiente militar que cercava a Arpanet, o que poderia sugerir um modelo de rede com controle centralizado, a arquitetura desta rede foi definida a partir de protocolos que concretizavam a possibilidade de emitir e receber informação; a arquitetura refletiu um projeto social que permitia posicionar inteligências nos dispositivos periféricos da rede, aqueles que estão sob controle dos usuários (AIGRAIN, 2005). As motivações fundamentais dos criadores da Arpanet, que depois se tornou a internet já com alcance mundial, residiam nas propriedades inerentes das redes, em particular a ausência de controle centralizado.

As primeiras formas de construção de uma rede interplanetária de computadores mostraram uma convergência de tecnologias e decisões políticas que fugiram ao padrão então existente nas áreas de redes e computação, concentradas até aquele momento em ambientes científico-militares (FONSECA FILHO, 1999). Ainda que montada sob os auspícios de um aparato tecno-militar, as bases da internet atual foram construídas nos anos 1960 sob o calor da revolução contracultural, que modificou visões de mundo e deu margem para novas formas de comunicação remota entre computadores. A participação de membros de comunidades científicas, mais acostumados à troca fluida de experiências e conhecimentos, aliada às contribuições de aficionados por tecnologia (LÉVY, 1999), acabou por contribuir para o nascimento de uma internet descentralizada, sem donos aparentes, capaz de intermediar trocas de dados entre equipamentos de configurações e arquiteturas eletrônicas extremamente diversas.

Em termos concretos, os criadores estabeleceram e divulgaram regras técnicas para transmissão de dados, os chamados protocolos de comunicação, que sustentaram todo o conjunto de tecnologias que permitiu à rede funcionar sem centros de comando. Na internet, os dois mais importantes são o protocolo IP (*Internet Protocol*), e o protocolo TCP (*Transmission Control Protocol*). Eles representam uma decisão arquitetural, tomada pelos pioneiros da rede mundial, de transferência do poder de equipamentos centralizadores para as máquinas “das pontas”; nas palavras de Pacitti:

Um fato não muito usual na época foi que o IP permitiu a uma máquina se comunicar com qualquer outra máquina da rede. Embora este esquema pareça hoje tão óbvio, na época as redes consistiam de um grande número de terminais (fossem eles burros ou inteligentes) que poderiam se comunicar somente através das grandes máquinas centrais (mainframes) e não diretamente entre si. (PACITTI, 2000, p. 177)

Protocolos, neste contexto, são conjuntos de regras, especificações, e decisões tecnopolíticas que definem como ocorrerá este tráfego de dados, configurando-se como o arcabouço para a construção dos softwares que farão as transmissões

acontecerem. Para o surgimento e popularização da internet, uma escolha crucial foi a definição de um protocolo que levasse em conta quatro fatores-chave fortemente lastreados na liberdade da rede em deixar os dados fluírem (LEINER *et al.*, 2003): i) cada rede distinta se sustentaria por si só, e nenhuma mudança interna seria necessária para qualquer rede se conectar à internet; ii) a comunicação ocorreria na base do melhor esforço: se um pacote de dados não atingisse seu destino, ele seria novamente transmitido a partir de sua origem; iii) “caixas-pretas” tecnológicas seriam usadas para conectar as redes; posteriormente elas foram chamadas de *gateways* e roteadores; e iv) não haveria um controle global a nível operacional.

O protocolo que levou em conta todos esses fatores foi o TCP/IP (uma mesclagem dos dois originais), cuja estrutura de funcionamento está valendo até hoje. A arquitetura tecnológica da internet usa, portanto, um protocolo comum capaz de interligar redes menores de forma descentralizada. É por isto que equipamentos tão diferentes como *notebooks*, *smartphones* e *tablets* conseguem se conectar à internet e trocar dados entre si.

É importante não se tomar uma visão purista desta arquitetura, onde se polariza, de um lado, todas as tecnologias que embutem hierarquias e centralizações, e se coloca a fluidez e a horizontalização de uma rede, de outro. A internet, por princípio descentralizada, inclui componentes híbridos na medida em que utiliza também determinados “gargalos” por meio de componentes de caráter centralizador. Halpin (2006) lembra que a associação dos endereços de IP (codificado em números) com os nomes mnemônicos dos computadores da rede (como *brasil.gov.br* ou *ufrj.br*) é feita por autoridades centrais – como a *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* (ICANN), nos Estados Unidos.

Contudo, este tipo de arquitetura tecnológica tende a ser transparente para os seus usuários, uma vez que o interesse dos mesmos é usufruir dos serviços e recursos trazidos pelas redes. Para o público em geral, neste caso, a internet como meio de comunicação de massa tornou-se muito mais interessante com a disseminação posterior de um serviço atualmente onipresente: a World Wide Web, ou seja, a oferta

de um conteúdo global de conhecimentos sob a forma de hipertextos. A leitura não-linear de hipertextos e a absorção de conhecimentos acontecem por praticamente infinitas formas de conexão entre estratos de conteúdos espalhados mundialmente. Se por um lado a internet permitiu a integração de redes independentes em uma escala mundial, foi a Web que disseminou o acesso a conteúdos armazenados em qualquer parte do mundo (CASTELLS, 1999).

Hoje, a Web representa a forma mais icônica da manifestação de uma cultura digital disseminada globalmente, uma grande aldeia de atores – máquinas e homens – cujo elemento comum de comunicação é o digital: os frutos de algum processo computacional que converteu o mundo real em zeros e uns. A digitalização afetou – e continua afetando – campos diversos como a música, a comunicação social, a geografia, a sociologia, dentre muitos outros: “*O digital é uma metalinguagem que permitiu separar e liberar todos os conteúdos e formatos dos seus suportes físicos*” (SILVEIRA, 2008, p.38).

Moulier Boutang (2007) lembra o caráter de reprodução *ad infinitum* dos conteúdos digitais, sem perda da qualidade e sem a dependência de suporte físico:

Os conteúdos digitais tornaram-se reproduzíveis com uma qualidade cada vez mais equivalente àquela do original. E estes, sem os fenômenos de degradação do suporte material que obrigavam os detentores de suportes analógicos a serem muito cuidadosos (...) (MOULIER BOUTANG, 2007, p. 145; tradução nossa)

O importante a se observar é que, desde o seu início, a proposta de construção da Web foi baseada em um conjunto de tecnologias que trazem um grau de liberdade de construção de conteúdo, independente de plataformas computacionais, capaz de fluir pela rede sem amarras, de modo aberto. Duas dessas tecnologias merecem aqui nosso foco de atenção: o protocolo HTTP e a linguagem HTML.

O HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) é o conjunto de regras que permitem a troca de conteúdos hipertextuais entre inúmeros computadores, sem se preocupar com qual tipo de combinação *hardware/software* está na ponta. A única necessidade comum é haver um software capaz de compreender este protocolo e trocar dados por



meio dele. Uma vez embutido nos códigos de programação dos softwares, o HTTP torna-se uma linguagem de comunicação comum entre equipamentos diversos em arquitetura, tamanho, fabricante, sistema operacional, etc.

Já a HTML (*HyperText Markup Language*) é uma forma inteligente de representar conteúdos por meio de símbolos e codificações técnicas padronizados. Tomando por base uma linguagem simbólica que serve para estruturar e formatar conteúdos, foi possível transformar conteúdos informacionais em algo palatável e transferível entre softwares, sustentados em uma camada inferior pelo HTTP. Com a chegada dos softwares navegadores (ou *browsers*), o acesso aos conteúdos da Web pelo público tornou-se mais amigável, por meio de uma interface gráfica: textos poderiam ser lidos em páginas Web dentro de janelas, acessados por ícones, “linkados” por meio de palavras. A isto agregou-se a possibilidade de misturar conteúdo textual (que ainda é a sua base de conteúdo) com conteúdo multimídia, o que permite atualmente enxergar a Web como uma imensa “teia” de conexão de textos, imagens, sons, animações, vídeos, etc.

Halpin (2006) comenta que, nos primeiros momentos da Web, pioneiros como Tim Berners-Lee e alguns colegas atuaram coletivamente no estabelecimento do HTTP e da HTML como padrões universais. Aliado a esse pioneirismo, um movimento social de *hackers* talentosos contribuiu para a criação dos primeiros servidores Web e dos primeiros navegadores. É preciso enfatizar, portanto, que a promoção da Web foi fortemente baseada em padrões abertos e com a cooperação da multidão.

Se formos identificar didaticamente os estágios de evolução desta teia, o primeiro momento foi o de uma Web estática, quando apenas conteúdos fixos eram apresentados aos usuários, numa aderência técnica que inicialmente misturava conteúdo com formato (criar conteúdo também implicava formatá-lo esteticamente). Mas a rápida padronização de estilos de formatação, trazida pela linguagem CSS (*Cascading Style Sheets*) libertou o conteúdo da sua apresentação e flexibilizou a

criação e mudanças de layout, iniciando o primeiro nível de uma Web mais dinâmica.

O estágio seguinte foi a inserção de novas tecnologias computacionais que aumentaram a dinamicidade das páginas e a capacidade de interação do usuário, permitindo modificar conteúdos de *sites* instantaneamente, e com isso aumentar significativamente a possibilidade de geração de novos conteúdos pelos próprios usuários. A chamada Web 2.0 representou uma manifestação de diversas tecnologias que hoje permitem a existência de *blogs*, *wikis*, *chats*, etc. Ela deve ser compreendida não apenas como uma combinação de técnicas que apresentam novos recursos de interface, mas também por sua “arquitetura de participação” (PRIMO, 2008).

Não é à toa que acompanhamos atualmente uma disputa acirrada entre os navegadores, os softwares que têm sido a porta de entrada e o meio de navegação na Web. Internet Explorer, Mozilla Firefox ou Google Chrome, somente a título de exemplos, procuram conquistar mais usuários e assumirem a posição de ser o seu principal navegador.

Se o primeiro movimento foi das grandes corporações ao “estilo IBM”, e se o segundo foi o da computação pessoal, talvez o movimento corrente, do ponto de vista corporativo, seja das empresas do “estilo Google”. O Google oferece diversos serviços (software) que atingem milhões de usuários em escala mundial, sem dependência de uma arquitetura de *hardware* específica. Como prática da fusão entre tempo de vida e tempo de trabalho, procura fugir dos padrões fordistas de rigidez organizacional, e representa o articulador principal de estratégias baseadas no *crowdsourcing* – utilizar inteligência e conhecimentos coletivos a seu favor.

### 3.3 O “decoupling” do software

Nossa intenção com o breve histórico anterior é mostrar que, pouco a pouco, a programação das máquinas começou a se desgarrar do *hardware*, na medida em que não era mais necessário modificar fisicamente as “ferragens” das máquinas; o

software passou a se desenvolver segundo sua própria dinâmica e deixou de ser subordinado ao *hardware*.

O suporte da eletrônica e o rigor matemático para este *decoupling*, concomitantemente, fortaleceram a possibilidade de se construírem os atuais computadores, e não apenas máquinas calculadoras; uma vez convertidos em números, dados e instruções são passados aos computadores para processamento sem necessidade de mexer no *hardware*.

É por causa disso que se acompanhou uma explosão do processo de digitalização (ou “numerização”, como se encontra na literatura francesa): uma tentativa contínua de conversão do mundo real em algo inteligível para as máquinas, por meio de números (e que, eletronicamente, serão convertidos em *bits*, os dígitos 0 ou 1, as unidades mais simples de armazenamento em um sistema binário). Esta codificação digital conecta a um mesmo tecido eletrônico mídias com cinema, radiotelevisão, música, dentre outras, relegando a um segundo plano a questão do material (LÉVY, 1993). Conforme sintetiza Dantas:

A digitalização é uma técnica abstrata que permite tratar todo tipo de informação como uma cadeia de sinais binários, codificados por lógica booleana. Dessa forma, códigos sonoros, icônicos, verbo-linguais, lógico-matemáticos e quaisquer outros que compõem a rica variedade da linguagem humana, (...) são reduzidos a um mesmo código, transportável por um mesmo canal. (DANTAS, 1999, p. 246)

Perez (2006) vai além e indica que o digital, por possuir uma capacidade de integração de tecnologias como o telefone, rádio, televisão, dinheiro eletrônico, redes telemáticas, multimídia e o hipertexto, constitui um espaço de ação e reação, com capacidade de intervenção no real, instaurando ou reconfigurando novas relações.

Com todo o exponencial avanço da microeletrônica nas últimas décadas, que aumentou o poder de processamento e a capacidade de armazenamento de dados, esta ainda é a atual arquitetura dos computadores: dados e programas são armazenados e processados eletronicamente em memórias computacionais voláteis,

capazes de rapidamente receber outros dados e programas, e com isso atingir um grau de flexibilidade imenso no uso da máquina (AIGRAIN, 2005).

Em um paradigma industrial, a especificidade inerente às tecnologias mecânicas, e as formas de divisão e organização do trabalho que caracterizam o seu uso, repousam sobre o grau de especialização da máquina - rodas, engrenagens, alavancas e outras peças moldam e ditam o comportamento do artefato. O seu uso é direto, um trabalho homogêneo efetuado com simples dispêndio de energia e esforço muscular, que se opõe à heterogeneidade de diferentes máquinas dedicadas. As novas tecnologias de informação e de comunicação se apoiam em uma dissociação entre o *hardware* e o *software*, e com isso a situação se inverte: a máquina se torna mais desespecializada e homogênea, uma vez que não há mais uma especificidade mecânica que a torne dedicada a uma tarefa; estamos, portanto, diante de uma mudança da própria relação homem-máquina. Esta heterogeneidade é fonte potencial de criação de usos para o trabalho com as mesmas, e é isto que dá o caráter de ruptura das novas NTICs. Nas palavras de Corsani:

(...) As NTIC constituem, com efeito, uma verdadeira ruptura na história das técnicas, pois se apoiam em uma dissociação entre a máquina (*hardware*) e seu programa (*software*). Essa maleabilidade dos instrumentos, cujo uso transforma o programa de funcionamento, abre a perspectiva de uma reviravolta na relação homem/máquina; a "metamáquina" é desespecializada, homogênea (na heterogeneidade dos seus componentes interconectados: redes, periféricos, etc), ao passo que o trabalho se transforma em criação de usos. (CORSANI, 2003, p. 21)

Embora pareça que esta dissociação esteja restrita à Computação, uma vez que os computadores sejam talvez o melhor exemplo deste processo de homogeneização, é importante observar que a digitalização de dados e programas, bem como a disseminação da microeletrônica em outros artefatos (como televisores, rádios, automóveis, eletrodomésticos em geral), dispersou a polarização *hardware/software* para além dos computadores. O *software*, portanto, também flexibilizou o uso de equipamentos que não apenas os computadores, e também se disseminou para outros ambientes. Segundo Berardi (2005), as tecnologias digitais abrem uma nova

perspectiva para o trabalho, pois mudam a relação entre o conteúdo intelectual da atividade e sua execução. O software permite assumir uma uniformidade de gestos físicos, ergonômicos (clicar, teclar, tocar), mas potencializa a personalização do trabalho mental que é produtivo – ainda que coloque em xeque a noção de produtividade, já que, como foi discutido, a relação entre o tempo e a quantidade de valor produzido se torna extremamente nebulosa. Para Aigrain:

É a combinação entre esta capacidade de representar e de tratar a informação, e a de modificá-la, compartilhá-la, de se servir da mesma para a comunicação entre seres humanos, de construir novas cooperações, que é suscetível de atingir a humanidade no seu conjunto. (AIGRAIN, 2005, p. 57-58; tradução nossa)

Sob essa perspectiva, não é exagero afirmar que o software se torna um elemento nevrálgico na constituição de um novo espaço de produção, um espaço que abrange computadores, usuários, técnicos programadores, organizações e outros atores. A lógica digitalizada das instruções no software permite caracterizá-lo como um bom exemplo de produção inerentemente imaterial, pois é o trabalho imaterial no software que faz a diferença ao ser embutido no *hardware*; é ali que se concentra realmente o valor. O trabalho imaterial pode estabelecer quais usos são possíveis dentre uma infinidade de possibilidades abertas por tal tecnologia intelectual.

Paradoxalmente, se um determinado uso é oferecido por meio de um software, quem o constrói tanto aumenta a chance de dominar este uso com um processo de captura, como oferece a possibilidade de uma participação produtiva dos seus usuários nas relações homem-máquina. Moulrier Boutang (2007) aponta que o objeto de acumulação no capitalismo cognitivo é o conhecimento, que constitui a riqueza sobre a qual se cria o valor, mas que a cooperação entre cérebros necessita de liberdade para se produzir a inovação. A digitalização e sua apropriação pelo maior número possível são uma condição indispensável para recuperar o trabalho de inteligência coletiva (denominada pelo autor de **polinização**), não diretamente mercantilizável; daí o paradoxo: se não deixar as redes fluírem, as possibilidades de lucro diminuem<sup>21</sup>.

21 O “estilo Google”, mencionado anteriormente, torna o *crowdsourcing* uma polinização; Moulrier

Rullani (2004) observa que os computadores ofereceram a possibilidade de cálculos a custo infinitamente baixo em relação ao passado; o valor não fica preso nas codificações dos *chips*, mas é transferido para as atividades dos usuários, que agora podem fazer coisas com custos menores, ou fazer coisas mais complexas, anteriormente impossíveis devido à escassez de disponibilidade de meios de cálculo.

Uma vez que a heterogeneidade do trabalho com os computadores também é afetada por quem os utiliza (nós, como usuários), a interseção no mundo entre máquinas e homens passa então a fazer parte de um jogo. A esse respeito, Agamben (2005) explora esta discussão ao delinear a existência no mundo de diversos dispositivos, entendidos como qualquer coisa que tenha de algum modo a capacidade de capturar, orientar, determinar, interceptar, modelar, controlar e assegurar os gestos, as condutas, as opiniões e os discursos dos seres viventes. Para ele, o sujeito é resultado da relação de corpo-a-corpo entre os seres viventes e os dispositivos; com base nesta relação, um mesmo indivíduo, para Agamben, pode ser o lugar de múltiplos processos de subjetivação.

Ao se tomar, em nosso foco de discussão, o imenso leque de softwares disponíveis nos computadores, tem-se então a possibilidade de subjetivação de um usuário-editor-de-textos, do usuário-navegador-da-internet, do usuário-que-faz-chat, do usuário-ouvinte-de-música, dentre muitos outros. Se para Agamben não há um só momento na vida que não seja modelado, contaminado por algum dispositivo, pode-se afirmar que o uso dos softwares nos computadores não foge a esta constatação; o autor mostra, como exemplo, como o telefone celular é um dispositivo que pode nos capturar 24 horas por dia.

Os softwares agora podem exercer uma captura de forma até mais abstrata, uma vez que não há nem mesmo um suporte físico, apenas a caixa-vazia onde o software se manifesta. Até mesmo o próprio celular como meio físico não é o mais importante para o processo de captura, e sim o software nele embutido. Andreessen (2011), pioneiro dos navegadores Web, já no título de artigo provocativo, aponta que “o

---

Boutang (*op.cit.*) compara os participantes a abelhas em serviço.

*software está devorando o mundo*” (tradução nossa); citando diversas áreas da economia (música, cinema, automóveis, varejo, finanças), sejam elas ligadas a bens físicos ou não, o autor considera que uma outra revolução está se aproximando, na medida em que as atividades de software vão permear ainda mais a produção.

Com o uso cada vez mais ampliado dos computadores, é como se tais máquinas redefiniram as relações de produção, ou mais ainda, as próprias práticas e relações sociais. O contato e o manuseio com as interfaces simbólicas das tecnologias computacionais, a “ponta do iceberg” do universo dos softwares, vão se tornando cada vez mais difundidos. Esta atividade contínua é uma característica de atividades produtivas contemporâneas, envolvam ou não o uso de computadores, usem ou não artefatos físicos.

Em outros tempos, a atividade humana poderia envolver o apertar e o girar de botões, o posicionamento de alavancas, o olhar sobre ponteiros; em momentos seguintes, temos o pressionamento das teclas, o clicar de botões, a representação icônica de operações em telas. Caminhamos agora rapidamente para o simples toque nos dispositivos, o gestual que comanda à distância, a abstração cada vez maior nas interfaces, a mobilidade e a onipresença dos dispositivos tecnológicos<sup>22</sup>. É como se houvesse um revestimento de novas camadas de interface de software com o seu meio físico e humano (LÉVY, 1993).

### **3.4 A ação de programar**

Na passagem do paradigma do capitalismo industrial para o do capitalismo cognitivo, o papel crescente e independente dos softwares é parte da mudança, na medida em que afeta e desmaterializa o processo de valorização. Na realidade, o próprio processo de criação dos softwares foi afetado por tal deslocamento. De um lado há o peso crescente do software no que diz respeito à importância do trabalho

---

<sup>22</sup> Em tempo de fechamento deste texto, artigos como os de Hickey (2012) anunciam o lançamento próximo da interface Kinect para computadores pessoais. O Kinect, atualmente usado em videogames, permite comandar instruções por meio de gestos do corpo.

imaterial; de outro, a sua produção nos remete à dimensão cooperativa do trabalho vivo.

Numa definição já clássica, um software “*abrange programas que executam em computadores de qualquer tamanho e arquitetura, documentos que incluem formas impressas e virtuais e dados que combinam números e texto, mas também incluem representações de informação em figuras, em vídeo e em áudio*” (PRESSMAN, 2002, p.3). Esta definição permite desmistificar de vez a visão de um construto tecnicamente atrelado a uma máquina; na realidade, embora abranja obviamente os programas de computador – os conjuntos de instruções simbólicas que determinam o que a máquina irá fazer – o software também contempla documentos e representações que interessam diretamente às pessoas envolvidas na sua criação. Assim, embora um software seja criado para ser executado por máquinas, ele é manipulado essencialmente por seres humanos.

Podemos então identificar dois tipos de atividade simbólico-linguística na produção de software. De um lado, existe a atividade de comunicação realizada com as máquinas, feita por meio de linguagens artificiais que procuram, em última instância, dar ordens a elas. Do outro lado, temos a atividade comunicativo-linguística que é feita entre as pessoas que participam da produção. Um desenvolvedor/produtor de software precisa, neste caso, saber mobilizar competências linguístico-comunicativas nos dois tipos de atividade<sup>23</sup>.

Baumgarten (1998), citando os estudos de Jürgen Habermas, considera a existência de um contexto social produzindo objetos simbólicos que corporificam estruturas de conhecimento, tais como atos de fala, documentos, tradições, técnicas, dentre outras: é uma realidade denominada por Habermas de mundo da vida. Podemos dizer que, na figura desse trabalho do produtor de software, nós encontramos a interpenetração ou a determinação recíproca e híbrida dos mundos

---

<sup>23</sup> Esta identificação precisa reconhecer, ainda, que há cruzamentos nos dois tipos de atividade. Linguagens artificiais contêm também referências simbólicas que interessam a outras pessoas, e não apenas códigos maquináveis; por sua vez, a interação social entre participantes usa, por vezes, ferramenta simbólico artificial (basta acompanhar, por exemplo, conversas específicas entre desenvolvedores de software).



que Habermas pensa que vão se colonizando reciprocamente<sup>24</sup>. Aqui a esfera da racionalidade instrumental é mais “colonizada” – diremos hibridizada – do que colonizadora pelo agir comunicativo do “mundo da vida”. Para Marazzi (2009), a comunicação vai além da comunicação fonética e escrita; estas permitem criar as condições para uma partilha social das coisas a se fazer, mas devem coexistir com linguagens diversas, onde a linguagem é um instrumento de produção.

Em seus primórdios, nos anos 1940, saber programar implicava conhecer literalmente as “entranhas” dos computadores e modificar fisicamente certos componentes; o *hard* material continuava dominando o *soft* imaterial. Com a transformação dos programas em números processados eletronicamente, outras figuras técnicas e profissionais puderam contribuir para a criação de software; houve um deslocamento da sua produção para além do alcance dos engenheiros, matemáticos e físicos, até então os únicos capazes de criar as instruções para estes artefatos.

Assim como temos diversas linguagens naturais que servem de veículo para comunicação entre os seres humanos, também existem linguagens para comunicação entre seres humanos e máquinas. São estas últimas que permitem ao homem expressar as instruções em uma escrita e coerência lógica que possam ser executadas pela máquina. No início, ainda por causa do atrelamento inicial *hardware*-software, os programas eram preparados na própria linguagem das máquinas, isto é, diversas sequências numéricas que representavam as instruções. Um programador de então precisava dominar tais códigos para poder programar.

Em sua essência, a linguagem da máquina ainda hoje é assim: códigos numéricos padronizados dentro dos chips, eletronicamente, que são usados de forma combinada e ordenada para se criarem programas. Esta forma de codificar instruções, porém, dificultou muito as atividades dos primeiros programadores, incentivando o desenvolvimento de linguagens em um nível mais alto (TREMBLAY;

---

24 Pinet (2004) resume a classificação de Habermas a partir das ações em: i) mundo de sistema, associado ao mundo objetivo; ii) o mundo da vida, associado a um mundo social; e iii) o mundo subjetivo, referindo-se aos afetos. Sob os três operaria a intersubjetividade humana.

BUNT, 1983). Na verdade, é possível identificar que houve um efeito trazido pelo deslocamento do *hardware* para o software: aos poucos, a programação de computadores passou a se interessar menos pelos códigos numéricos e mais pela lógica da criação das soluções para os problemas computacionais.

Lévy (1999) lembra que, desde o seu início, engenheiros, matemáticos e linguistas trabalharam para tornar as linguagens mais próximas da linguagem natural; distinguem-se, portanto, linguagens artificiais mais herméticas, muito próximas da estrutura material do computador (ressaltando-se, aqui, uma estrutura com base eletrônica), e as linguagens de programação mais “humanizadas”, menos dependentes da estrutura do *hardware*.

O surgimento de novas linguagens de programação aumentou o nível de abstração da comunicação com a máquina, utilizando agora palavras e símbolos mais próximos das linguagens naturais, ou seja, mais próximos do homem. Nos anos 1950, linguagens mais genéricas passaram a usar conjuntos simbólicos formalmente bem definidos; estas ficaram conhecidas como **linguagens de programação de alto nível** (em contraposição ao nível mais baixo, maquinal e eletrônico), envolvendo pesquisas que misturam computação com linguística. A partir daí, a atividade de programação se tornou livre dos detalhes da máquina em si, permitindo não somente a engenheiros e matemáticos, mas que outras pessoas pudessem participar da produção de software e desenvolvessem com mais interação entre si. Segundo Lévy (1999):

Desde o início da informática, engenheiros, matemáticos e linguistas trabalham para tornar as linguagens de programação o mais próximas possível da linguagem natural. (...) O programador passa, portanto, menos tempo codificando e dedica a maior parte de seu esforço à concepção da arquitetura do software. (LÉVY, 1999, p. 41-42)

Em última instância, programas em linguagens de alto nível são codificações das soluções computacionais que são concebidas na forma de **algoritmos**, ou seja, uma sequência de passos disposta numa determinada ordem de pensamento lógica,

visando atingir um objetivo específico – no caso, resolver um determinado problema. Programadores acostumam-se a identificar padrões de comportamento em uma solução, que podem posteriormente ser transferidos para máquinas; segundo Forbellone e Eberspächer (2000):

Quando elaboramos um algoritmo devemos especificar ações claras e precisas, que a partir de um estado inicial, após um período de tempo finito, produzem um estado final previsível e bem definido. Isto significa que o algoritmo fixa um padrão de comportamento a ser seguido, uma norma de execução a ser trilhada, com vistas a alcançar, como resultado final, a solução de um problema, garantindo que sempre que executado, sob as mesmas condições, produza o mesmo resultado. (FORBELLONE; EBERSPÄCHER, 2000; p. 3)

A rigor, um computador ainda é capaz de compreender somente códigos da sua própria linguagem, a linguagem da máquina. Na verdade, tecnicamente, os programas em linguagens de alto nível dependem de um processo de “tradução” para códigos numéricos simples, capazes de serem compreendidos pela máquina; esta tradução é chamada de **compilação** ou **interpretação** do software, a depender de como é realizada algoritmicamente.

Contudo, retroativamente, a própria digitalização do software afetou também essa etapa, pois hoje a tradução também é feita por ferramentas de software, num mecanismo de retroalimentação – software é usado para gerar mais software. A evolução das ferramentas de programação, caminhando para um nível de abstração cada vez mais alto, permitiu estimular uma maior capacidade de abstração mental e de lógica para solução de problemas de uma forma que possa haver troca entre pessoas, num coletivo de produção que podemos caracterizar como virtuoso. A potência da computação foi justamente a sua genericidade e a sua difusão.

Anteriormente descrevemos, nos anos 1970, a disseminação dos microcomputadores como equipamentos de massa. Foi nessa época que muitas outras pessoas puderam usar e produzir software, uma vez rompida a dependência de máquinas caras para executar os programas, até então restritos a um ambiente científico-militar. Aliada às facilidades trazidas pela evolução das ferramentas de

programação, esta disseminação permitiu que muitos outros pudessem produzir software.

Desde então, um interessante fluxo de efervescência entre programadores, muitas vezes anárquico, trouxe a criação e difusão de milhões de produtos de software. No seu início, a programação embutia um caráter subjetivo em cada processo de codificação de instruções; programas eram feitos para serem entendidos por seus criadores e exprimiam diretamente a sua criatividade.

Com o aumento da quantidade e da complexidade de aplicações, novas competências passaram a ser requisitadas aos seus produtores. Além de saber programar, isto é, possuir raciocínio lógico e capacidades de abstração para a criação de instruções simbólicas coerentes, tornou-se gradativamente necessário aumentar o nível de compreensão e abstração de recortes do mundo da vida, de modo a se poderem encontrar soluções para problemas mais complexos por via do software. Ainda assim, cérebros e corpos dos criadores de software agiam por meio de uma cooperação subjetiva, tal como definida anteriormente.

A maior parte das linguagens atuais utiliza instruções que embutem uma subjetividade de quem programa. São comentários sobre o que está sendo programado; palavras para representar determinados valores, ordenamentos lógicos de instruções; representações de cálculos; dentre outros.

Quando um programador cria uma solução e a codifica, a linguagem utilizada, já afastada da máquina, serve como instrumento de um saber geral que pode ser compartilhado com o outro. Melhor ainda: no estágio atual, um mesmo software pode ser produzido com muitas mãos e mentes; desta forma, corpos e cérebros dos criadores de software agem entre si por meio de uma cooperação subjetiva, do *general intellect* que Marx antecipou.

### 3.5 O disciplinamento na produção de software

Com o crescimento da atividade de programação e a disseminação dos computadores nos ambientes corporativos, o que se considerava anteriormente como arte passou a englobar também a técnica, e vice-versa<sup>25</sup>. Como descrito anteriormente, a partir dos anos 1960 grandes empresas despertaram para o potencial de uso dos computadores, que poderiam ser utilizados para aumentar a produtividade por meio de mecanismos de automação e de processamento eletrônico de dados.

Não obstante, a simples codificação de instruções já não seria mais suficiente para representar as soluções para os problemas, cada vez mais sofisticados conforme se vislumbrava o potencial das máquinas para novas aplicações. Outros recursos capazes de captar diferentes abstrações começaram a se difundir. Surgiram, por exemplo, diagramas que representam o fluxo dos dados em um ambiente de trabalho; técnicas padronizadas para testes dos softwares; diagramas de processos de negócio; dentre outros.

Bezerra (2007) sintetiza bem a construção de sistemas de software sob esta lógica: é necessário tomar a todo momento representações idealizadas do que vai ser construído, por meio de **modelos**<sup>26</sup>. Modelos passam a ser ferramentas que ignoram detalhes irrelevantes do que vai ser computacionalmente criado; difundem informações entre os envolvidos; reduzem custos de desenvolvimento; e permitem prever comportamentos futuros do software. Diagramas e textos que documentam o software, que em última instância concretizam os modelos mentais, passam a ser ferramentas que começam a regular o trabalho de quem o produz, ainda que as subjetividades manifestadas nestes modelos sempre existam.

---

25 Até hoje não há um consenso se a programação de computadores deve ser chamada de arte ou técnica, considerando-se a suposta clivagem entre as duas. A nosso ver, é a mesma discussão entre diferença e repetição coexistentes no pensamento tardeano, como Lazzarato (2002) apresenta.

26 Os modelos, por meio de diferentes diagramas e outras documentações, procuram definir recortes do mundo real em relação a determinados problemas que terão uma solução do ponto de vista computacional. Em um software, o conjunto de diversos modelos é a tentativa de compreender e “domar” o problema sob diferentes óticas (o fluxo de dados em uma área de negócio, o sequenciamento de certas operações, os requisitos a serem cumpridos, dentre outras).

Nesta evolução, Rezende observa que a arte de programar foi criando um rico ecossistema, com arquitetura e métodos de codificação estruturada, os quais se sobrepõem em camadas modulares. Estas camadas permite um grau de interação entre os programas que abstrai detalhes de *hardware*, e segundo o autor, “... a produção de software pôde se desacoplar da indústria de hardware e explorar seus próprios modelos produtivos e negociais” (REZENDE, 2008, p. 95).

O que podemos inferir é que, como resultado, ao longo dos anos, forjou-se um **disciplinamento** para a produção de software, amparado em diversas técnicas, métricas e metodologias. Isto foi a base de sustentação de uma nova área de estudos na Computação, a engenharia de software. Uma definição já clássica para a engenharia de software é:

(1) Aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável para o desenvolvimento, operação e manutenção do software; isto é, a aplicação de engenharia ao software. (2) O estudo de abordagens como as de (1). (PRESSMAN, 2002, p. 18)

Em geral, a chegada da engenharia de software é vista pela Computação pelo seu lado benéfico: como ela tem permitido a construção de softwares mais complexos e menos custosos, isto tem contribuído para a disseminação de diversas práticas e técnicas pertencentes ao seu rol de ferramentas. Nosso interesse, contudo, é relativizar esta discussão à luz do paradigma pós-industrial. Para as organizações, disciplinar um trabalho manual e já fragmentado por décadas de fordismo já era comum. Mas no caso do software, a sua produção representava, no início, um tipo de trabalho que corria à margem do espaço de gerenciamento corporativo, posto que não havia métricas nem formas de mensuração do que estava sendo feito.

Em sintonia mútua, o meio científico e o corporativo moldaram, em diferentes camadas de abstração, formas de disciplinamento do processo de construção dos softwares. É preciso observar que grandes empresas, em consonância com instituições científicas, detinham e detêm forte influência na consolidação de determinadas metodologias e padrões. Por exemplo, considere o *bit*, a menor medida de capacidade de armazenamento dos computadores, equivalente a um dígito 0 ou 1.

O primeiro múltiplo do *bit* é o *byte*, e um *byte* possui 8 bits. Até um certo momento histórico, nos anos 1960, um *byte* poderia ser composto de 6 bits; não havia um valor definitivo nem uma explicação de caráter matemático. A padronização em oito foi difundida pela IBM, um gigante do setor, quando seus computadores (na época, de grande porte) começaram a ser usados em diversas empresas, e que usavam um *byte* como o padrão de 8 *bits*.

Hard e Negri (2005) lembram que o controle do conhecimento científico é parte de um processo de luta biopolítica. Para os autores, uma vez que o conhecimento científico é parte da produção econômica e que o paradigma econômico dominante investe cada vez mais na produção da própria vida, este conhecimento se torna identificado com a produção, subsumido também a regras baseadas, em última instância, em lucro. Isto nos permite identificar a mesma situação ocorrida com a chegada da engenharia de software; não é uma discussão pura sobre os desdobramentos da mesma sob o ponto de vista técnico, mas sim sobre a sua dimensão biopolítica.

No seguir dos anos, os “bons” softwares passaram a ser aqueles que utilizavam tais propostas de gerenciamento no seu processo de construção. Contudo, se por um lado tais camadas tinham uma intenção de facilitar a troca de conhecimentos entre os produtores, por outro elas foram uma tentativa de aumentar gradativamente um exercício de poder, sob a alegação de que o desenvolvimento de software estava se tornando extremamente custoso e não-gerenciável, isto é, incontrolável. Houve então uma tentativa de se passar da cooperação subjetiva para a objetiva, com um esforço do capital em fornecer os meios de produção – no caso, ferramentas de desenvolvimento, suporte metodológico, controles de produção, etc – tal como num modelo fabril.

Para justificar o aumento do controle, a chamada “crise do software”<sup>27</sup> foi apresentada como um horizonte sombrio para uma tendência crescente de projetos

---

27 Em texto seminal, Dijkstra (1972) mostra preocupação com a crise do software e os seus impactos na programação de computadores.

de software que, vistos sob uma lógica meramente econômica, estouravam orçamentos e prazos; tornavam-se “ineficientes”, de baixa qualidade e não atendiam às necessidades prévias; eram ingerenciáveis e difíceis de se fazer manutenção. Dijkstra (1972) considera a Conferência de Engenharia de Software de 1968 como o momento de reconhecimento desta crise do software, ainda que, mesmo naquele momento, houvesse divergências sobre a sua real existência<sup>28</sup>.

Esta visão da crise foi sendo fortalecida ao longo dos anos com estudos que demonstravam uma taxa de sucesso muito baixa nos projetos de software nas organizações. Eveleens e Verhoef (2010) observam que um relatório do Standish Group de 1994 indicava uma taxa de apenas 16% no sucesso de tais projetos, e relatórios como esse têm sido fortemente utilizados como fonte de análise para pesquisadores e profissionais.

Cabe-nos aqui agregar uma outra visão, condizente com as mudanças dos processos de trabalho dos últimos tempos. O que se pode perceber, na realidade, é a manifestação de características de um modelo de produção fordista aplicado ao processo de desenvolvimento de software, com o programador funcional de antigamente sendo substituído por uma equipe de especialistas de software, com cada um se concentrando numa parte da tecnologia para produzir uma aplicação de software complexa (PRESSMAN, 2002).

Esta mudança trouxe reflexos no trabalho e nos processos de gestão; é um exercício de poder disciplinar que busca dessubjetivar o processo de criação de software ou da acumulação em prol da racionalidade. Söderberg (2008) comenta que a codificação de software, nos últimos tempos, tem se tornando rotinizada justamente para que o controle seja passado dos programadores para os gerentes.

Griziotti (2011), ao discorrer sobre as dinâmicas do trabalho nas próprias empresas de engenharia de software, divide a gestão das pessoas em duas fases. Na

---

28 Naur e Randell (1968), no relatório oficial da conferência, mostram que havia opiniões diferentes durante as discussões sobre a crise do desenvolvimento de software. De qualquer forma, este relatório foi um dos documentos que alimentaram a disseminação da existência dessa crise, nos anos seguintes.



primeira, até o final dos anos 1990, ainda que tenha havido diminuição do peso do capital fixo com a banalização dos computadores pessoais, a gestão dos “colaboradores” – como passaram a serem chamados os trabalhadores dessa e de outras áreas – era basicamente artesanal. Uma gerência de nível médio abarca a maior parte das decisões cotidianas, e diretivas genéricas são emanadas da direção mais alta. A avaliação pessoal é feita com base nas competências, no comportamento e na possibilidade de evolução pessoal, que pode culminar em aumento de salário.

Na segunda fase, há uma rápida mudança a partir de 2001/2002, com a explosão da bolha da internet e uma suposta crise passageira que se mostra depois como uma transformação irreversível, com a adoção de uma gestão industrial com um dominante financeiro. É o fim da valorização subjetiva e artesanal do período precedente, passando-se agora para métodos industriais; até mesmo os próprios softwares (na forma de sistemas especialistas) são usados para esquadrihar perfis e competências profissionais, permitindo uma análise individual fina e detalhista. Na prática, todavia, tornam-se instrumentos de otimização financeira que induzem a uma desumanização do trabalho e que trazem uma fragmentação extrema das classificações profissionais.

Sobre especificamente o processo de desenvolvimento de software, um resgate histórico permite identificar dois momentos de tentativas de fordização ocorridas nesta criação. O primeiro tem como ponto de vista a organização do trabalho, quando o padrão da administração científica foi disseminado na produção de software. O processo de desenvolvimento foi fragmentado em tarefas e funções. Uma verticalização funcional cristalizou a existência de analistas, projetistas e programadores (por vezes subdivididos) que, se em última instância ainda participavam da geração do produto, não necessariamente conseguiam agora visualizar a produção como um todo.

É o momento de uma racionalização econômica que, como lembra Gorz (2003), precisava quantificar o trabalho de novo tipo como uma grandeza material que descartasse a individualidade e as motivações do trabalhador. O desenvolvedor, no

nosso caso, precisava estar envolvido no processo produtivo despido de sua personalidade e de sua singularidade, servindo a fins que lhe são estranhos e indiferentes. Um programador, por exemplo, poderia receber uma formalização de especificações feitas por outra pessoa na produção, e simplesmente codificar/programar a parte que lhe cabe no projeto de um software, ou até mesmo codificar partes de projetos diferentes numa mesma jornada de trabalho.

Sob a lógica da especialização do trabalho, a ação do trabalhador segundo um determinado objetivo faz funcionar mecanicamente seu instrumento de trabalho. Se há comunicação neste modelo, ela é do tipo monológico, pois segue numa só direção, do projeto ao resultado; o agir é instrumental (MARAZZI, 2009). Mas, como vimos, no pós-fordismo não há mais separação entre produção e comunicação; nele o agir é comunicativo. As tentativas de apropriação passam, portanto, por um tipo de linguagem lógico-formal: formal por envolver códigos, signos, sinais que permitam uma interpretação inequívoca entre pares, e lógica por ter regras e uma gramática que a tornem aplicável no seio das empresas. A engenharia de software não fugiu a esta situação; a ela podemos atrelar a constatação de Gorz (2003; p. 124): *“a tecnicização, em suma, permite ao sujeito fazer-se ausente de suas operações. Garante o rigor de seu agir e de seu pensar subtraindo este último a sua subjetividade mas também à reflexão e à crítica”*.

Como segunda tentativa de fordização, podemos identificar um processo de componentização do próprio software como um construto, tal como ocorreu com o automóvel e outros artefatos. Se um dispositivo físico podia ser construído com peças e componentes padronizados e intercambiáveis, por que não utilizar supostamente a mesma lógica com o software? Foi com base neste argumento que surgiram metodologias e técnicas (ou até mesmo uma capacidade de abstração diferente no pensamento) capazes de permitir a criação de partes de software preferencialmente reutilizáveis, padronizadas, independentes entre si.

Para esta componentização ser factível, uma das abordagens mais utilizadas atualmente é chamada de Programação Orientada a Objetos (POO). Na programação

de computadores “clássica”, dita imperativa, o programador direciona a sua atividade intelectual para reproduzir a execução das instruções que já ocorre dentro das máquinas: cada instrução é posta em uma sequência, com eventuais tomadas de decisão e repetição de cálculos. Programas podem ser divididos, cartesianamente, mas ainda respeitando os princípios da sequência, decisões e repetições, dispostos como ordens à máquina<sup>29</sup>.

Já na POO, o software é concebido de forma diferente: ele é visto como um conjunto de interações entre objetos do mundo da vida que são “modelados” pelo programador (PACITTI, 2000). É como o modelo industrial de montagem de produtos de massa, onde o todo existe pela junção de partes menores independentes e auto-suficientes; todavia, no caso do software essa industrialização é levada ao plano imaterial, pois o próprio software passa a ser um todo formado por objetos intangíveis, que por sua vez tanto representam objetos tangíveis como intangíveis, captados por meio de abstrações do mundo real – e simplificados para atender apenas às necessidades inerentes ao escopo do problema a se resolver (BEZERRA, 2007). A programação de instruções imperativas continua existindo, mas passa a ficar escondida dos outros objetos; quando indicamos “escondida”, significa que as instruções de um objeto não conseguem acessar ou modificar a lógica de instruções contidas em outro objeto.

Na verdade, historicamente a observação é no sentido inverso: os primeiros programas reproduziam mecanismos lógicos do pensamento humano que se transformavam em ordens (um modo imperativo) para as máquinas. O conceito de algoritmo, anterior aos computadores, foi “aproveitado” na construção das máquinas e molda, até hoje, a arquitetura de funcionamento dos chips; no nível mais baixo, os chips ainda executam instruções seguindo ordens sequenciais. Qualquer programação que seja mais abstrata tem por interesse aproximar a representação das instruções do homem, e não da máquina.

---

<sup>29</sup> Já foi provado matematicamente que um algoritmo, seja simples ou complexo, pode ser construído usando-se somente combinações de três estruturas básicas: sequências de comandos (ordens), decisões (a máquina decide logicamente se executa algo ou não um ou mais comandos) e repetições (a máquina executa um ou mais comandos, mais de uma vez).

Tal como o operário fordista, que inclui uma peça em um produto sem precisar saber como ela funciona, o programador que usa a POO passa a executar, em vários momentos, uma “bricolagem” de objetos (sem usar as mãos, mas sim o cérebro), perdendo a compreensão do que está sendo produzido como um todo. Trata-se, então, de um processo de taylorização do próprio trabalho intelectual.

Para os tempos atuais, a culminância deste modelo de desenvolvimento de software foi a aplicação da engenharia de software na forma de um conjunto de métricas e métodos que procuram quantificar e controlar o trabalho realizado. É por causa disso que derivam-se diversas representações gráficas e numéricas que registram diferentes aspectos do que está sendo elaborado: quantas instruções estão contidas nos programas; controle e garantia da qualidade; técnicas de teste, etc. Desta forma, embora deslocado temporalmente em relação ao que já estava ocorrendo há anos nos ambientes fabris de produtos materiais, o software passou a ser objeto de forte pressão de um paradigma de produção taylorista-fordista, cristalizando-se a partir do final dos anos 1960.

Em diversas organizações, o maior exemplo da aplicação deste modelo é a existência, em termos literais, das fábricas de software. Conforme lembra Cursumano (1989), em texto seminal, ao buscar os benefícios de uma revolução industrial ao seu próprio modo, engenheiros e empresas da área de software começaram a utilizar o termo **fábrica** já nos anos 1960, inicialmente no Japão, tomando em consideração abordagens mais “eficientes” para o desenvolvimento de software. A longo prazo, o interesse é estabelecer um comprometimento e integrar esforços acima do nível dos indivíduos, ao ponto de estruturar, padronizar e apoiar o desenvolvimento em linhas de produção seguindo orientações da literatura da engenharia de software.

Conforme Greenfield e Short (2003), o funcionamento de uma fábrica de software, que se manifesta dentro de uma determinada organização, e que não precisa ser, ela em si, uma fábrica nos moldes industriais, ocorre com foco na criação de soluções para uma mesma família de produtos de software:

(...) uma fábrica de software captura sistematicamente o conhecimento de como produzir os membros de uma família de produtos específica, torna-o disponível na forma de ativos, tais como padrões, estruturas, modelos e ferramentas, e então aplica sistematicamente esses ativos para automatizar o desenvolvimento dos membros da família, reduzindo custos e tempo para chegar ao mercado, e aprimorando a qualidade do produto (GREENFIELD; SHORT, 2003; p. 17; tradução nossa).

Apostando no seu crescimento, os autores elencam algumas características das fábricas de software no futuro: i) o desenvolvimento por montagem, ou seja, o reuso de componentes menores de software para criar outros softwares, tal como nos produtos industriais; ii) o crescimento de cadeias de suprimento de software, onde consumidores e fornecedores negociarão requisitos de software que poderão gerar uma terceirização da produção; iii) uma gestão do relacionamento com os clientes; iv) a existência de componentes prontos para determinados domínios, ou áreas de conhecimento, como saúde, disponíveis para uso pelos desenvolvedores; v) uma possível customização em massa de produtos, onde pequenas alterações serão rápidas e baratas; e vi) uma mudança organizacional, onde os desenvolvedores de software *“mudarão seu foco e pensarão mais na montagem do que em escrever código novo”* (GREENFIELD; SHORT, 2003, p. 18; tradução nossa).

Sob o ponto de vista do trabalho vivo, consideramos que o próprio desenvolvimento do trabalho em rede numa dinâmica horizontal, colaborativa e subjetiva aponta para uma ineficácia deste processo de fordização. Não é possível considerar um software como uma mercadoria e portanto tendo as mesmas características, uma vez que o mesmo é uma concretização de conhecimentos embutidos no seu desenvolvimento. Remetendo-nos às características dos conhecimentos que os diferem das mercadorias, como descrevemos anteriormente, há quatro situações que demonstram tal limitação: i) ele pode ser *“desencarnado”* de um suporte material, desapropriando-se (é o caso de softwares *“baixados”* da internet e que nem ao menos necessitam de um meio físico para sua distribuição); ii) não são intercambiáveis, pois não há perda ou alienação ao passá-los adiante; iii) não são consumíveis, isto é, o seu ato de consumo não é automaticamente a sua morte; e

iv) são inteligíveis, uma vez que dependem dos fluxos decorrentes do intelecto, tanto individual como coletivo.

Na realidade, a tentativa de se ter todo o conhecimento do software de forma codificada nunca se torna plena, pois o trabalho vivo que é inerente às atividades do programador nunca se deixou apropriar como um todo. Ao contrário, o trabalho vivo tem aumentado em função da horizontalidade trazida pelas redes e pela possibilidade dos desenvolvedores produzirem com meios que fogem da dialética capital-trabalho. Söderberg (2008) define como “o sonho dos gerentes” a tentativa de afastar o afastamento dos trabalhadores por meio de tecnologias “caixa-preta” (onde se usa a tecnologia sem se conhecer seu funcionamento interno). Para o autor, hackear é uma atividade que frustra esse sonho, na medida em que atravessa a hierarquia dos analistas de sistemas, projetistas, programadores e operadores e inclui muitos outros, inclusive usuários, modificando o fluxo de comunicações estruturadas imposto; como veremos no próximo capítulo, isso é parte de uma cultura *hacker* disseminada na própria produção de software.

O conceito de trabalho imaterial nos permite assim identificar a existência de uma situação paradoxal na produção de software, mas que confirma o interesse de uma abordagem em termos do trabalho imaterial. Por um lado, é estimulada essa aplicação do aparato da engenharia (industrial) de software no processo de produção, ainda que agora sejam discutidos modelos de desenvolvimento de caráter mais evolutivo, isto é, capazes de permitir a maior interação produtor-produtor e produtor-usuário (os primeiros modelos eram uma reprodução fiel de um processo de desenvolvimento em “linha de montagem”, iniciando-se pela fase de análise, ou seja, a concepção da solução-produto, e seguindo sequencialmente até a manutenção do software entregue aos usuários/clientes, o “produto” fabricado).

Por outro lado, e daí o paradoxo, a criação de software nunca foi plenamente subordinada à relação capital-trabalho, pois a criatividade implica uma liberdade e ao mesmo tempo uma cooperação que não cabem nos métodos industriais. Tomemos como exemplo a existência, embora criticada atualmente, de uma métrica de software

que leva em consideração a quantidade de linhas de código (LOC - *lines of code*) criadas pelos programadores dentro de um processo de desenvolvimento. Essa métrica é quantificável porque os programas de computador, quando tomados no que tange às instruções criadas pelos programadores, tornam-se grandes sequências de linhas textuais formalizadas e codificadas em alguma linguagem simbólica. Uma quantidade maior de linhas de código indicaria, a princípio, mais produtividade por parte de quem as escreveu.

Ora, no processo de construção da solução para um problema, um programador pode ter criatividade e lógica suficientes para encontrar mecanismos que farão um programa ficar menor ou mais otimizado. Se isto tiver como efeito a redução das linhas de código, esta métrica se torna totalmente distorcida!<sup>30</sup> As facilidades trazidas pela colaboração em redes de comunicação só aumentaram o processo de “fricção social” entre seus atores, que contribuem com seus cérebros e corpos para a elaboração de produtos cada vez mais criativos e mais distantes de uma mercadoria, no seu sentido clássico.

Cabe ressaltar que, na colaboração em redes, o que apresentamos anteriormente como tentativa de fordização, a componentização, acaba também por ter um efeito inverso ao favorecer a entrada de mais participantes no processo de desenvolvimento. Chamaremos aqui tal componentização de modularidade, tendo em vista que este é um termo mais usado na área de Computação. Segundo Benkler (2001), modularidade é uma propriedade de um projeto que se refere a quanto ele pode ser dividido em componentes menores, que podem ser reunidos num todo. Na produção em rede destacam-se três aspectos que favorecem a sua viabilidade: i) a granularidade, isto é, o tamanho dos menores componentes usados em um projeto modular; ii) a sua variabilidade, ou seja, a capacidade de um projeto em utilizar

---

<sup>30</sup> Estudos como os de Greenfield e Short (2003) questionam fortemente a validade das estatísticas e das medidas usadas em certos estudos para identificar o que é “sucesso” em um projeto, que acabam por justificar a implantação de processos com base na engenharia de software. Segundo os autores, o entendimento do que é um projeto bem-sucedido tem sido minimizado devido a falhas nas métricas usadas para medi-lo. A nosso ver, isto reflete o momento em que as métricas de caráter industrial não dão conta da realidade existente nas atividades correntes dos desenvolvedores de software.

componentes de tamanhos variados; e iii) o custo de integração dos módulos em um produto acabado.

Quando se tomam esses três aspectos para a área de software para além de uma apropriação fordista, também é possível visualizar que tais aspectos também podem contribuir para o fortalecimento de uma produção em rede. Em última instância, a modularidade de um software o torna um artefato cujo código-fonte (suas instruções) está dividido de tal forma que a construção simbólica de uma parte não afeta a construção da outra – ou melhor, afeta no sentido de comunicação entre as partes, mas uma mudança interna não é “conhecida” pelas outras partes. Exercitando as observações de Benkler (2001) para o nosso foco, um software muito granulado pode estimular a participação de muitas pessoas que desejam fazer pequenas contribuições. Componentes de tamanhos variados podem, no caso do software, representar lógicas mais ou menos complexas que captarão, por sua vez, pessoas mais motivadas e desafiadas à busca de soluções também mais ou menos complexas. E a integração na produção em rede pode ser estimulada em função da interação entre os participantes, por meio de soluções tecnológicas usadas na plataforma de colaboração (ex: *wikis*), normas de organização social e um nível bastante limitado de hierarquia (posto que, em excesso, a produção em rede não funciona).

Na programação de computadores, um exemplo interessante desta produção em rede é o crescimento de dinâmicas do chamado Coding Dojo. O Coding Dojo é um encontro combinado entre pessoas interessadas em resolver determinados problemas computacionais por meio da troca de experiências. Seu principal objetivo é aprender com os outros e aprimorar habilidades de projeto e de codificação de software, por meio de atividades essencialmente práticas (SATO *et al.*, 2008). Em diversas situações, a questão não é necessariamente chegar a uma solução final (produto) para um problema, mas sim verificar se todos os participantes aprenderam algo (processo) por meio de uma sessão Dojo. Ou seja, tem-se mais interesse no processo, no fluxo de



construção e troca de conhecimentos entre os pares do que a finalização de um construto de software<sup>31</sup>.

De certo modo, as organizações já reconhecem a mudança de um paradigma fordista e a engenharia de software tenta - ainda que timidamente, a nosso ver - captar esta mudança:

O software é um elemento de um sistema lógico e não de um sistema físico. Assim, o software tem características que são consideravelmente diferentes daquelas do *hardware*: (1) o software é desenvolvido, ou passa por um processo de engenharia, não é manufaturado no sentido clássico. (...) 2) software não “se desgasta” (...) 3) Apesar da indústria estar se movendo em direção a montagem baseada em componentes, a maior parte do software continua a ser construída sob encomenda. (PRESSMAN, 2002, p. 6-8)

O comentário do autor indica que, sendo construído “sob encomenda”, ou seja, customizado para a realidade de uma pessoa/organização/cliente, o software não pode ser encarado como um produto de manufatura clássico, aproximando-se muito mais de um serviço que está sendo prestado. De fato, os últimos tempos têm apontado para a tendência de “software como um serviço”, e não se pode negar a existência de tentativas de apropriação por parte do capital e de mercantilização de determinadas atividades<sup>32</sup>.

Terranova (2004) observa que a teoria da administração tem se mostrado preocupada com a gestão de um trabalho mais baseado em conhecimento, onde a inteligência humana (completamos, coletiva) provê o valor; contudo, ela não pode ser gerenciada do mesmo jeito que os tipos mais tradicionais de trabalho, dado que a produção necessita de estruturas abertas para se poder gerar conhecimento. Este é o conflito entre a economia da dádiva, comentada anteriormente, com mecanismos de

---

31 Sato *et al.* (2008) também mencionam experiências ao inverso, onde o Coding Dojo, inicialmente executado por pessoas às margens de uma estrutura organizacional, agora passa a ser realizado em ambientes corporativos como forma de melhorar práticas do dia-a-dia.

32 Existem determinados softwares que até podem ser considerados produtos de massa “industriais”, conhecidos muitas vezes por “softwares de prateleira”, e que atingem um público muito amplo (o Windows é um exemplo). Mas isto não significa que tal situação valha para todo o universo de softwares sendo produzidos no mundo, ainda mais quando se reforça o grau de pervasividade dos mesmos atualmente.

gestão que ao mesmo tempo estimulam e tentam apropriar a produção de conhecimento.

A discussão apresentada neste capítulo buscou reforçar que o software, imaterial, pode atualmente analisado de forma independente do *hardware*. Inicialmente construído de forma colaborativa e demonstrando a capacidade de produção biopolítica dos envolvidos, a tentativa de disciplinamento da produção de software esbarra na impossibilidade de apropriação plena por parte do capital.

Nossa intenção, no próximo capítulo, é utilizar a criação de software como forma de explorar como acontece a produção colaborativa em rede no trabalho, partindo de movimentos já sedimentados, como o do software livre, indo até as discussões das formas mais recentes de criação e uso.

## 4 Software e produção colaborativa: perspectivas e contemporaneidades

*Nem a práxis e todos os seus coletivos (tais como a classe, a lei do valor, o trabalho) nem o paradigma liberal (com o seu tríptico: liberdade individual, mercado e propriedade) podem apreender e dar conta das condições de constituição da cooperação entre cérebros. (LAZZARATO, 2006, p. 131-132)*

Como descrevemos anteriormente, os estudos de Gabriel Tarde mostram que a memória humana tem como particularidade o fato de poder se exteriorizar sem se alienar (LAZZARATO, 2002); tal particularidade pode ser estendida para o caso dos softwares, quando os conhecimentos que são codificados e disseminados nos mesmos também permanecem na memória corpóreo-intelectual de quem os criou. Assim, a possibilidade de apropriação do software sempre esbarra na imanência do *general intellect* obtida com a profusão de cérebros e corpos e dos conhecimentos neles embutidos. A cooperação subjetiva no desenvolvimento de software é resgatada com a revalorização do papel conjunto de usuários e programadores na produção coletiva e difusora dos conhecimentos, apoiados também por espaços virtuais de comunicação nas redes.

Refletindo de um modo mais abrangente sobre a produção de software, esta é realizada com participação de diversos indivíduos que contribuem com seus conhecimentos, sejam eles técnicos ou não, para a criação de um produto; em sua essência tal produto resultante é não-rival, pois o seu valor de uso só faz aumentar com sua disseminação (REZENDE, 2008). Para poder encaixar e subsumir o software à lógica econômica da escassez, as corporações passaram a tratá-lo como bem rival ao definirem mecanismos de controle de propriedade (como em outros tipos de obra), como licenças de uso e fechamento do acesso ao código-fonte, isto é, às instruções e documentos contendo a essência de como o software foi criado. É impossível deixar de perceber os altíssimos ganhos advindos destes modelos de negócio que se consolidaram desde as últimas décadas do século passado.

Uma vez subordinada, a partir do final dos anos 1970, a criação artificial de rivalidade no software começou a ser estimulada pela grande indústria, quando a cópia do software passou a ser tratada como um bem rival, atrelando-se o rendimento com a venda de um direito de uso, e não de um produto. É daí que tal modelo passou a ser chamado de proprietário, pois padrões e cópias são tratados como uma propriedade do seu fornecedor.

Cabe aqui uma breve explanação a respeito das cópias de software. Como dito anteriormente, as linguagens de programação de alto nível tornaram a programação mais próxima do homem, mas em última instância os computadores ainda compreendem apenas códigos numéricos. Após a tradução dos códigos de alto para baixo nível, mais próximos da máquina, não é possível fazer o caminho inverso: o código pronto está em um formato chamado de executável, e não reproduz mais as simbologias abstratas e pessoais criadas pelos programadores quando usam as linguagens de alto nível. No modelo proprietário, apenas o código executável é licenciado para uso; o usuário, ou qualquer outro interessado, não tem acesso ao código-fonte.

O código executável, aquele que fica disponível para o uso real, não retém os comentários feitos pelos programadores com as explicações sobre as lógicas utilizadas. Ele retira os nomes simbólicos inventados por quem desenvolveu o software, reduzindo as instruções apenas a números suficientemente montados em uma sequência que vai permitir a sua execução por parte de uma máquina. Uma engenharia reversa do código, ainda que possível, resultaria em instruções em uma linguagem um pouco mais próxima do homem, mas desprovida de subjetividades<sup>33</sup>.

Assim sendo, o acesso às subjetividades dos produtores, embutidas nos softwares, só existe quando a sua documentação (leia-se: código-fonte, diagramas, anotações, etc) é fornecida junto com os mesmos. Um efeito colateral do modelo

---

<sup>33</sup> A engenharia reversa é usada apenas em casos muito específicos, justamente por gerar códigos de software muito “duros”, difíceis de se manipular por seres humanos. A “disassemblagem”, como se diz no jargão técnico, não resgata o simbolismo e o pensamento abstrato incluído pelos programadores originais.

proprietário, conforme aponta Rezende (2008), diz respeito às patentes de software. A patente, segundo o autor, é um instrumento de controle socioeconômico efetivo sobre os efeitos transformadores da hiperconectividade; uma “radicalização patentária” pode levar corporações a deixar de produzir e querer lucrar apenas com um portfólio de patentes, ignorando as inovações. Contudo, a expansão das redes nos últimos anos tem viabilizado, cada vez mais, modelos de produção colaborativa que crescem à margem destas corporações. A expansão da internet viabiliza tais modelos e dissemina novas formas de licenciamento mais abertas e permissivas, que fogem do modelo proprietário citado anteriormente.

No nosso caso, a internet pode ser compreendida como a manifestação de uma imensa rede mundial que pode ser vista sob duas camadas: técnica e de serviços. A primeira, que não nos interessa aprofundar aqui justamente por ser mais técnica, é composta por uma série de ferramentas e construtos tecnológicos que a fazem funcionar, que podem ser aqui simplificados na existência de linguagens comuns capazes de estabelecer e prover a comunicação entre as máquinas; estas linguagens comuns são os chamados protocolos de comunicação, citados anteriormente. Para que um protocolo de comunicação tenha uma capacidade de uso e disseminação real, é preciso haver um nível suficiente de liberdade de acesso às suas definições, ou seja, às “receitas de bolo” usadas para construí-los. Dessa forma, programadores e outros técnicos podem embutir estas definições em softwares e equipamentos de marcas e arquiteturas diversas, mas que terão possibilidade de comunicação entre si. Sem isto, a internet não teria chegado ao seu estado atual de alcance mundial, com tanta diversidade de dispositivos a ela conectados.

Entretanto, é a segunda camada que traz mais interesse para nossa discussão. A internet pode ser encarada como uma camada de diversos recursos oferecidos aos seus usuários; são serviços prestados pela rede de forma planetária. Desde a sua criação, uma vez que o foco sempre foi o compartilhamento, diversos serviços surgiram ao longo das últimas décadas: troca de mensagens, troca de arquivos, consulta a informações, bate-papo *on-line*, etc. Em todos esses exemplos, a base da

mecânica de funcionamento é a existência de um conjunto tecnológico comum de softwares que funcionem em toda a rede, atrelado ao uso por uma multidão de pessoas. O e-mail é ainda hoje um dos serviços mais utilizados, e cabe destacar que o seu uso é mundial justamente porque é aberto: mesmo com softwares diferentes, máquinas diferentes ou redes diferentes, o endereço de e-mail de alguém é único no mundo, e serve como forma de contato com qualquer pessoa que use o serviço<sup>34</sup>.

Nos últimos anos, é possível identificar uma tendência cada vez mais forte da oferta de serviços por meio da Web. A Web, como descrito anteriormente, nasceu para ser um recurso dentro da internet onde os usuários poderiam consultar, criar e transmitir conteúdos sob a forma de páginas de hipertextos. O hipertexto é um texto que possui uma certa linearidade que lhe é inerente (por ainda existir um fluxo de leitura por palavras, tradicional), mas que pode ser enriquecido com ligações (os *links*) para outros hipertextos, e ainda pode ter agregados conteúdos multimídia, tais como imagens, sons, vídeos, etc. A consulta à Web passou a ser, portanto, um ato de “navegação” não-linear entre páginas de hipertexto.

A Web só se tornou o que é por ser baseada em tecnologias abertas, que desde o seu início foram oferecidas sem preocupação de cerceamento por meio de patentes ou licenças. Tim Berners-Lee, cientista do CERN e líder da equipe de criação, contribuiu fortemente para que a Web se tornasse uma tecnologia de acesso livre, onde técnicos e usuários não precisam prestar contas a proprietários. A não-linearidade da Web encaixou-se perfeitamente na rede descentralizada promovida na internet.

Na mudança para a economia informacional, a linha de montagem linear foi então substituída pela forma reticular, aquela que define o verdadeiro modelo de organização da produção, capaz de alterar as formas de cooperação e comunicação dentro de cada lugar que produz, e entre os próprios lugares da produção. Diversamente do comando industrial, a passagem para a produção informacional e

---

<sup>34</sup> Na verdade, esta é a forma mais simples de entender o que chamamos de uso aberto. Internamente, o correio eletrônico funciona também por meio de protocolos abertos para se fazer a transferência das mensagens; um destes protocolos é o POP (*Post Office Protocol*).

para a estrutura de rede da organização fazem com que a cooperação e a eficiência produtivas deixem de ser tão dependentes da proximidade e da centralização (HARDT; NEGRI, 2006). A falta de centro único é justamente uma das características da topologia das redes, agora mais distribuídas. Favorecendo o uso das redes e ao mesmo tempo fluindo por meio das mesmas, as NTICs tendem a tornar as distâncias cada vez menos relevantes e com bordas difusas, como lembram Hardt e Negri:

A rede está constantemente solapando os limites estáveis entre o interior e o exterior. Não se quer dizer com isso que toda rede está sempre presente em toda parte; significa, isto sim, que sua presença e sua ausência tendem a ser indeterminadas. Poderíamos dizer que a rede tende a transformar cada fronteira num limiar. (HARDT; NEGRI, 2005, p. 86)

É através das redes que se pode ter o trabalho imaterial e o seu agir; elas são infraestruturas de circulação e locais de produção (COCCO, 1999) onde o trabalho imaterial pode se manifestar por meio da comunicação, da colaboração e das relações afetivas. Este desenvolvimento e difusão das redes sinaliza que, mais do que novas formas de produção e consumo de bens materiais, há também possibilidades novas de produção e circulação de conhecimentos. A novidade da infraestrutura de informação é o fato de que ela está embutida nos novos processos de produção, sendo totalmente imanente aos mesmos: *“No auge da produção contemporânea, a informação e a comunicação são as verdadeiras mercadorias produzidas; a rede, em si, é o lugar tanto da produção quanto da circulação”* (HARDT; NEGRI, 2006, p. 319).

#### **4.1 O movimento do software livre**

Nos últimos anos, talvez o maior exemplo desta cooperação em redes seja o modelo de desenvolvimento de software livre, que passa a minar as barreiras criadas para gerar a escassez artificial dos produtos de software. No software livre, é possível para qualquer um ter acesso às instruções e outras documentações utilizadas pelos seus criadores. Elas são liberadas junto com o software, e por meio de licenças pelo avesso, o acesso a estas documentações e códigos pode ser perpetuado a cada

cópia; quem faz o software informa que não se importa com essa cópia, e pode conceder o direito de acessar e até de modificar o conteúdo do software.

Os participantes desse tipo de processo de desenvolvimento contribuem com um trabalho individual que é compartilhado entre os seus produtores; mas uma vez envolvidos em redes, muitas vezes os produtores também são os próprios usuários. Tal modulação gera uma produção de conhecimentos cada vez mais refinada. A competência pessoal foge à norma das atribuições profissionais que poderia existir em ambientes mais piramidais e hierárquicos, e tende a se aproximar mais da atividade virtuosa que discutimos anteriormente. Segundo Weissberg (2003):

A fabricação de softwares livres constitui, aliás, uma perfeita ilustração de criação coletiva de anonimato graduado. De fato, os desenvolvimentos específicos são muitas vezes assinados (mas não apropriados) por seus autores. O meio se mantém perfeitamente informado das proezas deste ou daquele programador, às vezes tido como detentor de uma verdadeira arte da programação. Estas proezas participam plenamente de um reconhecimento social, valorizado aqui não em capital, mas em virtuosidade singular reconhecida. (WEISSBERG, 2003, p. 124-125)

É importante lembrar que no início, quando os computadores chegaram ao público, o software era livre, tanto o código-fonte como os códigos executáveis. Devido a diferenças de arquitetura, softwares de um computador IBM não podiam ser executados diretamente em uma máquina da Data General (LESSIG, 2005), de modo que um não se importava muito em controlar o outro; quando a migração de programas se tornou mais comum, o código passou a ser ocultado. Lerner e Tirole (2000) classificam o desenvolvimento cooperativo de software em três épocas:

1 - do início dos anos 1960 até o início dos anos 1980: o compartilhamento era comum e informal;

2 - do início dos anos 1980 até o início dos anos 1990: foram formalizadas licenças que garantiam o acesso a códigos;

3 - do início dos anos 1990 até o momento: aceleração das atividades de software livre, numerosos projetos, mais interações entre empresas comerciais e comunidades



de software livre, e novas modalidades de licenciamento que flexibilizaram as formas de acesso e distribuição do software.

Em todas essas épocas, diferentemente do software proprietário, segue-se uma lógica baseada na doação ou dádiva. Seus participantes sustentam que o software deve ter seus códigos e documentações liberados justamente para que, ao serem consultados, modificados ou recombinaados, propaguem conhecimentos. O livre é como uma máquina recursiva cujo uso também produz o “livre”, sendo ele mesmo sempre recombinável (WEISSBERG, 2003). Esta **recombinação** implica modificar a relação entre diversos elementos de maneira a produzir um efeito semiótico e funcional diferente do que se determinava na combinação anterior, como define Berardi (2005).

As atividades realizadas são então pautadas por uma ética da cooperação voluntária. A coordenação e a comparação entre os seus membros são baseadas na qualidade e no valor de uso da contribuição de cada um. Na ética dos *hackers*, do qual faz parte o software livre, encontramos a aplicação de uma concepção de riqueza que não é associada ao sentido econômico clássico, mas sim a uma riqueza da dádiva.

É importante evitar uma “romantização” do movimento, quando a discussão recairia apenas sobre aventuras e heroísmos dos seus participantes; esta visão os colocaria simploriamente em uma ponta isolada de um espectro, assumindo uma clivagem perante aqueles que se encontram inseridos nas dinâmicas do modelo proprietário. Na realidade, os participantes do software livre também se posicionam com um pé no campo dos “adversários”, na medida em que muitos deles atuam em empresas de desenvolvimento, e ficando expostos às garras dos exploradores do software comercial. Também não significa que não haja formas de conflito entre os participantes; Pasquinelli (2008) lembra que, a despeito da “retórica do compartilhamento”, existe rivalidade entre os membros no plano de ideias e nas disputas de prestígio.

Porém, ao mesmo tempo em que vivem próximos das relações de dinheiro e troca, a execução de seu trabalho virtuoso afasta-os dessas mesmas relações (GORZ, 2005). O *general intellect* termina por se manifestar plenamente quando há justamente o êxodo, ou seja, a possibilidade de ocorrência de trocas entre pares independentemente da estrutura capital-trabalho; isso explica o envolvimento de muitos programadores com software livre, mesmo que dividindo seu tempo com o trabalho em determinadas organizações. Estas trocas gratuitas e a produção em redes interativas justificam a constituição de uma economia da doação muito mais amparada no *copyleft* – com a retirada de barreiras à utilização, difusão e modificação de uma obra criativa – do que no *copyright*. As diversas licenças de software livre, como a GPL (*General Public License*), ou as de conteúdos e informação abertos, como a Creative Commons, são fortes iniciativas baseadas na troca.

A questão do software livre põe em xeque a realidade atual da propriedade intelectual quando se coloca como foco de atenção a proteção a interesses como privacidade, a garantia de espaços públicos – no caso, virtuais – na rede, a liberdade de expressão e a livre concorrência. Lemos (2005) compara duas situações que refletem a discussão sobre a propriedade intelectual: na primeira, tomando como base o caso da empresa Microsoft, tem-se o exercício de uma posição dominante no mercado de software, ou mais genericamente um domínio tecnológico mundial. Mas este domínio não se encontra lastreado necessariamente em um certo grau de eficiência ou em produtos confiáveis, e sim no poder de controle da empresa sobre padrões aplicados aos seus usuários, tomando em consideração o domínio do sistema operacional Windows, a restrita possibilidade de fabricantes e usuários optarem por uma alternativa, e os direitos autorais que protegem o software a seu favor.

Na segunda situação, o modelo do software livre confronta estruturas já sedimentadas do direito autoral, por subverter as ideias de propriedade ao querer ir além de objetivos meramente econômicos. Quer-se criar bens intelectualmente abertos, acessíveis tanto ao seu uso quanto a sua modificação, e por oposição ao

regime de *copyright*; remetido ao direito autoral tradicional, este regime passou a ser conhecido pela lógica do *copyleft*. Neste caso, a violação ocorre ao contrário, quando se tenta impedir acesso a como o software foi feito, ou impedir a sua distribuição.

Os atores seminais do movimento do software livre correram à margem do sistema jurídico que comporta e dá suporte ao direito autoral tradicional; foram programadores que perceberam originalmente as possibilidades de inovação por meio da descentralização do processo de desenvolvimento de software, aliada a uma estrutura aberta de cooperação por quaisquer interessados (LEMOS, 2005).

Para Silveira (2003), o software livre é uma expressão da dissidência de uma sociedade mercantilizada, onde a sua dinâmica é baseada no compartilhamento do conhecimento e na solidariedade praticada pela inteligência coletiva conectada pela internet. Essa é a condição já classicamente representada pelo estilo Bazar, de “*um grande e barulhento bazar de diferentes agendas e aproximações*”, como definido por Raymond (1998), em contraposição ao estilo Catedral, onde os softwares seriam construídos como catedrais, “*habilmente criados com cuidado por mágicos ou pequenos grupos de magos trabalhando em esplêndido isolamento*”; segundo o autor:

Na visão catedral de programação, erros e problemas de desenvolvimento são difíceis, insidiosos, um fenômeno profundo. Leva meses de exame minucioso por poucas pessoas dedicadas para desenvolver confiança de que você se livrou de todos eles. (...) Na visão bazar, por outro lado, você assume que erros são geralmente um fenômeno trivial - ou, pelo menos, eles se tornam triviais muito rapidamente quando expostos para centenas de ávidos co-desenvolvedores triturando cada nova liberação [de uma nova versão do software]. (RAYMOND, 1998)

Esta é uma capacidade de decisões que inverte a forma tradicional de relações de obrigação; é como se fundamentar em um direito à desobediência e à diferença. Na inteligência de enxame, como denotam Hardt e Negri (2005), os programadores são mais inteligentes juntos do que qualquer um deles considerado individualmente; o seu trabalho de cooperar junto, ao invés de confundir, funciona nas articulações regulares entre seus atores e na busca constantes da solução de problemas, sejam problemas grandes que podem justificar e constituir o desenvolvimento de um

software, sejam nos problemas pequenos identificados dentro desse mesmo processo de desenvolvimento; é o estilo Bazar no seu fluxo contínuo.

A potência de cooperação do software livre tem mais a ver com a capacidade de abrir o espaço-tempo da invenção, ou seja: ao implicarem uma multiplicidade de sujeitos, a apresentação de determinados problemas e a geração de soluções se dão à margem da lógica de uma empresa ou de um Estado (LAZZARATO, 2006). Quando mencionamos anteriormente a forma como a Microsoft realiza a captura da cooperação em rede, percebemos que ela traz para si a prerrogativa de definir quais são os problemas e pôr em segredo as soluções sob a forma de software, e a propriedade intelectual é usada como instrumento para, politicamente, cercear a produção de riqueza contemporânea.

Já quando um software embute e propaga tecnologias que favoreçam a liberdade de se fazer determinadas modificações, um usuário-técnico pode fazer alterações e ajustes que adaptam um software às suas necessidades e que, em última instância, contribuem para a disseminação de determinados conhecimentos. Em diferentes graus, estas alterações e ajustes são *hacks* que permitem recombinar ou reprogramar os artefatos originais.

No extremo do espectro do acesso e do uso, os softwares livres são os que mais potencializam esta modificação de suas características e a sua liberdade de cópia. Quando apresentam as formas de enfrentamento do controle da propriedade no terreno da cibernética e da internet, Hardt e Negri (2005) mencionam o movimento do código-fonte aberto como o seu exemplo mais radical. Segundo os autores, os defensores do software livre alegam que não são capazes de visualizar como um software proprietário funciona internamente, e muito menos podem identificar seus problemas ou modificá-lo para que funcione melhor. Desta forma, os softwares deveriam então ter seu código-fonte liberado para consulta: *“o código dos softwares é sempre um projeto colaborativo, e quanto mais pessoas puderem vê-lo e modificá-lo, melhor ele se tornará”* (HARDT; NEGRI, 2005, p. 380).

Se a liberdade de consulta e de modificação permite expor as “entranhas” do conhecimento embutido em determinados softwares, é possível também levar em consideração a possibilidade de que os usuários tenham uma potência despertada que os tornem tão produtores quanto os assim rotulados “técnicos” informáticos. Mesmo que um usuário não domine determinados conhecimentos específicos sobre a construção do software, a própria possibilidade de modificar configurações localmente, no seu computador, ou decidir quando e como atualizar um programa, ou ainda como fazer cópia dos seus dados, permite torná-los parte da produção.

Isto significa que o fato de um software estar disponível localmente, e até mesmo codificado de forma fechada, pode dar abertura para determinadas configurações e ajustes ao gosto do usuário, visto que o espaço de instalação e configuração é seu (um disco rígido, por exemplo). Podemos então extrapolar a importância deste tipo de movimento para algo além, algo que representa as potencialidades do uso de tecnologias livres. Para isso, essas tecnologias necessitam constantemente de liberdade de uso e de criação de novas combinações.

Lazzarato (2006), ao lembrar que hoje a riqueza pode ser pensada também sob uma lógica da abundância, reforça a importância desta liberdade no caso do software:

Se a economia é a ciência da otimização dos recursos escassos, e se hoje em dia a escassez não é mais uma condição natural, mas um produto do direito, parece-nos necessário lançar as bases de reflexão para pensar a riqueza a partir da lógica da abundância própria aos bens comuns.

A ambiguidade que encerra o termo inglês que distingue o software livre do software proprietário – free software – pode ser um bom ângulo de aproximação dessas questões, que ultrapassam amplamente a própria questão do software livre. O termo free software remete a dois conceitos diferentes: liberdade e gratuidade. As comunidades do software livre insistem no fato de que um software livre se define antes de mais nada pela liberdade, mais do que pela gratuidade. (...) O software livre coloca o usuário em uma situação potencial – ao demandar um engajamento específico por parte deste mesmo usuário – de liberdade e independência. Já o software proprietário, mesmo que tenha sido adquirido

gratuitamente, deixa o usuário em uma condição de dependência e passividade. (LAZZARATO, 2006, p.138)

Percebe-se que o caráter ambíguo do termo *free*, em inglês, é usado em alguns momentos como forma de nivelar o conceito e do uso do software livre ao que é grátis. Na realidade, um software livre pode não ser necessariamente gratuito, mas seus códigos devem ter acesso liberado a quem quiser consultá-lo; um software gratuito não é também necessariamente livre, na medida em que o modelo proprietário dá margem para que seus produtos sejam oferecidos a preço zero. Se a questão é centrada na liberdade, o que se quer então é a promoção de uma cooperação fluida entre cérebros e a eliminação de um usuário meramente passivo.

A adoção de softwares livres pode tomar formas diversas, a depender das mobilizações realizadas por seus participantes e das políticas adotadas por determinadas instituições. Algumas dessas formas podem ser através de políticas de introdução na administração e na economia de países – em especial no Brasil<sup>35</sup>, China e países europeus em processo de reestruturação econômica, ou o estímulo de uso de programas livres em substituição a “pirataria” de software proprietário (AIGRAIN, 2005).

O software emblemático do movimento do software livre tem sido, ao longo dos anos, o Linux. O Linux é um sistema operacional, ou seja, um software responsável por gerenciar o *hardware* do computador e servir como plataforma de execução de outros softwares. Concebido originalmente pelo programador Linus Torvalds, foi propositalmente divulgado em redes eletrônicas desde o seu início, solicitando e arregimentando uma multidão de colaboradores ao redor do mundo. É hoje bastante utilizado em servidores (computadores que funcionam 24 horas por dia, oferecendo recursos nas redes), mas também tornou-se conhecido em computadores pessoais, e mais recentemente em dispositivos móveis. Até hoje, qualquer usuário pode participar de discussões sobre o Linux e até mesmo contribuir com modificações.

---

35 A título de exemplo, o governo brasileiro tem participado e incentivado discussões sobre o software livre, em especial a sua utilização na esfera estatal. Portais como o <http://www.softwarepublico.gov.br> são exemplos de iniciativas para compartilhar softwares de interesse público e tratar o software como um bem público.

## 4.2 Tecnologias digitais livres e os usuários-produtores

É neste ponto que se pode supor que a liberdade embutida em determinadas tecnologias permite confundir beneficemente usuários e produtores/desenvolvedores, uma vez que, no caso dos softwares, minimiza-se uma hierarquia de saberes entre os dois grupos e maximiza-se a natureza reticular das inovações, como aponta Jollivet:

Esta natureza coletiva, cooperativa e reticular do processo de inovação é particularmente pronunciada na dinâmica da indústria informática, através da importância, recentemente afirmada, das comunidades informais de informaticistas de software livre. (JOLLIVET, 2003, p. 89)

Berardi (2005) valoriza tal compartilhamento ao identificar a relação entre produtores e consumidores por meio do *shareware*:

A concepção do shareware, de que o Linux representa uma aplicação sistemática, pressupõe que a relação entre produtores e consumidores tenha as características da cooperação, da participação num mesmo ciclo produtivo, e não as características do mercado. (...) Com o shareware, estamos diante de um modelo de funcionamento do processo produtivo que começa a fugir concretamente às regras da economia capitalista e que prefigura a possibilidade de criar comunidades produtivas culturalmente e de expansão. (BERARDI, 2005, p. 103)

Como observação, cabe ressaltar que há uma miríade de termos que vem sendo utilizados para definir os tipos de difusão ocorridos com os softwares. Berardi (2005), por exemplo, utiliza o termo *shareware* como concepção potente; contudo, no Brasil, este termo tem sido mais utilizado para representar uma forma de distribuição de software, em geral proprietário, onde o usuário pode copiar legalmente um produto, mas com determinadas limitações (de uso, de tempo, de recursos, etc). O Winzip, um programa bastante conhecido e que é utilizado para compactar<sup>36</sup> arquivos, é um desses casos: pode ser distribuído “livremente”, mas é proprietário e precisa ser

---

36 Compactar um arquivo significa utilizar algum algoritmo capaz de diminuir a sua quantidade de bytes, ou seja, diminuir o seu tamanho digital, o que economiza espaço em memória, acelera a transmissão entre computadores, etc. Contudo, geralmente há mais lentidão para acessar um arquivo compactado, o que limita o seu uso em qualquer situação computacional.

comprado, após um período de avaliação; findo este período, sua cópia torna-se ilegal, a conhecida “cópia pirata”.

Outro termo utilizado é o *freeware*, mas aqui *free* tem o sentido de grátis; um software *freeware* é gratuitamente distribuído e não requer pagamento (TERRANOVA, 2004), mas não significa que seus códigos sejam abertos, ou seja, livres para consulta e modificações. Logo, *freeware* não deve ser confundido com o termo software livre (*free software*, em inglês, onde o termo *free* vem de liberdade). Fitzgerald (2006) lembra ainda que, em 1998, o termo *open source* foi cunhado para ser utilizado em casos onde se deseja gerar dinheiro com o software livre; devido à ambiguidade do termo *free software*, determinadas instituições passaram a usar o termo *open source software* (software de código aberto) para orientar estratégias de caráter mais comercial.

Um exemplo interessante de tecnologia livre, com relação indireta com os softwares, é o formato XML (*eXtensible Markup Language*), que já nasceu com um grau de liberdade nele embutido. O XML não é, por conceito, um software: ele é uma tecnologia aberta que permite criar estruturas textuais para representar determinados conteúdos informacionais. Um software que “entenda” a estrutura de um conteúdo XML poderá manipular esse conteúdo; essa tecnologia permite que os conteúdos sejam capazes de serem compreendidos por softwares de diferentes plataformas, estabelecendo uma clivagem entre estética (a forma como um conteúdo é apresentado) e o conteúdo em si (as informações que o mesmo carrega), concentrando-se neste último aspecto. Havendo uma estrutura de conteúdo padronizada por meio deste formato, diferentes softwares podem fazer uso da XML para acessar determinados dados comuns, e com isso multiplicar a possibilidade de interação “linguística” entre softwares, sejam eles desenvolvidos em modelos livres ou proprietários, sejam eles para um sistema operacional ou outro, ou mesmo programados em diferentes linguagens computacionais.

Um aspecto a se observar nesta situação, por conseguinte, é que tais tecnologias livres podem ser utilizadas transversalmente tanto em modelos de software livre



como em software proprietário<sup>37</sup>. No mundo dos softwares livres, esta opção é obviamente comum, e isso explica o fato de tantos usuários e programadores conseguirem personalizar determinados módulos dos produtos livres.

É importante destacar que esta liberdade embutida em tais tecnologias deve ser sempre reforçada como potência e criação, como lembra Lazzarato:

A potência de cooperação do software livre tem menos a ver com a natureza cognitiva da atividade dos ‘colaboradores’ do que com a capacidade de abrir o espaço-tempo da invenção, ou, melhor dizendo, a proposição dos problemas e a criação de respostas se dá a despeito das lógicas da empresa ou do Estado, ao implicarem uma multiplicidade de sujeitos. (LAZZARATO, 2006, p. 125)

No caso da XML, a invenção citada pelo autor se manifesta justamente quando há uma troca/circulação de conteúdos entre sistemas e pessoas, e a troca cresce geometricamente com a multiplicidade de sujeitos envolvidos – é a “xemelização” ao extremo, como foi cunhada no Brasil (FONSECA, 2007).

Como vimos, nada impede que o modelo de software proprietário também se beneficie de tal sinergia, para o bem ou para o mal. Um dos exemplos mais emblemáticos é o novo formato de arquivos adotado pela Microsoft para a sua suíte de aplicativos MS Office, a partir da versão 2007. Os arquivos gravados neste formato<sup>38</sup>, como por exemplo o DOCX, possuem na realidade uma estrutura interna que faz uso do XML, o que não ocorria anteriormente; contrapondo-o ao formato DOC fechado, a própria Microsoft então propala que o novo formato é “aberto”.

Contudo, o uso da XML neste caso só serviu para amarrar mais os arquivos à Microsoft, visto que a empresa não seguiu propostas que procuraram estimular a existência de uma transparência total na definição da estrutura dos seus arquivos.

---

37 Em um estudo de caso simples (VILARIM, 2009), temos uma análise do que ocorreu com o software de declaração do Imposto de Renda, quando observamos que os desenvolvedores da Receita Federal, mesmo mantendo seu código-fonte fechado, optaram por representar determinados conteúdos e configurações no formato XML; isto foi crucial para se poder “hackear” o programa e resolver um problema específico.

38 No computador, o formato de um arquivo é a especificação técnica de como ele é criado dentro dos discos rígidos, pendrives, etc. Arquivos de mesmo formato seguem a mesma especificação; programas que manipulem estes arquivos precisam conhecer esta especificação técnica.

Um programador, mesmo conhecendo a estrutura da linguagem, precisaria também ter acesso às representações simbólicas contidas nestes arquivos, sob o risco de não compreender as abstrações simbólicas mais complexas que possam ter sido inventadas para poder representar os dados contidos nos documentos. Como resultado, discussões regulares têm levantado os problemas de tal opção, como aquelas provocadas por Taurion (2009) e que refletem o jogo de poder corporativo sobre o uso das tecnologias livres.

Outro caso que merece citação é o do navegador Netscape. Em 1998, este software tornou-se aberto, ou seja, a empresa Netscape liberou sua codificação e convidou interessados a olhar como ele foi feito, consertar defeitos, melhorar o produto e redistribuí-lo. Se há um jogo de poder corporativo, é possível imaginar um tipo de “sequestro” das redes de cooperação em troca de conhecimentos para a empresa desenvolvedora, uma atitude que pode ameaçar desenvolvedores menores, sejam empresas ou grupos de usuários. Por outro lado, paradoxalmente, o ato da Netscape foi favorável à economia da dívida que discutimos anteriormente: o código-fonte serviu de base para um navegador livre, o Firefox. Essa é uma separação impossível no capitalismo atual dada a simultaneidade destas posições a todo tempo.

Um último caso, mais recente, diz respeito ao OpenOffice, um conjunto de aplicativos para as tarefas mais comuns realizadas nos computadores em ambientes de escritório (e domésticos também): processamento de textos, montagem de apresentações, construção de planilhas de cálculo, dentre outros recursos. Uma empresa alemã havia criado originalmente um produto chamado StarOffice, inicialmente pago, mas que depois foi oferecido gratuitamente; outra empresa, Sun Microsystems, adquiriu a empresa criadora do produto, e algum tempo depois liberou seus códigos para colaboradores de fora. O produto livre foi denominado OpenOffice, e passou a ser mantido tanto por uma comunidade de desenvolvedores como por profissionais da própria Sun, que continuou vendendo o StarOffice sob a mesma base tecnológica do OpenOffice. O OpenOffice tornou-se um dos maiores

projetos na área de software livre, envolvendo centenas de programadores e milhares de participantes, mas observe-se que uma empresa, a Sun, usou boa parte dos avanços no produto para outro software, este pago.

A Sun foi depois adquirida pela empresa Oracle, que aos poucos passou a ser questionada pela comunidade sobre seu (pouco) apoio ao projeto. Em 2010, a comunidade mundial de desenvolvedores decidiu abrir um novo projeto independente da Oracle, insatisfeita com o apoio dado pela empresa, e com isso criou um *fork* derivado<sup>39</sup> chamado LibreOffice, apoiado por outras corporações e usuários<sup>40</sup>. Em 2011 a Oracle desistiu de vender o OpenOffice (na forma do StarOffice), e passou o código para a comunidade; o que pode ter indicado uma suposta vitória da rede de desenvolvedores ainda se encontra em processo de construção, sem consequências definidas dada a contemporaneidade dos eventos, mas estudos como os de Langlois (2011) indicam uma aceleração das modificações e da separação entre Openoffice e Libreoffice.

Silveira (2003) lembra que, para evitar que os esforços do movimento do software livre fossem apropriados, foram definidas licenças que funcionam de modo inverso ao *copyright*, e daí o termo *copyleft*: os programas devem ser distribuídos de forma aberta (para perpetuar o compartilhamento e o acesso) e não necessitam de autorização para cópia.

Ao comparar música com software, dois objetos não palpáveis e com grandes indústrias construídas em seu entorno, Lamarca (2008) utiliza o movimento Tecnobrega, no Pará, como exemplo de criatividade livre. No Tecnobrega, uma mistura de música brega paraense com música eletrônica *tecno*, diversas mixagens e remixagens são feitas com colagens de músicas diversas, montadas em estúdios caseiros e distribuídas a preços baixíssimos por camelôs; a renda maior passa a vir

---

39 Em comunidades de desenvolvimento de software, um produto derivado de outro é chamado de “fork”, capaz de caminhar com suas próprias pernas.

40 No Brasil, por problemas de uso de marca, o OpenOffice foi oferecido sob o nome BrOffice por vários anos, agregado de funcionalidades específicas para a realidade brasileira. Com o lançamento do LibreOffice, a comunidade brasileira decidiu aliar-se aos esforços no novo projeto, e adotou também o nome LibreOffice em 2011.

dos shows promovidos pelos DJs e outros grupos. Para o autor, a mudança do modelo de venda de caixinhas, sejam elas CDs ou software, para um modelo de livre distribuição da produção, é péssimo para monopólios mas muito benéfico para o mundo, uma vez que permite uma inovação verdadeira onde música e software são produzidos para atender a necessidades de consumidores ou produtores; nas suas palavras: “o poder retoma às mãos de quem realmente produz. Ninguém mais precisa ser refém de uma grande empresa de música ou software, seja o músico ou desenvolvedor, seja o consumidor” (LAMARCA, 2008, p. 192).

Com base nos exemplos anteriores, é preciso identificar que ambos os modelos de software, proprietário e livre, não podem ser analisados como situados em posições antagonistas. Griziotti (2011) diz que o movimento do software livre tem sido visto como uma externalidade positiva (reutilizando o jargão econômico indicado anteriormente). Citando Apple e Google, as duas empresas lançaram sistemas operacionais – respectivamente, iPhone OS e Android – derivados do Linux, o sistema operacional livre concebido por Torvalds. Tal escolha repercute no que vai ser oferecido nos equipamentos com estes sistemas e demonstra que não há como se encarar os dois modelos como antagonistas. Recentemente, Stallman (2011), um dos pioneiros em software livre, fez uma análise do sistema operacional Android, usado em diversos dispositivos móveis, e concluiu que o seu software não pode ser considerado, a rigor, um produto livre, uma vez que as licenças utilizadas em pedaços do Android permitem que parte dele seja mantida fechada. Isto poderia, a longo prazo, tornar todo o sistema embutido no modelo proprietário.

Terranova (2011) cita a empresa italiana de telefonia móvel Tre, que externalizou a sua assistência técnica a uma comunidade de *experts* que tiram dúvidas dos usuários em fóruns de discussão. Em troca desta participação, os usuários, que agora são “colaboradores”, recebem um tipo de retorno de modo imaterial (fazer parte de uma rede social, adquirindo *status*) ou material (ganhar créditos e produtos da empresa). Em outro caso citado pela autora (TERRANOVA, 2004), milhares de

voluntários da AOL<sup>41</sup>, que gerenciavam computadores servidores de bate-papo gratuitamente, pediram ao Departamento de Trabalho americano investigar se a empresa não lhes deveria algum tipo de remuneração.

### 4.3 A cultura hacker

Na área de computação, o termo *hacker* possui uma conotação que pode ser vista como produtiva. Conforme Lessig (2005), a palavra *hack* representa os códigos de programação que habilitam o computador a fazer coisas para as quais não estava originalmente programado. Os *hackers*, em um primeiro olhar, são pessoas que criam estas modificações, sejam elas simples ou complexas. No software livre, dado que os conhecimentos são disseminados por todos, *hackers* tornam-se mais conhecidos no seu meio.

Segundo Söderberg (2008), “hackear” era um termo usado por cientistas da computação nos anos 1950, expressando aprovação sobre uma solução brilhante e brincalhona para um problema técnico. Com o barateamento posterior dos computadores, o prazer de brincar foi usado por grupos fora das instituições, e tais pessoas chamavam a si de *hackers*.

No interior das redes de produção, o que prevalece muitas vezes são os fundamentos de uma ética *hacker* fortemente baseada na cooperação voluntária, na qual cada um se compara aos outros pela qualidade e pelo valor de uso da sua contribuição para seu grupo, coordenando-se livremente entre si. Não é uma produção com a finalidade de trocas comerciais; “o valor de troca nunca é levado em conta; considera-se apenas o valor de uso que, na essência, não é mensurável” (GORZ, 2005, p.67). O que se ganha, muitas vezes, é o respeito por parte dos seus pares e o reconhecimento pelas suas atividades.

Indo além da correta lembrança aos *hackers* feita por Gorz, podemos afirmar que as redes de cooperação estimuladas por tecnologias livres, das quais o software livre faz parte, dão margem para que os usuários, na verdade, também se tornem *hackers*.

---

41 AOL (America On Line) é um provedor de *internet* e de serviços norte-americano.

Estamos aqui bem longe da conotação sombria sobre o significado de *hacker*, frequentemente (mal) associada a invasões de computadores e roubos cibernéticos. Ao contrário, o uso do termo *hack* embute a ideia de uma modificação com criatividade, uma solução que seja fora-de-padrão para um problema, não necessariamente exclusiva de uma suposta elite técnica.

Jollivet (2002) analisa o texto “L'éthique hacker”, de Pekka Himanen, para reafirmar que as práticas sociais dos *hackers* veiculam uma ética que rompe com a ética protestante que se encontra na base do capitalismo; é uma ética do trabalho que foge de estruturas piramidais de organização e segue em redes horizontais. É fato que há pontos de controle, como aqueles exercidos por aqueles considerados líderes, mas diferentemente das hierarquias organizacionais tradicionais, estes podem ser destituídos a qualquer momento pelo grupo. Além disso, a dependência salarial é ausente, posto que o modelo social e produtivo é marginal, ou seja, à parte do sistema capitalista. Para Moulrier Boutang (2011), na economia da colaboração, diferentemente da economia da troca (regida pela escassez, como comentamos anteriormente), as motivações do *homo economicus* ou do *homo politicus* são substituídas pela *libido sciendi* e pela *libido ludendi* (paixão pelo jogo e pelo aprender, por superar problemas complexos).

Este tipo de prática condiz, a nosso ver, com o novo modo de se enxergar e estudar o que no Brasil é chamado de **gambiarra**, tal como estudado por Bouffleur (2006). Segundo o autor, a evolução do significado do termo “gambiarra”, que inicialmente era apenas um tipo de extensão elétrica, remete agora a ideias relacionadas com adaptações, improvisações, consertos e remendos. Com discussão que focaliza a questão no âmbito da cultura material, Bouffleur aponta que o termo deixa atualmente de possuir apenas uma conotação negativa (a gambiarra sendo algo feio, mal feito) e passa a ser entendido como uma prática que, no plano material, se aproxima de conceitos como reutilização ou bricolagem. Nas suas palavras:

(...) muitas vezes somos convidados a partir para a busca de uma solução não convencional. Uma das condições que parecem motivar

estes tipos de solução é a existência de necessidades específicas ou insólitas. (...) Enfim, as gambiarras estão sempre relacionadas a um contexto peculiar, uma conjuntura de situações que não se repetem de forma padronizada, nem costumam ser previsíveis. (BOUFLEUR, 2006, p. 25)

Embora a análise do autor tenha como base os artefatos e seus componentes físicos, julgamos interessante estender esta visão para o caso do software. Afinal, um *hack/gambiarra* em uma programação simbólica representa, muitas vezes, também uma solução para determinadas necessidades do programador, seja no nível da codificação, quando alguma modificação embute uma lógica mais elegante, mais criativa ou melhor em performance, seja no nível do produto, quando a modificação permite novos usos e possibilidades para quem irá utilizar o software. Para Rosas (2006), a gambiarra se aproxima do conceito de bricolagem, cujas criações se reduzem sempre a um arranjo novo de elementos cuja natureza só é modificada à medida que figurem no conjunto instrumental ou na sua disposição final; isto também se aplica, para o autor, para as comunidades de software livre ao promoverem “gambiarras de código” abertas à interferência e ao aprimoramento por quem se habilitar a fazê-lo.

O tratamento dado ao ato de hackear assume significados diferentes onde é tratado sob o ponto de vista político. No plano do software proprietário, é questionado e tratado como crime em muitos casos; no software livre, é motivo de reconhecimento pelos seus pares<sup>42</sup>.

Talvez a diferença de significados seja parte da heterogeneidade da comunidade *hacker*, que pode ser vista mais como um movimento de movimentos (SÖDERBERG, 2008); apresentando e interpretando os *hackers* de um ou de outro modo, as organizações, grupos de discussão, incluindo os próprios participantes, buscam influenciar a direção deste movimento. Esta heterogeneidade se alia à grande

---

42 Em 2011, o ministro de Ciência e Tecnologia do Brasil, Aloizio Mercadante, anunciava que, após ataques a *sites* do governo, desejava reconhecer e incentivar a capacidade criativa dos *hackers*, diferenciando-os de *crackers* (os *hackers* “do mal”). Para Mercadante (2011), os *hackers* são “decifradores, desenvolvedores de softwares e hardwares que permitem adaptação ou construção de novas funcionalidades”, cuja experiência e genialidade não podem ser ignoradas.

mobilidade dos *hackers*: pode-se sair de um projeto de software e entrar em outro, por exemplo. O que seria uma suposta fraqueza se torna uma pré-condição para uma existência coletiva entre os participantes. Indiretamente, Terranova (2011) associa a resistência nas redes aos *exploits*, brechas digitais de software abertas para explorar novas possibilidades de uso *hacker* – uma tática política que não torna obsoletas formas tradicionais de luta, mas permite atuar em “assemblagens” tecnológicas.

#### 4.4 O software na nuvem

A despeito do modelo do software livre já ser um momento de ruptura com a lógica econômica proprietária disseminada na área de computação, as possibilidades trazidas pela comunicação em redes, como a produção colaborativa e o compartilhamento de conhecimentos, e ainda as próprias necessidades levantadas pelos seus participantes, não haviam, até pouco tempo, modificado o paradigma atual do processamento do software na computação, fortemente baseado na existência de máquinas contendo memórias capazes de armazenar e executar localmente dados e instruções. Como descrito antes, o software foi “desencarnado” das máquinas físicas, uma vez que tornou-se numerizado eletronicamente, mas ainda dependia de um “corpo” local (o *hardware*) para ser posto em execução nas pontas das redes de computadores. A computação pessoal e a microeletrônica, iniciadas na década de 1970, expandiram para pessoas comuns o uso dos softwares em larga escala por meio desse *hardware* local (LÉVY, 1993).

Nos últimos anos, entretanto, um novo fenômeno tem gerado uma discussão crescente sobre as possibilidades de criação e uso dos softwares. Trata-se do que vem sendo chamado de computação em nuvem, ou *cloud computing*. É possível perceber que 2009 foi o ano em que o conceito da computação em nuvem ultrapassou as fronteiras da área técnica de computação e atingiu o grande público. Mesmo para as pessoas comuns que já se encontram imersas neste novo paradigma – embora sem o perceber – neste ano tivemos um despertar para o assunto em publicações não-técnicas, que reforçaram a ideia de outro momento de ruptura no universo das TICs.



Em revista de grande circulação de massa, por exemplo, sinalizava-se que a chegada da computação em nuvem “*marca o fim de um universo digital PC-cêntrico*” (RYDLEWSKI, 2009, p.65), comparável à explosão do uso da internet ocorrida em 1995.

Já para Fusco (2009), em texto dirigido ao mundo corporativo, a computação em nuvem era apresentada como a maior transformação da indústria de software desde o seu nascimento. Ainda mais recentemente, a sociedade em geral foi apresentada ao novo paradigma por meio de anúncios de uma grande empresa no horário nobre da televisão, ofertando a grandes e pequenas organizações um leque de serviços na “nuvem”. Armbrust *et al.* (2009) comentam que é provável que a computação em nuvem tenha o mesmo impacto no software que a separação entre o projeto e a fabricação de *chips* no *hardware*.

A computação em nuvem explora ao extremo a possibilidade do acesso remoto a dados e programas por meio das redes, e reflete uma mudança de paradigma. É fato que o acesso remoto já se encontra difuso desde o momento em que as redes de computadores se tornaram mais rápidas e baratas – afinal, o grande benefício das redes é justamente o compartilhamento de recursos oferecidos por computadores dispersos. Mas o que temos agora, de forma intensificada, é a possibilidade de executar programas e manipular dados que não estão disponíveis localmente, mas em algum lugar fluido, sem localização precisa; basta apenas uma porta de acesso para podemos usufruir do que está disponível na “nuvem” – a metáfora mais consolidada para representar tal fluidez (DELIC; WALKER, 2008). Os computadores que ficam nas bordas da rede irão apenas solicitar a execução do software à distância, sem que o mesmo esteja gravado localmente no computador que vai executá-lo (KNORR; GRUMAN, 2008).

Do ponto de vista estritamente técnico, a computação em nuvem é uma evolução dos chamados *grids* computacionais, agregando supercomputadores e aglomerados de milhares de computadores. Delic e Walker (2008) representam a nuvem como um *nexus* de *hardware*, software, dados e pessoas que provê diversos serviços *on-line*,

trazendo uma maciça participação, colaboração e criação de conteúdo por pessoas e grupos sociais. Schiller (2011) aponta que a forte queda nos custos das comunicações de alta velocidade, via internet, sustenta uma “ameaça” à centralidade dos computadores de mesa, enquanto as empresas se posicionam para a chegada da computação em nuvem.

Em termos gerais, a computação em nuvem refere-se tanto às aplicações e serviços que são oferecidos através da internet, como o *hardware* e os sistemas de software nos *datacenters* (grandes centrais de dados) que proveem esses serviços. Segundo Armbrust *et al.* (2009), três aspectos são novos na computação em nuvem: i) a ilusão, para quem usa, de que há infinitos recursos computacionais disponíveis sob demanda; ii) a eliminação de um compromisso de se antecipar as necessidades dos usuários, posto que tais necessidades podem ser supridas sob demanda; e iii) a capacidade de se pagar pelo uso dos recursos computacionais a curto prazo, conforme sejam necessários ao longo do tempo.

Para os usuários, a computação em nuvem permite que um software seja executado não a partir do seu computador local, mas sim de um servidor funcionando à distância em algum lugar da rede, isto é, em algum lugar da nuvem. A fronteira entre o que está gravado localmente e o que está na nuvem se torna muito nebulosa, pois determinados softwares de um computador local podem, na realidade, estar executando instruções e manipulando dados que estão na rede, sem que o usuário saiba exatamente onde está cada parte. Do ponto de vista de quem usa um software, então, torna-se difícil identificar a fronteira entre o que está guardado e executado em uma “ponta” da rede (no disco rígido ou no *pendrive* de um computador local, por exemplo) e o que está disponível na nuvem metafórica, ou seja, em um espaço virtual onde não se conhece exatamente uma referência territorial precisa, que indique onde estão os dados.

Do ponto de vista da sua produção, os softwares podem ser construídos de modo a serem executados remotamente; as instruções são codificadas para serem postas para funcionar nos computadores servidores, que transmitem para os nós das redes

apenas as interfaces de comunicação (telas, botões, menus). Uma vez que os servidores podem ser acessados simultaneamente por muitos usuários, basta uma pequena alteração no software em execução (no servidor) para que haja uma mudança quase instantânea nos nós usuários.

Para que esta produção funcione a contento, quem produz precisa estar em uma camada de abstração ainda mais alta em relação à plataforma que será usada para criar o software. A criação das instruções deve levar em conta que serão executadas em um servidor e repassadas para computadores dispersos geograficamente e com uma imensa diversidade de combinações tecnológicas: arquiteturas de *hardware* diferentes, sistemas operacionais diferentes, navegadores diferentes, etc. Isto traz, como consequência, o interesse em se desenvolver de uma forma mais flexível, notadamente em plataformas de software na internet.

Consideramos que, se no mundo contemporâneo o software se desgarrou do *hardware* e se tornou o artefato capaz de interligar e flexibilizar as aplicações dos computadores e similares, é possível identificar que a computação em nuvem é parte da dinâmica de uma cultura digital ainda mais sinérgica entre homens e máquinas. A existência de um ciberespaço propiciado pela internet virtualiza esta sinergia homem-máquina e oferece amplas possibilidades de cooperações em rede.

O termo ciberespaço nasceu no universo da ficção científica, cunhado originalmente pelo escritor William Gibson no livro “*Neuromante*”, designando um conjunto de redes digitais; posteriormente, o termo passou a ser reutilizado pelos usuários e criadores das primeiras redes digitais reais. Lévy (1999) define o ciberespaço como um espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores, embutindo todo o conjunto de sistemas eletrônicos que transmitem informações advindas de fontes digitais, ou destinadas à digitalização.

Em paralelo, também se tornou comum o termo cibercultura, aqui considerado como “*o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de*

*pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço*” (LÉVY, 1999, p.17). O ciberespaço, promovido pela intercomunicação mundial em rede, tornou-se um “caldo” onde se encontram imersos os seres humanos, as informações e os aparatos tecnológicos digitais presentes na cibercultura. Aliada à recombinação que mencionamos anteriormente, podemos reconhecer, como lembra Silveira (2011), que esta cibercultura é **remix**, por permitir no ambiente digital a recombinação de diversos conteúdos, que se são pouco impactantes para indústrias de intermediação, ganham expressão e *status* fora delas<sup>43</sup>.

É importante ressaltar que tecnologia digital, cultura e sociedade não podem ser estudadas à luz de relações de causalidade. A ambivalência ou a multiplicidade das significações e dos projetos que envolvem as técnicas são especificamente evidentes no caso do mundo digital, uma vez que o digital pode ser perpassado, por exemplo: pela busca da supremacia militar de um Estado; pela competição econômica entre firmas; pelos propósitos de desenvolvedores (programadores) e usuários interessados em multiplicar suas faculdades cognitivas; e ainda por outros interessados em aumentar a colaboração entre pessoas (LÉVY, 1999).

Se for levado em consideração que o viés econômico é parte destas relações, é fato de que o capitalismo contemporâneo não está à margem deste ambiente, e vem tentando sustentar e até mesmo se apropriar de determinadas formas de manifestação da cultura digital. Mesmo os ideais californianos, em alguns casos, mercantilizaram-se em torno de grandes corporações provedoras de *hardware*, e principalmente de software. É o caso da Apple, hoje um gigante corporativo na área tecnológica, que nasceu a partir dos ideais de contracultura de dois jovens na década de 1970, Steve Jobs e Steve Wosniak (FONSECA FILHO, 1999).

Este tipo de subsunção por meios digitais têm gerado diversos questionamentos por parte dos que não desejam compreender a tecnologia digital como uma via de

---

43 Silveira (2011) mostra o paradoxo das indústrias de intermediação, que tem procurado banir as práticas recombinantes do processo criativo, quando na verdade elas mesmas executam tais práticas (como Walt Disney, hoje uma indústria, fez com a recombinação de obras dos irmãos Grimm).

mão única capitalista. É o caso dos fomentadores da cultura livre, podendo aqui ser representados por desenvolvedores que promovem softwares abertos e entidades que difundem padrões abertos para representação de dados<sup>44</sup>.

A existência de tais questionamentos revela transformações mais profundas na dinâmica socioeconômica do ciberespaço. Como profunda diferença em relação às máquinas mecânicas de um modelo industrial anterior, Cocco *et al.* (2003) observam que as NTICs, iconizadas pelos computadores, rompem com a história clássica das técnicas, pois se apoiam em uma dissociação entre a máquina-hardware e o programa-software. O computador pessoal passa a ser uma metamáquina, uma “caixa vazia” cuja maneira como é aplicada, bem como o uso que se faz dela, é que lhe conferem função e utilidade.

Se a interconexão em redes é capaz de propagar uma presença e a interação entre pontos diversos de um espaço geográfico, a computação em nuvem no ciberespaço aponta então para uma tendência maior de virtualização. Lévy (1999) identifica três sentidos diferentes para o termo “virtual”: o sentido corrente, o filosófico e o técnico. No uso corrente, virtual acaba sendo tudo aquilo que representa uma irrealidade, onde a “realidade” é aquilo que pressupõe uma efetivação material e uma presença tangível. No sentido filosófico, o virtual é aquilo que existe em potência e não em ato – ele se encontra em uma etapa anterior à uma concretização efetiva ou formal.

Já o sentido técnico, ligado à computação, refere-se ao processo de digitalização e codificação da informação. Se os códigos computacionais independem de coordenadas de espaço e tempo, eles são quase virtuais; em algum momento a informação e os programas se encontram fisicamente em algum lugar, em um determinado suporte como discos rígidos e outras memórias, mas eles estarão virtualmente presentes em cada ponto da rede onde sejam acessados.

---

44 Um exemplo é o formato ODF para arquivos. O ODF – Open Document Format – é um padrão de armazenamento digital de especificação aberta, isto é, disponível para uso sem necessidade de licenças (e pagamentos).

A própria informação digital (traduzida, em última instância, para zeros e uns) também pode ser qualificada de virtual: enquanto tal formato, não se encontra acessível para seres humanos; filosoficamente, o virtual se torna ato quando se “atualiza” no mundo real (LÉVY, 1999). Associada ao digital, a atualização acontece quando os bits eletrônicos se tornam imagens, textos, sons, ou, no caso do software, como podemos extrapolar, se tornam instruções e representações digeríveis pelos programadores.

Esse movimento de virtualização já existe há bastante tempo, haja vista as técnicas anteriores como o rádio, o telefone, ou até mesmo a escrita, mas as redes digitais interativas de agora permitem uma virtualização a nível global, onde a informação se torna onipresente e à disposição dos atores interconectados. Sob este prisma, a computação em nuvem aparece então como um momento de atualização de softwares e dados numa escala além do que já era oferecido pelas redes digitais; é o momento em que surge um deslocamento de uma **nuvem de computadores** – pontuados fisicamente em uma rede de conexões – para a **computação em nuvem** – a computação por meio do software é que prevalece, sendo nebulosa a visão de quais máquinas estão executando as tarefas (MALINI, 2009).

Tomemos o *webmail*, tão difundido atualmente entre os usuários da internet, como exemplo deste processo. O correio eletrônico, um dos serviços mais antigos da internet, é baseado na troca de mensagens entre usuários a partir de endereços individuais. Durante um longo período, cada usuário precisava utilizar um software (como o Outlook, Pegasus, Thunderbird e muitos outros) capaz de “trazer” as mensagens armazenadas em servidores de uma rede, e gravá-las localmente para consulta. Com o surgimento do *webmail*, o usuário não precisa mais trazer as mensagens para si: o acesso é feito diretamente a algum servidor na nuvem, e alguma interface amigável (provida pelos navegadores Web) permite a manipulação direta das mensagens (leitura, exclusão, resposta, encaminhamento, etc). Com isto o usuário pode consultar suas mensagens de qualquer computador que tenha acesso à Web, seja de casa, do trabalho, de uma *lan house*, de um dispositivo móvel, etc.

É fato que, mesmo na nuvem, o software ainda depende da execução em uma máquina física, mas a questão é que, do ponto de vista de quem está fazendo uso do serviço (o usuário do *webmail*), o acesso é remoto e pode ser feito a partir de qualquer lugar, aumentando o grau de mobilidade (KNORR; GRUMAN, 2008). Tudo se comporta como se os dados e o software estivessem sempre no mesmo lugar do acesso (HAYES, 2008). Isso é ainda mais impulsionado quando o acesso é feito a partir de dispositivos móveis que permitem o uso em trânsito, como no caso de *smartphones*, *notebooks* e *tablets*, cada vez mais comuns.

Note-se que justamente pelo crescimento da importância da “porta de acesso” aos serviços *on-line*, a chegada da computação em nuvem impulsionou o grau de sofisticação das tecnologias embutidas nos navegadores, que se tornaram hoje uma peça-chave de software; depende-se deles para o acesso às aplicações. As corporações de tecnologia veem nos mesmos a possibilidade de conquista de um espaço de atuação estratégico. Um verdadeiro “coquetel” de tecnologias vem sendo desenvolvido de modo a tornar o uso de certas aplicações mais dinâmico, sofisticado e amigável por parte dos usuários, como seria com os softwares gravados localmente, só que agora tendo como base a interface de um navegador. É caso dos navegadores mais conhecidos, como o Microsoft Internet Explorer, o Mozilla Firefox e o Google Chrome – este último chegando ao mercado já fortemente atrelado ao uso na nuvem.

Sob o ponto de vista das corporações, a computação em nuvem tem sido propalada como um paradigma capaz de prover um conjunto de aplicações *on-line* que fortalecem a ideia do “software como um serviço”, trazendo uma maior mobilidade para os seus usuários, e otimizando recursos computacionais (IBM, 2009). Isto tem fortalecido uma migração da venda de software “de caixinha” (ou mesmo que, sem caixinha nem mídia física, são oferecidos via internet) para a venda de um serviço que condiz com as dinâmicas do capitalismo cognitivo descritas anteriormente. Um exemplo desta migração é o Photoshop, um software clássico para tratamento de imagens, que durante anos foi apresentado no formato *in-a-box*, e

que agora também é oferecido como um serviço de manipulação de imagens também via Web, com sofisticados recursos sendo apresentados por meio de um navegador.

Percebe-se que corporações tornaram-se interessadas em usar a nuvem como uma forma de geração de lucro por meio de um mercado de serviços, oferecidos em softwares. É inegável como a Google se tornou o maior emblema de tal momento da computação. Partindo originalmente de um mecanismo de pesquisas na Web, a estratégia atual da empresa tem sido oferecer um leque de serviços a seus usuários, desde o *webmail* até um sistema operacional - Chrome OS - fortemente arraigado a tal paradigma (PICHAI, 2009), passando por ferramentas de processamento de documentos *on-line*, agenda de compromissos, controle de tarefas, dentre vários outros recursos. Segundo Doria e Affonso (2009), 65% dos usuários da internet no mundo utilizam alguma ou algumas das ferramentas oferecidas pela empresa.

Sendo fortalecida essa tendência, do ponto de vista de corporações como a Google, teremos a manifestação plena do software como um serviço, onde a interação entre prestador e cliente é constante. Ou ainda, os próprios usuários se tornam partícipes da produção, e a cristalização do software como produto concreto se esvai para dar lugar às versões *beta* eternas. Antes uma versão *beta* de um software era aquela que já poderia ser utilizada pelos usuários, mas considerada incompleta e passível de modificações e falhas; hoje, *beta* significa que está em constante abertura a mudanças.

A Google, por exemplo, tem chancelado várias de suas aplicações *on-line*, como o Gmail, como versões *beta* sem indicativo de convergência para uma versão "final", acabada. O *site* de redes sociais Orkut, também da Google e bastante utilizado no Brasil, tem sido modificado ao longo do tempo a partir de uma série de sugestões trazidas pelos seus próprios usuários, permitindo dizer que os usuários também se tornaram parte do seu processo de desenvolvimento. Hoje o Orkut, mesmo sendo parte dos serviços de uma empresa norte-americana como a Google, possui quase 50% dos usuários no Brasil; diversos recursos foram adicionados ao serviço a partir dessa comunidade e a Google precisou estabelecer uma base de desenvolvedores no



país. É daí que se pode falar de uma relação de serviço e da existência de um usuário-produtor (JOLLIVET, 2003).

Não se pode dizer, contudo, que essa tendência seja colocada como uma evolução naturalizada do software, ou um mero fruto do avanço proporcionado pelo aumento da velocidade de transmissão de dados e das novas ferramentas de desenvolvimento para a Web. É necessário um tom crítico mais forte para a produção de softwares no contexto da computação em nuvem. Richard Stallman, citado anteriormente como pioneiro do movimento do software livre, já opinou que considera perigoso esse fenômeno, uma vez que a computação em nuvem tranca os usuários “do lado de fora” dos seus próprios dados (JOHNSON, 2008). Sem resistência, usuários podem se tornar mais dependentes de grupos organizacionais que passariam a ditar suas tecnologias em uma via de mão única.

Na verdade, exemplos como os do Orkut demonstram que é possível haver resistência. Byfield (2008) também critica a situação atual da computação em nuvem, mas observa que software livre e computação em nuvem não são necessariamente conceitos antagônicos, citando tentativas mais recentes de aproximação de licenciamentos livres com as tecnologias em nuvem.

Anteriormente foi comentado sobre a escolha do Linux por empresas de modelos proprietários. Além da escolha de um produto livre por tais empresas, é importante mencionar que tal situação vai além de uma decisão por um produto, visto que nos dois casos cada empresa também propaga a venda de outras aplicações por meio de lojas virtuais – AppStore, no caso da Apple, e Android Market, no caso da Google. Ainda que a Apple tenha um modelo de aplicações mais fechado, onde fabrica também o *hardware*, e que a Google forneça o Android gratuitamente a outros desenvolvedores, a intenção de apropriação do comum ainda é a mesma.

Sob o ponto de vista dos usuários, duas mudanças podem ser mencionadas. A primeira é a migração crescente para interfaces de comunicação com os softwares cada vez mais *web-like*, isto é, disponíveis dentro da interface dos navegadores. A

segunda é o uso de produtos sem a necessidade de instalação no computador local. As ações possíveis são puxadas remotamente e apresentadas dentro do navegador com tal grau de sofisticação que dão a impressão de estarem instaladas localmente.

Julgamos que tem havido um desequilíbrio na forma como a computação em nuvem tem sido apresentada, uma vez que, até o momento, os atores que têm tido mais voz são as corporações economicamente interessadas em explorar as tecnologias envolvidas no paradigma. Neste caso, algumas questões merecem ser problematizadas.

Primeiro, há pouca discussão sobre o grau de confiança nas empresas que hospedam as informações dos usuários. Quando as informações estão fisicamente em um espaço que lhes diz respeito, cabe aos usuários decidir quando realizar cópias de segurança (*backup*) de dados importantes. Com uma migração crescente de informações para a nuvem, pouco se tem discutido sobre quem está garantindo a existência de *backups* que possam ser utilizados no caso de contingências futuras. Moraes (2009) cita uma lista de problemas relacionados ao Google nos últimos anos e situações onde documentos de usuários desapareceram de uma hora para outra.

Em segundo lugar, há a questão da privacidade. Ao mesmo tempo em que se tem uma informação posta na nuvem, capaz de ser compartilhada entre diversas pessoas e por isso acelerando o processo de difusão de conhecimento, também aumenta-se a possibilidade de que pessoas não-autorizadas tenham acesso a estas informações. Como regra geral, há um certo grau de confiança dos usuários de que as informações estarão disponíveis apenas para os que forem autorizados. Mas em muitos casos não se sabe qual o grau de apropriação que está sendo feito com os dados dos usuários por parte das corporações, ou seja, o quanto a existência de tais dados está sendo revertida em prol dos negócios.

Em terceiro lugar, a tendência de execução dos softwares remotamente se choca com a liberdade de interferência sobre os mesmos, seja pelos próprios usuários, seja por técnicos. A computação em nuvem tem mostrado até o momento uma situação

oposta à liberdade; os usuários perdem a capacidade de intervenção justamente porque têm acesso somente à interface provida pelo software remoto, trazida à distância e montada dentro do navegador a partir de um conjunto de tecnologias (Ajax, Java, Flash, etc). Weber (2008) observa que a dependência tecnológica de um terceiro, pode limitar a flexibilidade e a criatividade, lembrando que o computador pessoal foi bem-sucedido justamente porque o modelo anterior dos *mainframes*, acessados por terminais “burros”, era muito frustrante para os que ficavam à frente dos terminais.

Esta perda da capacidade de intervenção é observada de modo cada vez mais frequente com as atualizações dos softwares. Num primeiro momento, os softwares só podiam ser atualizados quando o usuário assim o desejava. No segundo momento, com a chegada das redes e da internet, as atualizações poderiam ser automaticamente baixadas, mas o usuário ainda poderia decidir quando fazer a atualização – é o caso do sistema operacional Windows, por exemplo. Mas com os programas funcionando *on-line*, qualquer atualização realizada pelo provedor – do que agora é um serviço – é refletida imediatamente para todos os seus usuários globalmente. Usuários do GMail, por exemplo, têm acompanhado diversas modificações nesta aplicação nos últimos tempos: inclusão de novas opções; modificações de layout; possibilidade de ativação de *gadgets* (adendos). A questão é que, na maioria das vezes, não há avisos sobre o momento das mudanças, pequenas ou grandes.

Da parte das empresas, é fato que há uma intenção de se tentar coibir a pirataria de software que existe quando se trata de artefatos locais – um software instalado localmente pode ser fruto de uma cópia sem licenciamento, eventualmente “crackeado”<sup>45</sup>, mas que funciona sem problemas. Na nuvem, sob a forma de serviço, o controle vem da empresa provedora, pois tudo vem do servidor e o usuário não

---

45 “Crackear” é a gíria utilizada para representar o processo de desbloqueio de um software, ou seja, quando o software possui algum mecanismo interno que impede a execução de uma cópia de si mesmo, sem autorização, e se descobre uma maneira de burlar esse bloqueio digital.

tem mais como copiar o artefato; cobrando-se ou não pelo serviço, é a empresa que vai fornecer o software e suas atualizações.

O modelo da *cloud computing* pode trazer um desbalanceamento entre quem provê e quem usa e levantar a barreira entre produção e difusão. Além das possibilidades de produção de escassez por meio do acesso às aplicações *on-line* (o controle por meio de um *login*) e das questões de segurança dos dados pessoais, dispostos em um lugar que não se conhece, a computação na nuvem pode ofuscar o potencial de compartilhamento de conhecimentos entre os seus usuários, justamente um dos pontos mais importantes para a prática de atividades colaborativas. O momento atual parece indicar o conflito entre quem deseja produzir e quem deseja ter uma plataforma de software particular.

É fato que a Google tem interagido com seus usuários na criação dos seus produtos-serviços, tanto que várias aplicações são chanceladas como as versões “*beta*” eternas comentadas anteriormente: o termo que antes indicava uma aplicação quase acabada, passível de últimas modificações, agora é usado como forma de mostrar que a cooperação é constante e que a aplicação nunca estará finalizada. Mas na realidade, são os usuários que têm mobilizado uma grande quantidade de inovações; bastar observar quanto o Orkut, o serviço de redes sociais eletrônicas da empresa, mudou ao longo do tempo a partir das necessidades dos seus usuários. Contudo, isto não significa que se possa ter um desequilíbrio das capacidades de participação ativa dos usuários-produtores ou mesmo uma concentração de poder e de controle, o que nos faria retroceder a um paradigma anterior.

Em suma, é preciso perceber que o ciberespaço vem se tornando um espaço existencial capaz de ser colonizado pela economia (BERARDI, 2005), de modo que a disseminação da computação em nuvem não deveria ser recebida simplesmente como oportunidade de desterritorialização dos dados apenas sob a ótica das empresas, a partir do estágio atual de desenvolvimento técnico das redes.

## 4.5 Redes sociais e as novas plataformas de software

No rastro da computação em nuvem e da Web 2.0, um dos últimos deslocamentos ocorridos no ciberespaço foi o processo de virtualização das chamadas redes sociais – no nosso caso, redes sociais eletrônicas. Tais redes começaram a se difundir inicialmente por interesses de relacionamento pessoal, como é o caso do Orkut ou do Twitter, mas hoje coexistem redes profissionais (o caso do LinkedIn, por exemplo) e outras redes menores de caráter comunitário ou político.

Nestas redes sociais da internet, podemos identificar sempre um ponto em comum que é o compartilhamento de informações, conhecimentos e interesses. A partir de um *site* que atua como portal de acesso, usuários depositam informações pessoais e trocam experiências com outros usuários. A própria necessidade humana da comunicação atua como fonte impulsionadora de uma inserção no ciberespaço por meio de uma rede social: expõe-se um perfil pessoal com preferências, características, fotos, vídeos, relações, relatos, e tem-se como culminância o usuário avatarizado na rede.

Ao mesmo tempo, o que se tem visto nas redes sociais dos últimos tempos é um aumento no grau de sofisticação e de uso das mesmas. Se no início tais redes permitiam a conexão entre usuários para mera troca de mensagens, agora também é possível combinar eventos, formar grupos que compartilhem afinidades, realizar bate-papo *on-line*, dentre outras atividades.

Do ponto de vista do software, os criadores das redes sociais tem permitido estender os recursos das redes ao liberar a inclusão de outros programas menores, chamados de aplicativos, que podem ser desenvolvidos por terceiros. Os usuários podem acessar tais aplicativos, que estão em execução na nuvem, desde que estejam conectados na rede social correspondente.

Como desdobramento, muitos usuários passam então a usar as redes sociais como o seu principal meio de comunicação na Web. As rotinas do dia-a-dia tornam-

se expostas aos amigos conectados e a premência do acesso regular, em alguns casos várias vezes ao dia, passa a ser uma constante. A Web passa a ser simplesmente uma estrutura que, agora disposta em segundo plano, provê o suporte para a rede social funcionar; as mensagens trocadas, os links enviados, as fotos compartilhadas, tudo fica hospedado e circula por dentro das conexões internas da rede social.

Com base nesta situação, podemos tecer algumas observações sobre o que julgamos ser uma ameaça aos princípios e tecnologias livres que originaram a Web, e que parecem merecedoras de foco nesta discussão, uma vez que tem havido o que classificamos aqui como passividade acrítica no uso das redes sociais.

Em primeiro lugar, é preciso destacar o deslocamento territorial que vem sendo feito pela computação em nuvem, do qual as redes sociais fazem parte. A questão é que na nuvem, o controle sai das mãos do usuário e passa para quem mantém o espaço virtual; e no momento, é inegável o interesse comercial de corporações em “trazer para si” o maior número possível de usuários. Existe aí um caráter passivo sobre como a computação em nuvem tem sido apresentada; a oferta gratuita de determinados serviços não é garantia futura de que não haja algum tipo de cobrança. Além disso, a gratuidade pode ser oferecida tendo como contrapartida a apresentação de propaganda ou outros recursos de apelo comercial; Bolaño e Castañeda (2004) lembram, por exemplo, que os indivíduos aceitam receber publicidade em troca de conteúdo comercializado, facilidades de negócios e possibilidades de comunicação.

Além disso, o controle exercido em tais aplicações por uma corporação comercial afasta possibilidades de participação de movimentos sociais nos rumos futuros destas aplicações. Se há interesse por parte das corporações em aproveitar sugestões e ideias dos usuários, não se tem garantia de que a via desta troca de conhecimentos é de mão dupla.

Articulando escritos de Foucault, Deleuze (1992) resgata historicamente a existência de três tipos de sociedade para se poder compreender o modelo atual, que

julgamos condizentes com as mudanças recentes na cibercultura trazidas pela computação em nuvem. Nas **sociedades de soberania**, há uma forma de poder sem uma simetria entre dominante e dominado; o dominante extrai dos subordinados sem prover necessariamente algo em troca. Já nas **sociedades disciplinares**, o poder encontra-se descentralizado e invisível, ficando a cargo de instituições de confinamento, onde o indivíduo passa de uma a outra durante a vida: da família para a escola, da escola para a fábrica, além de passagens eventuais pela prisão ou pelo hospital. Mas Deleuze reforça a transformação mais recente, iniciada no século XX, onde as sociedades disciplinares são agora substituídas por **sociedade de controle**. Mecanismos anteriores de confinamento rivalizam com supostas liberdades para o indivíduo, que na verdade passam por uma modulação controladora contínua, cujos moldes se transformam constantemente.

Numa sociedade de controle nada é terminado: a empresa, os serviços, são estados de uma mesma modulação. Economicamente, a empresa é comparada a um gás que é parte de um capitalismo disperso. Nesta sociedade de controle, o essencial não é mais um número representativo ou uma assinatura de um indivíduo, e sim uma cifra; nas palavras de Deleuze:

As sociedades disciplinares têm dois polos: a assinatura que indica o indivíduo, e o número de matrícula que indica a sua posição numa massa. (...) Nas sociedades de controle, ao contrário, o essencial não é mais uma assinatura nem um número, mas uma cifra: a cifra é uma senha, ao passo que as sociedades disciplinares são reguladas por palavras de ordem (tanto do ponto de vista da integração quanto da resistência). A linguagem numérica do controle é feita de cifras, que marcam o acesso à informação, ou a rejeição. (DELEUZE, 1992, p.222)

Não se considera acidental que sejam usadas duas metáforas similares, o gás e a nuvem, para caracterizar tal poder disperso e sem forma. No estágio anterior ao ciberespaço, o uso de softwares locais podia ser encarado, por exemplo, como uma forma de disciplinarização digital, na medida em que a docilização dos indivíduos é exercida por meio de tecnologias de confinamento por meio de padrões digitais. Aplicando o próprio Foucault (2008, p. 141), a disciplina utiliza quatro grandes

técnicas: “*constrói quadros; prescreve manobras; impõe exercícios; enfim, para realizar a combinação das forças, organiza 'táticas'*”, e os softwares locais assim a permitem.

No momento de ascensão da computação em nuvem, um possível exercício cibernético de poder parece convergir para um tipo de controle digital justamente pela sua capacidade de modulação contínua. As diversas tecnologias dispostas na nuvem podem atuar como dispositivos de controle capazes de tornar os seres do ciberespaço amarrados a corporações, com dados expropriados do seu *locus* privado. O acesso a estes dados torna-se dependente de um *login* que representa uma captura muito mais fluida, na medida em que serve como porta de entrada para o que está disponível na nuvem, mas ao mesmo tempo dá margem para o rastreamento de todos os passos executados pelo usuário.

A nosso ver, o anterior usuário-massa estava disperso mundialmente, mas disciplinado por meio dos softwares instalados nos computadores dos seus lares com seus licenciamentos bloqueadores; agora emerge a figura do usuário-login, cujo controle é exercido por uma conta/senha que lhe abre o acesso aos serviços em rede e ao mesmo tempo cerceia a manipulação de seus próprios dados pessoais. Efetuando-se um cruzamento com a Web 2.0, percebe-se tal mudança contínua com os serviços “*beta perpétuos*”: o software sempre se apresenta inacabado, aberto a outras modificações, que trazem ainda mais outras modificações, sem ponto de finitude aparente.

Terranova (2011) observa, em crítica à Google, que a empresa vem sendo acusada de ser um ditador que mantém seus sujeitos de um modo que não é nem um governo autoritário nem um monopólio ao estilo Microsoft, mas sim um novo tipo de monopólio em um certo número de setores estratégicos da economia de rede. O banco de dados da Google é considerado um patrimônio de valor inestimável, e que para todos os efeitos encontra-se privatizado; apesar de poder registrar<sup>46</sup> preferências

---

46 O usuário que possua cadastro no Google, enquanto estiver conectado a qualquer serviço da empresa por meio do seu *login* e senha, pode ter registrado todo o conteúdo da Web por onde navegou; este recurso, chamado Histórico da Web, pode ser desativado, mas muitos usuários nem ao menos sabem que ele está em funcionamento.



diversas sobre notícias, imagens, mensagens, etc, tal registro fica à sombra da capacidade de hipnotização do Google perante os seus usuários diante de uma máquina virtual quase perfeita.

Griziotti vai além ao observar que o Google também atua sobre a produção biopolítica:

Na sua bulimia de monopólio, a Google não aplica velhas receitas, mas gera lucro de uma produção biopolítica que capturou e integrou perfeitamente. Assim como consegue gerar lucros imensos do gesto banal e globalizado da busca na internet ao inventar o “payperclick”, também do mesmo modo extrai riqueza liberando um pouco de criatividade dos seus dependentes. Involuntariamente abre uma espiral que deixa intervir o enorme potencial de inovação de uma produção biopolítica não mais envolvida em um comum corrompido. (GRIZIOTTI, 2011; tradução nossa)

As corporações estão agora dispersas, como um gás que é parte de um capitalismo onde cada indivíduo é um *login* que define o acesso às informações ou a sua rejeição. O controle é exercido desde o momento em que se faz algum acesso por meio desse *login*.

Se as redes sociais fazem parte do estágio da computação em nuvem, dentre aquelas atualmente disponíveis, é inegável o crescimento mundial do Facebook nos últimos tempos e de sua importância como catalisador de relacionamentos. No caso do Brasil, embora o Orkut seja um grande sucesso há vários anos (tendo inclusive levado a Google a montar um escritório local), o Facebook parece agora ter conquistado os usuários brasileiros, dada a tendência recente de migração de muitos usuários de um serviço para o outro (GALO, 2011). Tal como na computação em nuvem, como termômetro do momento, acompanhamos que mais uma vez o assunto foi capa recente em revista de circulação nacional (PAVÃO JÚNIOR; SBARAI, 2011)<sup>47</sup>.

---

47 Não por acaso, em nossa opinião, já que o Facebook é essencialmente um serviço de softwares, em tempo de fechamento deste texto vimos que Sakate e Sbarai (2012) utilizam como chamada para outra capa o mesmo mote usado em Andreesen (2011): “O Facebook engole o mundo”.

O caso do Facebook é emblemático para a discussão trazida pelas redes sociais na Web. O Facebook é um *site* tipicamente montado para ser executado na nuvem: o usuário não precisa instalar nada no seu computador, bastando apenas possuir um navegador e fazer o cadastro para acessar os serviços. De posse disso, o usuário tem à disposição recursos para busca de amigos, divulgação de eventos, formação de grupos, postagem de fotos, dentre outras opções.

Todavia, o que se percebe, paulatinamente, é que o Facebook começa a se tornar algo maior do que um *site* para redes sociais. Para os programadores e outros técnicos, existe atualmente a possibilidade de também gerar pequenas aplicações (serviços) internos ao Facebook (o que, a bem da verdade, também existe no Orkut). Na realidade, o Facebook passou a oferecer uma interface de programação para que se desenvolvam artefatos que serão executados “dentro” da interface. Além disso, outros *sites* podem interagir com o Facebook, mas pela lógica da “caixa-preta”: códigos de linguagens técnicas podem ser embutidos em outros *sites* e dar ao usuário a oportunidade, por exemplo, de “curtir” assuntos sem estar virtualmente no *site* do Facebook.

Esta lógica é possível graças à evolução das APIs (*Application Programming Interfaces*), uma camada técnica de programação que faz a intermediação entre o que está “dentro” e o que está “fora” de um artefato de software. Quando uma empresa ou comunidade libera uma API, ela está oferecendo uma maneira de um software externo poder se comunicar com o seu software; isso não significa necessariamente que alguém de fora poderá acessar programações internas, mas que apenas poderá interagir com as mesmas. É por isso que, no caso do Facebook, há tantos aplicativos apresentados aos usuários dentro da plataforma principal da rede social.

A questão é que, para quem produz, há uma dependência direta da API oferecida para se poder construir algo, e neste caso o software só irá funcionar dentro do ambiente vinculado a esta interface de programação. O conceito de API vale para outros casos, sendo inclusive parte do arcabouço de linguagens de programação simbólicas. A linguagem de programação Java, por exemplo, utiliza esse conceito;

ela, porém, não traz “amarração” a um único ambiente: pode-se programar em Java de uma forma genérica, para se executar em sistemas operacionais e plataformas diferentes. Já no caso do Facebook, produzir algo para o mesmo equivale a fazer um pacto de execução numa única plataforma.

O que se começa a observar é a tendência de diversos usuários passarem a “navegar na parte valendo pelo todo”: ao invés de utilizar conexões disponíveis através da circulação de conteúdo pela própria Web, utiliza-se apenas a plataforma de uma só rede social. Gerações mais novas de usuários, mesmo possuindo um endereço de *email*, trocam cada vez mais mensagens por dentro dessas redes, e não tem o mesmo interesse em usar o correio eletrônico clássico. Além disso, a conexão ao Facebook passa a ser um ato regular, pois mesmo em outros *sites* o acesso é necessário para se poder saber quem é o usuário e se poder cruzar opiniões geradas no Facebook com os conteúdos destes *sites*.

Lemos (2005) apresenta quatro fatores que ameaçam a liberdade das tecnologias digitais como um todo: i) a lei, entendida como um conjunto normativo manifestado em diversas naturezas e categorias hierárquicas; ii) as normas sociais, entendidas como os usos, costumes e postulações compartilhadas por comunidades; iii) o mercado, por ser aquele onde se tem acesso aos bens econômicos; e iv) a arquitetura, entendida como a estrutura inerente de como as coisas são construídas e como elas ocorrem. Tomando-se como foco este último, o autor observa que a arquitetura de elementos que configuram as redes afetam profundamente a internet e os canais de comunicação digitais, uma vez que é possível construir ferramentas e implementar mecanismos que fecham o conteúdo na rede. Todavia, este tipo de regulação por meio da arquitetura atua de forma por vezes silenciosa, sem necessariamente haver uma discussão democrática.

No nosso caso de estudo, o Facebook tem demonstrado, gradativamente, que tem interesse em se tornar algo mais do que uma rede social, e sim uma plataforma completa de acesso a diversos serviços, oferecidos sob a forma de softwares disponíveis dentro do seu próprio ambiente. A troca de conhecimentos passa a

ocorrer de modo “feudalizado”, onde há circulação dentro da plataforma, mas não necessariamente na rede inteira, de modo que a plataforma tenta, aos poucos, ser auto-suficiente. São tentativas de cercamento que interferem diretamente na livre circulação de conteúdos e na produção de software (pois não há um ambiente genérico global ao qual se encaixar o artefato, como no Java que mencionamos, e sim uma estrutura de tecnologias amarradas corporativamente).

Dado o tempo despendido no uso do Facebook pelos seus usuários, vê-se também que, do ponto de vista corporativo, o interesse é captar cada vez mais o tempo da atenção, como analisamos anteriormente. Lessig (2005) associa o uso de *blogs* e *e-mails* a um tempo assíncrono: quem vai escrever, escreve quando quer, e quem vai ler, lê quando quer. Para o autor, tecnologias com essa característica aumentam as possibilidades de comunicação. Julgamos que, em outro polo, os *chats* são exemplos de uso do tempo síncrono: a troca é na hora, *on-line*, exige a participação imediata entre emissor e receptor; contudo, a absorção de tempo é contínua, pois o corte encerra a comunicação. O tempo no Facebook nos parece disfarçar um meio-termo: há tempo assíncrono – o usuário entra e posta conteúdo quando quer – mas, uma vez conectado, é fortemente estimulado a permanecer e interagir, não importa aonde; e aí que se capta a atenção. É a maximização do ambiente *always on* de uma comunicação ubíqua com um mínimo de deslocamento físico (PRIMO, 2008).

Um ponto a ser observado é que não há garantia do que acontece com as informações do usuário fornecidas na rede social. Na verdade, em reportagem que discute a segurança no Facebook (CBSNEWS, 2010), o especialista em segurança Goodchild aponta os seguintes perigos: suas informações estão sendo compartilhadas com terceiros que não são conhecidos do usuário; mudanças de configuração podem enfraquecer o nível de privacidade do usuário; anúncios podem conter *malware*, ou seja, execução de softwares maliciosos; amigos podem involuntariamente tornar o usuário vulnerável; e perfis falsos podem induzir usuários a fazer conexões com desconhecidos.

Porém, a questão que merece mais atenção diz respeito ao conflito entre os ideais de liberdade originais da Web, com um compartilhamento global em toda a rede, e o suposto “compartilhamento” ocorrido no interior das redes sociais. O que está se configurando, a longo prazo, é a existência de “ilhas” de conteúdos não-comunicantes no interior da Web. Continuando-se assim, poderemos perceber fragmentações crescentes de acesso a conteúdos, que poderão ficar circulando em uma rede social sem uma “porta de saída” para a Web: músicas, vídeos, manifestações artísticas poderão perder sua fluidez e sua capacidade de propagação, desintermediação e recombinação, algumas das características fundamentais de redes digitais, como aponta Silveira (2008).

Quando se está em um *site*, um *link* pode fazer uma conexão para qualquer outro local. A base da Web é a existência de endereços encontráveis por links contidos em outros endereços; em outras palavras, os recursos de hipertexto podem ser representados por endereços padronizados, chamados de *Uniforme Resource Locator* (URL). Quando se tem um endereço como <http://www.brasil.gov.br>, outros *sites* (que também possuem seus endereços) podem ter links para o primeiro. Ferramentas de busca na Web, como o Google, reconhecem tais endereços e conseguem percorrer a “teia” de hipertextos e encontrar conteúdos.

Isto não vale para redes sociais como o Facebook. Os conhecimentos de uma rede social passam a circular somente na “ilha”, fora dos padrões abertos que deram origem e que ainda sustentam a Web. Além disso, o acesso a tais conhecimentos depende de uma chave para um cadeado virtual: o *login* do usuário naquela rede social. Se a informação não flui, perde-se justamente o compartilhamento de conteúdo promovido pela Web; Berners-Lee (2010), em tom crítico, compara as redes sociais com “silos”, onde as páginas dos usuários até estão na Web, mas os seus dados não.

Dessa forma, julgamos importante identificar a mobilização provocada pelos participantes do software livre, promotores de uma cultura *hacker* capaz de extrapolar tecnicismos e grupos, visto que o movimento ainda demonstra sua

capacidade de produção colaborativa, biopolítica, desta vez de forma quiçá amadurecida.

Mas também consideramos importante fugir da passividade acrítica que rotulamos anteriormente, uma vez que, até o momento, o desenvolvimento de software parece caminhar para uma “feudalização” digital: conteúdos/conhecimentos são criados e difundidos em redes que expõem, num certo ponto, “muralhas” nas suas bordas que refreiam sua propagação para outras redes – ou seja, o que tínhamos acompanhado como uma expansão de um ciberespaço sem bordas, agora começa a dar sinais de apropriação corporativa e de fragmentação. Seguindo esta observação, os criadores e usuários de software ficam dependentes de plataformas e recursos que não têm a mesma ubiquidade, como descrevemos antes, dos protocolos de comunicação e de linguagens e ambientes genéricos, globais.

## Conclusões

As mudanças trazidas pelo capitalismo contemporâneo tornam cada vez mais tênues as linhas que separam tempo de trabalhar e tempo de viver, na medida em que produção se confunde com circulação e consumo; estas mudanças são parte da crise do fordismo e colocam em xeque o capitalismo de base industrial. Toma lugar um capitalismo de base cognitiva, que foge da estrutura de funcionamento fabril e envolve meios de produção para além da dialética capital-trabalho.

A atual hegemonia do trabalho imaterial, criando bens não-duráveis e mudando a base da criação de valor, resgata a existência de um trabalho vivo, mas agora baseado em subjetividades situadas em uma produção biopolítica, que tanto produzem como podem ser produzidas. Contrastando com o biopoder, que impõe uma ordem de forma transcendente, de cima para baixo, a produção biopolítica atua de modo imanente, permeando o meio social e inovando com formas potentes de colaboração no trabalho. O trabalho pode então ser chamado de virtuoso, ou seja, depende mais de faculdades linguísticas e comunicativas que necessitam serem executadas perante um público sem se consolidar em uma obra; o que conduz a virtuosidade deste trabalho é um intelecto geral público, que vai além do conhecimento técnico-científico cristalizado em máquinas e demais tecnologias.

Produção, circulação e consumo tornam-se atividades imbricadas e moduladas por diferentes atores inseridos em redes de cooperação. Mais do que considerar a topologia das redes como espaços de troca, a cooperação e a fricção social existentes em territórios produtivos demonstram que a potência está em múltiplos fluxos de modulação dos conhecimentos, fora dos domínios corporativos. Isso nos permite perceber uma dinâmica onde os conhecimentos podem ser produzidos por meio de conhecimentos de forma descentralizada e em mecanismos de retroalimentação; o novo é criado e reproduzido dentro do *socius*. A modulação dos conhecimentos depende, portanto, da subjetividade dos participantes das redes e de um tipo de atividade diferente de um modelo fabril: quem produz depende da presença dos

outros e do si, isto é, da socialização e de um agir produtivo dependentes do intelecto geral.

Nosso objeto de estudo, aqui, foram as dinâmicas do trabalho imaterial no capitalismo cognitivo, e para isto concentramos nossa análise na produção de software. Tomamos como premissa que o estudo dos processos de trabalho de software é importante e interessante para a compreensão de tais dinâmicas: a difusão do software, a criação/uso crescente por desenvolvedores e usuários, e a contínua digitalização de conteúdos justificam uma maior atenção para esta área como um recorte significativo do mundo do trabalho.

Em resposta às nossas indagações iniciais, o retrospecto realizado sobre o processo de criação de software nos permite considerar que há aqui uma produção típica do capitalismo cognitivo, não apenas por gerar bens imateriais, mas por envolver dinâmicas características do trabalho imaterial. Mas a compreensão destas dinâmicas envolve ir além da análise da evolução técnico-científica que é comum na área da computação, muitas vezes restrita a discussões “naturalizadas” do avanço tecnológico.

A literatura pesquisada nos permitiu adotar um ferramental de elementos teóricos que procuram, em nossa visão, captar as reais mudanças advindas com o capitalismo cognitivo. Tais teorias tanto renovam discussões anteriores como também aceitam aberturas para novas reflexões, em especial aquelas que reconhecem uma produção de subjetividades dentro de uma força de trabalho autônoma, com uma capacidade produtiva incapaz de ser computada por métricas antigas, definidas com base nos padrões industriais; o que era mensurado torna-se “desmedido”.

Esta fundamentação teórica, todavia, não se deixa encantar pelos apelos do “novo” capitalismo e reconhece os conflitos advindos destas mudanças. As transformações do trabalho também provocam alterações nas formas de resistência e nos conflitos político-sociais daí decorrentes. Na verdade, resistência e produção precisam ser analisadas em conjunto, visto que a resistência toma por base a



criatividade, cooperação, linguagem e comunicação, justamente os elementos típicos da produção biopolítica.

No caso do software, o seu processo de criação tomou novo rumo desde o momento em que o *hardware* pôde ser separado do mesmo. As facilidades trazidas pela microeletrônica e a intensa digitalização de dados, capazes inclusive de numerizar o próprio software, deram margem para que mais pessoas pudessem se envolver com a sua produção. A programação passou a ser uma atividade independente do artefato físico e tornou-se mais abstrata, passando a utilizar linguagens mais simbólicas para representar soluções dos problemas no mundo da vida. Identificamos aqui dois tipos dessa atividade simbólico-linguística: aquela realizada com as máquinas, por meio de linguagens codificadas artificiais, e a que é feita entre os próprios participantes. Mobilizações realizadas pelos criadores ocorrem nos dois tipos e são parte do esforço constante do agir comunicativo sinérgico homem-homem e homem-máquina.

No seu momento inicial, o processo de desenvolvimento de software seguia uma forma de cooperação produtiva onde havia interesse em produzir e fazer circular conhecimentos para todos. Havia um caráter subjetivo dispersado ao longo de todo o processo, pois a codificação das soluções era feita de forma a facilitar a compreensão de quem participasse da produção. É possível identificar aqui uma forma de cooperação subjetiva, onde a linguagem serve como instrumento do *general intellect* que pode ser compartilhado com todos.

Para poder dominar a complexidade da construção de novos softwares, pensados para problemas também mais complexos, novas técnicas e níveis de abstração foram necessárias para aumentar a compreensão do problema. A nosso ver, a maior abstração desse processo de criação, e a necessidade de compartilhar conhecimentos com outros participantes, é parte da constatação de que a cooperação ocorre fluindo em redes: a comunicação fez-se necessária para permitir a troca de conhecimentos e exige virtuosidade dos seus atores.

Num momento seguinte, entretanto, o ambiente científico-corporativo fez uma tentativa de disciplinamento desta produção, procurando replicar na área de software as mesmas regras e métodos já existentes em construtos industriais. Pudemos aqui identificar duas formas deste disciplinamento: na primeira, métodos e regras “novos” foram introduzidos para se poder quantificar, medir, e por conseguinte gerenciar o processo de desenvolvimento; a engenharia de software, ainda em evolução, surgiu no rastro da racionalização econômica onde interessa quantificar o que for possível. Na segunda forma, o software como construto passou ser encarado como algo componentizável, tão repartido a ponto de se considerar “peças” padronizadas e reutilizáveis na sua produção, tal como na indústria fabril.

Percebemos, então, que houve interesse em se dessubjetivar o processo de criação de software em prol da acumulação e do controle, com reflexos diversos nos processos de trabalho. Desenvolvedores passaram a executar tarefas rotinizadas, despidas de singularidade, sob os mesmos padrões da administração científica; fragmentando tarefas e funções, não se tem mais a visão do todo e do que se está produzindo. Se nos primórdios da produção de software o agir era comunicativo, a fordização tenta tornar esse agir meramente instrumental; a tecnicização extrema retira, como constatamos, a reflexão e a crítica.

Para nós, contudo, essa fordização não se torna plena justamente porque o trabalho vivo continua inerente às atividades de desenvolvimento, e nunca se deixou apropriar por inteiro. É fato que a verticalização e a rotinização das atividades de trabalho têm gerado precarização e conflito, mas o paradoxo é que o capitalismo depende da horizontalidade das redes e de um trabalho vivo que foge das suas mãos. E mais trabalho vivo implica em mais criatividade, mais liberdade e mais cooperação livres de apropriação.

Além disso, componentizar o software trouxe, a nosso ver, um efeito inverso na produção: a modularidade agora inerente, calcada na granularidade, variabilidade e no custo de integração de módulos de software, também permitiu a chegada e participação de mais pessoas “de fora”, motivadas a contribuir em soluções com

níveis de complexidade diferentes, e rechaçando mais a clivagem entre usuários e produtores.

Se a ineficácia da fordização tem sua base no trabalho vivo, também fizemos discutir que o software difere do produto industrial justamente por ser uma não-mercadoria. O seu enquadramento como produto depende de um aparato jurídico de criação de rivalidade, posto que, sem este aparato, a troca de conhecimentos poderia ocorrer do mesmo modo que outros conhecimentos no *commons*, como os das fórmulas matemáticas, das informações trocadas entre cientistas, dentre outros.

Há, portanto, uma rivalidade artificial criada por licenciamentos supostamente definidos para se trazer mais inovação (no sentido schumpeteriano econômico clássico). Movimentos como o do software livre, entretanto, indicam que a inovação ocorre no meio social. A fluidez do conhecimento entre muitas pessoas aumenta, correndo em espaços reticulares, potencializando a criação de recursos e captando outros participantes que não são necessariamente “tecnicistas”. A competência dos participantes foge das atribuições e regras existentes em estruturas hierárquicas, aproximando-se muito mais do trabalho virtuoso.

Atuando em conjunto, a inteligência do “exame” de uma multidão de desenvolvedores é maior do que a inteligência individual. No software, não podemos inferir que esta situação seja totalmente desvincilhada de relações capitalistas de troca, visto que muitos vivem sob a lógica de trabalho nas corporações; simultaneamente, porém, o êxodo decorrente do *general intellect* permite a troca entre pares sob outra lógica, a da doação (de conhecimentos). Também não significa que não haja conflitos internos, uma vez que a modulação é contínua e envolve disputas de poder mesmo entre aqueles inseridos na lógica do compartilhamento. Diferentemente de outros movimentos, contudo, a troca de lideranças e guinadas de rumo são possíveis e fortalecedoras, como no caso dos *forks* de software livre; não há hierarquia no sentido marmóreo, mas sim no sentido cognitivo e de reconhecimento dos saberes do outro.

Ao mesmo tempo em que novas formas de controle e acumulação são elaboradas pelos segmentos mais avançados do capitalismo cognitivo, como no modelo Google, movimentos como o do software livre constituem-se em um potente terreno de luta e de produção. A acumulação capitalista da era do trabalho em rede e da centralidade do software, enquanto inteligência social, passa por dinâmicas imediatamente tecnopolíticas, como aquelas de construção de novos *enclosures* pela aplicação de uma legislação de propriedade intelectual e das patentes que não reconhece a dimensão social, cooperativa e criativa do trabalho humano. O software livre é um êxodo possível dessas dinâmicas de cerceamento.

Também julgamos condizente perceber a existência de uma cultura *hacker* nestas mobilizações, quando consideramos que a conotação do termo é no sentido produtivo. Os *hacks* devem ser vistos como modificações criativas que inovam ou subvertem o uso original de determinados artefatos, e os softwares podem ser aí incluídos. Alinhamos o *hacks* dos softwares às gambiarras produtivas que permitem incluir uma solução lógica mais elegante ou criativa, ou algum novo uso para o software. Gambiarras de códigos computacionais são motivo de reconhecimento pelos seus pares, manifestam subjetividades a elas inerentes e não devem ser analisadas sob abordagens reducionistas de crimes, invasões ou fraudes; elas são a manifestação plena de criatividade e inovação na produção de software.

Para compreender a contemporaneidade dos eventos relacionados a criação de software, tomamos por base dois fenômenos mais recentes: a computação em nuvem e as redes sociais eletrônicas. O crescimento da difusão do modelo de computação em nuvem tem revelado uma nova forma de uso e de troca de informações no ambiente do ciberespaço. A utilização de softwares contidos localmente em determinadas máquinas expandiu-se com a chegada das redes informáticas, e agora se desdobra em novas possibilidades de execução remota e de uso de aplicações oferecidas à distância, delineando-se uma prestação de vários serviços no interior da “nuvem” digital.

É inegável que tal paradigma apresenta benefícios de mobilidade para seus usuários. Todavia, é nossa percepção que as discussões atuais têm apresentado um desbalanceamento de poder entre os provedores de tais serviços e os que deles farão uso. Identificamos três questões problematizadoras desta situação: i) há pouca discussão sobre a confiança depositada em quem vai armazenar e resguardar os conteúdos dispostos na nuvem; ii) a discutível privacidade do acesso a estes conteúdos e a pouca transparência do que é feito com esses dados; e iii) a questão da liberdade de uso dos softwares, já que as alterações feitas na nuvem afetam instantaneamente os usuários, quase sem opção de interferência.

É fato que a acumulação capitalista já apresentava anteriormente formas de cerceamento e geração de raridade no ciberespaço, embutindo uma “cultura da falta” que procura manter suas bases econômicas clássicas; é o caso dos licenciamentos de produtos digitais, a criminalização e o combate à pirataria, a mercantilização do digital, dentre outras estratégias. Na existência corrente de uma sociedade de controle, a computação em nuvem pode se tornar mais um dispositivo pulverizado para controlar digitalmente as pessoas no ciberespaço, ofuscando o potencial de compartilhamento de conhecimentos entre os seus usuários, cuja capacidade produtiva é parte integrante e fundamental para a fluidez das redes. Indo além, a nuvem pode contribuir para o enfraquecimento de um espaço de compartilhamento de conhecimentos e de exercício de uma cibercultura livre.

A chegada da computação em nuvem e das redes sociais eletrônicas precisa ser recortada do encanto do avanço das tecnologias, sempre impulsionado pelo meio corporativo como algo que é benéfico para a “produtividade”. Na verdade, é necessária uma “desnaturalização” do avanço tecnológico e uma problematização ainda maior sobre as possibilidades de luta em espaços desterritorializados, onde o trabalho vivo é que permite a inovação.

Dados e programas têm sido dispostos *on-line* em espaços virtuais desconhecidos e são manipulados por mecanismos de *login* que podem representar tentativas de exercício de controle por parte de determinadas corporações. Ao mesmo tempo em

que atua como uma tranca para acesso aos dados, o *login* típico para acesso aos serviços tem se mostrado uma forma de rastreamento e de controle de privacidade bastante eficaz. Entretanto, a própria natureza das redes de cooperação, capaz de fugir de um centro de comando e permitir o trabalho vivo de produtores-usuários, levanta possibilidades de resistência na produção de software, como a que já se iniciou com o movimento do software livre.

Indo além, nada impede que a disseminação de tecnologias livres também entremeie a computação em nuvem. A mesma mobilidade trazida pela nuvem, se se supõe fonte de lucratividades futuras – ainda que no momento seja oferecida em grande parte de forma gratuita – pode também ser fonte de novas possibilidades de configuração das aplicações em modalidades ainda não pensadas (mudanças em códigos diretamente *on-line*, por exemplo).

O crescimento recente das redes sociais eletrônicas como mecanismo de trocas de conhecimentos na internet, também não nos parece ter sido acompanhado de uma crítica suficientemente equilibrada sobre os riscos e ameaças trazidos por esta nova modalidade de interação no ciberespaço. A breve descrição das etapas ocorridas na evolução da internet, em especial para o caso da Web, mostra que nos últimos tempos cresceu a possibilidade de se deixar em segundo plano as tecnologias abertas que originalmente fizeram a Web frutificar, como o correio eletrônico, por si aberto.

É preciso aumentar o volume de discussões relacionadas aos novos usos do ciberespaço quando se observa o início do que pode ser um processo de convergência digital sobrepujado por um grupo pequeno de corporações, como é o caso das grandes redes sociais, que “feudalizam” o ambiente da Web. Se a livre circulação de conhecimentos é tolhida por tecnologias que cerceiam o fluxo de conhecimentos, corre-se o risco de colocar tais redes sob o poder do capital; isto foge aos princípios da cultura livre trazidos pela rede. A Web como um todo deve existir para promover justamente o oposto: a livre replicação de padrões abertos, descompromissados dos interesses comerciais, onde a produção colaborativa se torna mais fértil e inovadora e onde a criação do software é em escala global.

Além disso, novas plataformas de software, como aquelas lançadas pelas redes sociais eletrônicas, tem permitido a criação de mais softwares (os aplicativos) que funcionam apenas nesta ou naquela rede. Se a componentização chega ao extremo de permitir a construção de software sem se conhecer detalhes da plataforma, também amarra a sua execução ao ambiente para o qual ele foi definido. Consideramos esta situação como perigosa, dado que as redes sociais de maior sucesso são corporativas, como no caso do Facebook.

Do ponto de vista dos usuários, é nítido que há estímulos para que se capture cada vez mais a sua atenção. Do ponto de vista da comunicação, polarizando entre o tempo assíncrono permitido no *e-mail*, e o tempo síncrono dos *chats*, redes como o Facebook nos parecem disfarçar um meio-termo que, fluido, acaba por maximizar um ambiente *always on*, incentivando constantemente a se estar conectado e postando conteúdos.

Do ponto de vista desses conteúdos, usuários vão se acostumando a usar redes onde os conhecimentos ficam em ilhas, sem circular na rede por inteiro – navegam na parte como se isso valesse pelo todo. Cruzando as redes sociais com a computação em nuvem (já que tais redes são exemplos desta forma de uso remoto), o usuário-login passa a necessitar da chave de acesso – sua senha – aos conteúdos dispostos na ilha.

A continuar o mecanismo de passividade acrítica, criadores e usuários de software ficarão mais dependentes de plataformas e recursos que não possuem a mesma ubiquidade promovidas nos primórdios do ciberespaço. Programar e usar uma plataforma específica de uma empresa equivale a um pacto de comprometimento com um ambiente único, bem diferente do potencial da própria Web. É na resistência embutida na produção biopolítica que se podem encontrar mecanismos de criação.

Como propostas de pesquisas futuras, deixamos aqui a possibilidade de se aprofundar outros estudos das dinâmicas do trabalho imaterial em software de

outras formas. Uma delas, por exemplo, seria dar voz aos participantes por meio de estudos de caso, analisando desde o envolvimento em softwares do modelo proprietário aos projetos livres. Outra possibilidade seria analisar a produção de subjetividades a partir de uma “microfísica” da criação: identificar nas atividades quotidianas os momentos de subjetivação e de produção do novo.



## Referências

AGAMBEN, G. O que é um dispositivo? **Revista de Literatura**, n.5. Ilha de Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005. p. 9-16.

AIGRAIN, P. **Cause commune: l'information entre bien commun et propriété**. Paris: Fayard, 2005.

ALBAGLI, S. NOVOS espaços de regulação na era da informação e do conhecimento. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (Org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 290-313.

ALMEIDA, C. B. S. **Ensino de Matemática e Computador: uma estreita relação**. In: XII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática. Rio Claro: UNESP, 2008. Disponível em: <[http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/191-1-A-gt6\\_almeida\\_tc.pdf](http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/191-1-A-gt6_almeida_tc.pdf)>. Acesso em: 27 dez.2011.

ANCORI, B.; BURETH, A.; COHENDET, P. The economics of knowledge: the debate about codification and tacit knowledge. **Industrial and corporate change**. v.9, n.2, 2000. p. 255-287.

ANDRESEN, M. Why software is eating the world. **The Wall Street Journal**, 20 ago.2011. Disponível em: <<http://online.wsj.com/article/SB10001424053111903480904576512250915629460.html>>. Acesso em: 27 dez.2011.

ARMBRUST, M. ET AL. **Above the clouds: a Berkeley view of cloud computing**. University of California, 2009. Technical Report No. UCB/EECS-2009-28. Disponível em: <<http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.html>>. Acesso em: 27 dez.2011.

BARBROOK, R. **Futuros imaginários: das máquinas pensantes à aldeia global**. São Paulo: Peirópolis, 2009.

\_\_\_\_\_. A regulamentação da liberdade: liberdade de expressão, liberdade de comércio e liberdade de dívida na rede. In: COCCO, G.; GALVÃO, A. P.; SILVA, G. (Org.) **Capitalismo cognitivo: trabalho, redes e inovação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 133-150.

- BAUMGARTEN, M. Habermas e a emancipação: rumo à democracia discursiva.** In: Teoria Social – Desafios de uma nova era. Cadernos de Sociologia/Programa Pós-Graduação em Sociologia, v. 10, Porto Alegre: UFRGS, 1998. p. 137-178.
- BAUWENS, M.** The political economy of peer production. **1000 Days of Theory**, 2005. Disponível em: <<http://www.ctheory.net/printer.aspx?id=499>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- BENKLER, Y.** Coase's penguin, or, Linux and the nature of the firm. **The Yale Law Journal**. v.112, n.3, dez.2002. Disponível em: <<http://www.benkler.org/CoasesPenguin.html>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- BERARDI, F.** **A fábrica da infelicidade: trabalho cognitivo e crise da new economy.** Rio de Janeiro: DP&A, 2005.
- BERNERS-LEE, T.** Long live the Web: a call for continued open standards and neutrality. **Scientific American**. dez.2010. Disponível em: <<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=long-live-the-web>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- BEZERRA, E.** **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- BOLAÑO, C.R.S.; CASTAÑEDA, M.V.** A economia política da internet e sua crise. In: **JAMBEIRO, O.; BOLAÑO, C.; BRITTO, V. Comunicação, informação e cultura: dinâmicas globais e estruturas de poder.** Salvador: EdUFBA, 2004. p. 43-65.
- BOLTANSKI, L.; CHIAPELLO, E.** **O novo espírito do capitalismo.** São Paulo: Martins Fontes, 2009.
- BOUFLEUR, R.** **A questão da gambiarra: formas alternativas de desenvolver artefatos e suas relações com o design de produtos.** São Paulo: FAU-USP, 2006. (Dissertação de mestrado).
- BRAGA NETO, R. G.** **A nostalgia do fordismo: elementos para uma crítica da Teoria Francesa da Regulação.** São Paulo: IFCH-USP, 2002. (Tese de doutorado).
- BYFIELD, B.** Free and open source software vs. cloud computing. **Datamation**. Disponível em: <<http://itmanagement.earthweb.com/osrc/article.php/3760206>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- CASTELLS, M.** **A sociedade em rede.** São Paulo: Paz e Terra, 1999.

- CBSNEWS. Five hidden dangers of Facebook. *CBSNews*, 11 maio.2010. Disponível em: <<http://www.cbsnews.com/stories/2010/05/08/earlyshow/saturday/main6469373.shtml>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- Cocco, G. A crise do capitalismo cognitivo: a luta dentro do novo paradigma. Revisitando o debate sobre inovação. In: MACIEL, M.L.; ALBAGLI, S. **Informação, conhecimento e poder: mudança tecnológica e inovação social**. Rio de Janeiro: Garamond, 2011. p. 103-132.
- \_\_\_\_\_. Mobilizar os territórios produtivos: para além do capital social, a constituição do comum. In: SILVA, G.; COCCO, G. (Org.). **Territórios produtivos: oportunidades e desafios para o desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006. p. 171-200.
- \_\_\_\_\_. **Trabalho e cidadania: produção e direitos na era da globalização**. São Paulo: Cortez, 2001.
- \_\_\_\_\_. A nova qualidade do trabalho na era da informação. In: LASTRES, H. M.M.; ALBAGLI, S. (Org.) **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 262-289.
- COCCO, G.; SILVA, G.; GALVÃO, A. P. Introdução: conhecimento, inovação e redes de redes. In: COCCO, G.; GALVÃO, A. P.; SILVA, G. (Org.) **Capitalismo cognitivo: trabalho, redes e inovação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 7-14.
- CORIAT, B. **Pensar pelo avesso: o modelo japonês de trabalho e organização**. Rio de Janeiro: Revan/UFRJ, 1994.
- CORSANI, A. Elementos de uma ruptura: a hipótese do capitalismo cognitivo. In: COCCO, G.; GALVÃO, A. P.; SILVA, G. (Org.) **Capitalismo cognitivo: trabalho, redes e inovação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 15-32.
- CURSUMANO, M.A. The software factory: a historical interpretation. *IEEE Software*. v.6., mar.1989. p.23-30.
- DANTAS, M. Capitalismo na era das redes: trabalho, informação e valor no ciclo da comunicação produtiva. In: LASTRES, H. M.M.; ALBAGLI, S. (Org.) **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 216-261.
- DELEUZE, G. **Conversações**. São Paulo: Ed. 34, 1992.

- DELIC, K. A.; WALKER, M. A. Emergence of the academic computing clouds. **ACM Ubiquity**, v.9, ed.31, ago.2008. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1414664>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- DIJKSTRA, E.W. The humble programmer. **Communications of the ACM**, n.15, 1972. p.859-866.
- DORIA, P.; AFFONSO, A. Bem-vindos à Googelândia. **Galileu**. n.215, São Paulo: Globo, jun.2009. p.44-55.
- EVELEENS, J.L.; VERHOEF, C. The rise and fall of the Chaos Report figures. **IEEE Software**. jan-fev/2010. p. 30-36.
- FITZGERALD, B. The transformation of open source software. **MIS Quarterly**. v.30, n.3, 2006. p. 587-598.
- FLORIDA, R. **The rise of the creative class**. New York: Basic Books, 2002.
- FONSECA, F. **Xemeliza isso aí...: conhecendo a história do termo xemelê**, 2007. Disponível em: <<http://xemele.net/wikka.php?wakka=Xemele>>. Acesso 27 dez.2011.
- FONSECA FILHO, C. **História da computação: teoria e tecnologia**. São Paulo: LTr, 1999.
- FORBELLONE, A.L.V.; EBERSPÄCHER, H.F. **Lógica de programação**. São Paulo: Makron Books, 2000.
- FOUCAULT, M. **Vigiar e punir: nascimento da prisão**. Petrópolis: Vozes, 2008.
- FUSCO, C. Este será o seu computador. **Exame**. Ano 43, n.7. São Paulo: Abril, 2009.
- GALLOUJ, F. Towards a neo-schumpeterian theory of innovation in services? **Science and Public Policy**. v. 24, n. 6, dez. 1997. p. 405-420.
- GALO, B. Você pode ganhar muito dinheiro no Facebook. **IstoÉ Dinheiro**. n.726, 2011. Disponível em: <[http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/65157\\_VOCE+PODE+GANHAR+MUITO+DINHEIRO+NO+FACEBOOK](http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/65157_VOCE+PODE+GANHAR+MUITO+DINHEIRO+NO+FACEBOOK)>. Acesso em: 27 dez.2011.
- GORZ, A. **O imaterial: conhecimento, valor e capital**. São Paulo: Annablume, 2005.

\_\_\_\_\_. **Metamorfoses do trabalho: crítica da razão econômica.** São Paulo: Annablume, 2003.

**GREENFIELD, J.; SHORT, K. Software factories: assembling applications with patterns, models, frameworks, and tools.** In: Companion of the 18th annual ACM SIGPLAN conference on Object-oriented programming, systems, languages, and applications (OOPSLA '03). ACM, New York, NY, USA, 2003. p. 16-27.

**GRIZIOTTI, G. Capitalismo digitale e bioproduzione cognitiva: l'esile linea fra controllo, captazione ed opportunità d'autonomia,** 2011. Disponível em: <[http://uninomade.org/capitalismo-digitale-e-bioproduzione-cognitiva-lesile-linea-fra-controllo-captazione-ed-oppotunita-dautonomia/#\\_ftn1](http://uninomade.org/capitalismo-digitale-e-bioproduzione-cognitiva-lesile-linea-fra-controllo-captazione-ed-oppotunita-dautonomia/#_ftn1)>. Acesso em: 27 dez.2011.

**HALPIN, H. Digital sovereignty: the immaterial aristocracy of the World Wide Web,** 2006. Disponível em: <<http://www.geocities.ws/immateriallabour/halpinpaper2006.html>>. Acesso em: 27 dez.2011.

**HARDT, M.; NEGRI, A. Império.** Rio de Janeiro: Record, 2006.

\_\_\_\_\_. **Multidão.** Rio de Janeiro: Record, 2005.

**HAYES, B. Cloud computing. Communications of the ACM.** v.51, n.7. 2008. p. 09-11.

**HERRERA, R.; VERCELLONE, C. Transformations de la division du travail et General Intellect.** In: **VERCELLONE, C. (Org.) Sommes-nous sortis du capitalisme industriel?** Paris: La Dispute, 2003. p. 23-54.

**HERSCOVICI, A. Capital intangível, trabalho e direitos de propriedade intelectual: elementos de análise.** In: **MACIEL, M. L; ALBAGLI, S. (Org.). Informação e desenvolvimento: conhecimento, inovação e apropriação social.** Brasília: IBICT, UNESCO, 2007. p. 329-354.

**HICKEY, M. Movement in space – Microsoft's latest home for Kinect technology: portable computers. The Daily,** 27 jan.2012. Disponível em: <<http://www.thedaily.com/page/2012/01/27/012712-tech-kinect-laptop/>>. Acesso em: 28 jan.2012.

**IBM. Seeding the clouds: key infrastructure elements for cloud computing,** 2009. Disponível em: <<http://www-935.ibm.com/services/in/cio/pdf/oiw03022usen.pdf>>. Acesso em: 27 dez.2011.

- ISSBERNER, L.R. Redes eletrônicas de informação em aglomerações produtivas. In: SILVA, G.; COCCO, G. (Org.). **Territórios produtivos: oportunidades e desafios para o desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006. p. 75-94.
- JOHNSON, B. Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman. **The Guardian**, 29 set.2008. Disponível em: <<http://www.guardian.co.uk/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- JOLLIVET, P. NTIC e trabalho cooperativo reticular: do conhecimento socialmente incorporado à inovação sociotécnica. In: COCCO, G.; GALVÃO, A. P.; SILVA, G. (Org.) **Capitalismo cognitivo: trabalho, redes e inovação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 83-107.
- \_\_\_\_\_. L'éthique hacker de Pekka Himanen. **Multitudes**. n.8, mar-abr. 2002. Disponível em: <<http://multitudes.samizdat.net/L-Ethique-hacker-de-Pekka-Himanen>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- KNORR, E.; GRUMAN, G. What cloud computing really means. **Infoworld**, 07 abr.2008. Disponível em: <[http://www.infoworld.com/article/08/04/07/15FE-cloud-computing-reality\\_1.html](http://www.infoworld.com/article/08/04/07/15FE-cloud-computing-reality_1.html)>. Acesso em: 27 dez.2011.
- LAMARCA, E. Cabanagem digital, tecnobrega e software livre. In: PRETTO, N. L.; SILVEIRA, S. A. **Além das redes de colaboração: internet, diversidade cultural e tecnologias do poder**. Salvador: EDUFBA, 2008. p. 189-194.
- LANGLOIS, S. **LibreOffice vs OpenOffice: anatomical study of a fork**. Antelink, 2011. Disponível em: <<http://www.antelink.com/blog/libreoffice-vs-openoffice-anatomical-study-fork.html>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- LASTRES, H. M.M. Invisibilidade, injustiça cognitiva e outros desafios à compreensão da economia do conhecimento. In: MACIEL, M. L; ALBAGLI, S. (Org.). **Informação e desenvolvimento: conhecimento, inovação e apropriação social**. Brasília: IBICT, UNESCO, 2007. p. 185-212.
- LAW, J. **Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity**, Centre for Science Studies. Lancaster: Lancaster University, 1992. Disponível em: <<http://www.lancs.ac.uk/fass/sociology/papers/law-notes-on-ant.pdf>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- LAZZARATO, M. **As revoluções do capitalismo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

- \_\_\_\_\_. Trabalho e capital na produção de conhecimentos: uma leitura através da obra de Gabriel Tarde. In: COCCO, G.; GALVÃO, A. P.; SILVA, G. (Org.). **Capitalismo cognitivo: trabalho, redes e inovação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 61-82.
- \_\_\_\_\_. **Puissances de l'invention: la psychologie économique de Gabriel Tarde contre l'économie politique**. Paris: Lês empêcheurs de penser en rond, 2002.
- LAZZARATO, M.; NEGRI, A. **Trabalho imaterial: formas de vida e produção de subjetividade**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.
- LEINER, B. ET AL. **A brief history of the internet**, 2003. Disponível em: <<http://www.internetsociety.org/internet/internet-51/history-internet/brief-history-internet>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- LEMONS, C. Inovação na era do conhecimento. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (Org.) **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 122-144.
- LEMONS, R. **Direito, tecnologia e cultura**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2005.
- LERNER, J.; TIROLE, J. **The simple economics of open source**. National Bureau of Economic Research, 2000. Working Paper 7600. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w7600>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- LESSIG, L. **Cultura livre: como a grande mídia usa a tecnologia e a lei para bloquear a cultura e controlar a criatividade**. São Paulo: Trama, 2005.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- \_\_\_\_\_. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Ed. 34, 1993.
- LUNDEVALL, B.A. Product Innovation and User-Producer Interaction. **Industrial Development Research Series**, n.31. Aalborg University Press, 1985. Disponível em: <<http://vbn.aau.dk/files/7556474/user-producer.pdf>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- MALINI, F. Trabalho imaterial e cooperação em redes. In: **Colóquios Resistência e Criação: mídia, cultura e lutas no capitalismo cognitivo**. Fundação Casa de Rui Barbosa, ECO-UFRJ e rede Universidade Nômade, 2009. (Apresentação oral).

MARAZZI, C. **O lugar das meias: a virada linguística da economia e seus efeitos sobre a política**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009.

\_\_\_\_\_. **Capital and language: from the new economy to the war economy**. Los Angeles: Semiotext(e), 2002.

MARQUES, I. C. Desmaterialização e trabalho. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (Org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 191-215.

MÉNDEZ, R. **Innovación y desarrollo territorial: algunos debates teóricos recientes**. EURE (Santiago). Scielo, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612002008400004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612002008400004&script=sci_arttext)>. Acesso em: 27 dez.2011.

MERCADANTE, A. As razões do diálogo com os hackers. **Folha de São Paulo**. São Paulo: Folha, 11 ago.2011. Seção Tendências/Debates.

MORAES, M. Dá para confiar no Google? **InfoExame**. abr. 2009. São Paulo: Abril, 2009. p. 32-43.

MOULIER BOUTANG, Y. Wikipolítica e economia das abelhas. Informação, poder e política em uma sociedade digital. In: MACIEL, M.L.; ALBAGLI, S. **Informação, conhecimento e poder: mudança tecnológica e inovação social**. Rio de Janeiro: Garamond, 2011. p. 67-102.

\_\_\_\_\_. **Le capitalisme cognitif: la nouvelle grande transformation**. Paris: Éditions Amsterdam, 2007.

\_\_\_\_\_. O território e as políticas de controle do trabalho no capitalismo cognitivo. In: COCCO, G.; GALVÃO, A. P.; SILVA, G. (Org.) **Capitalismo cognitivo: trabalho, redes e inovação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 33-60.

NAUR, P.; RANDELL, B. **Software Engineering: report on a conference sponsored by the NATO Science Committee**. Garmisch, Alemanha, out.1968. Disponível em: <<http://homepages.cs.ncl.ac.uk/brian.randell/NATO/nato1968.PDF>>. Acesso em: 27 dez.2011.

NEGRI, A. **Fabrique de porcelaine: pour une nouvelle grammaire du politique**. Paris: Stock, 2006.

\_\_\_\_\_. **Cinco lições sobre Império**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.



- NEGRI, A.; HARDT, M. **O trabalho de Dionísio: para a crítica do Estado pós-moderno.** Juiz de Fora: UFJF/Pazulin, 2004.
- PACITTI, T. **Do Fortran à Internet: no rastro da trilogia Educação, Pesquisa e Desenvolvimento.** São Paulo: Makron Books, 2000.
- PASQUINELLI, M. Guerra civil imaterial: protótipos de conflito dentro do capitalismo cognitivo. **Lugar Comum – Estudos de mídia, cultura e democracia.** n.25-26. Rio de Janeiro: UFRJ, mai-dez. 2008. p. 121-135.
- PAVÃO JÚNIOR, J.; SBARAI, R. O que quer o senhor das redes. **Veja.** Ano 44. n.40. São Paulo: Abril, 05 out.2011.
- PEREZ, M. **Algunas ideas sobre el conocimiento en la sociedad de la información.** Barcelona: Universidad Carlos III de Madrid, 2006. Disponível em: <[http://www.archive.org/details/Historia\\_Cultural\\_Maria\\_Perez](http://www.archive.org/details/Historia_Cultural_Maria_Perez)>. Acesso em: 27 dez.2011.
- PICHAU, S. Introducing the Google Chrome OS. **The official Google blog,** 07 jul.2009. Disponível em: <<http://googleblog.blogspot.com/2009/07/introducing-google-chrome-os.html>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- PINENT, C.E.C. Sobre os mundos de Habermas e sua ação comunicativa. **Revista da ADPPUCRS.** n.5, dez. Porto Alegre: ADPPUCRS, 2004. p. 49-56.
- PIORE, M.J.; SABEL, C.F. **The second industrial divide: possibilities for prosperity.** New York: Basic Books, 1984.
- POZZEBON, M.; FREITAS, H. M. R. Pela aplicabilidade – com um maior rigor científico – dos estudos de caso em Sistemas de Informação. **Revista de Administração Contemporânea,** v. 2, n. 2, maio-ago, 1998. p. 143-170.
- PRESSMAN, R. **Engenharia de software.** Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 5.ed., 2002.
- PRIMO, A. Fases do desenvolvimento tecnológico e suas implicações nas formas de ser, conhecer, comunicar e produzir em sociedade. In: PRETTO, N. L.; SILVEIRA, S. A. (org.) **Além das redes de colaboração: internet, diversidade cultural e tecnologias de poder.** Salvador: EdUFBA, 2008. p. 51-68.
- RAYMOND, E. **A catedral e o bazar,** 1998. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/tl000001.pdf>>. Acesso em: 27 dez.2011.

- REZENDE, P. A. D. Custo social: propriedade imaterial, software, cultura e natureza. In: **PRETTO, N. L.; SILVEIRA, S. A. Além das redes de colaboração: internet, diversidade cultural e tecnologias do poder.** Salvador: EDUFBA, 2008. p. 93-110.
- ROSAS, R. Gambiarra – alguns pontos para se pensar uma tecnologia recombinante. **Caderno Videobrasil.** n.2, dez.2006. p. 36-53.
- RULLANI, E. **Economia della conoscenza: creatività e valore nel capitalismo delle reti.** Roma: Caroci, 2004.
- \_\_\_\_\_. Le capitalisme cognitif: du déjà vu? **Multitudes.** n.2, p. 87-97, 2000.
- RYDLEWSKI, C. Computação sem fronteiras. **Veja.** Ano 42. n.32. São Paulo: Abril, 02 ago.2009.
- SAKATE, M.; SBARAI, R. O Facebook engole o mundo. **Veja.** Ano 45. n.6. São Paulo: Abril, 08 fev.2012.
- SATO, D.; CORBUCCI, H.; BRAVO, M. **Coding Dojo: an environment for learning and sharing agile practices.** In: IEEE Agile 2008 Conference, 2008. p. 459-464.
- SCHILLER, D. Capitalismo digital em crise. In: **MACIEL, M.L.; ALBAGLI, S. Informação, conhecimento e poder: mudança tecnológica e inovação social.** Rio de Janeiro: Garamond, 2011. p. 133-149.
- SILVEIRA, S.A. Ambivalência e confrontos no cenário informacional: o avanço dos commons. In: **MACIEL, M.L.; ALBAGLI, S. Informação, conhecimento e poder: mudança tecnológica e inovação social.** Rio de Janeiro: Garamond, 2011. p. 261-274.
- \_\_\_\_\_. Convergência digital, diversidade cultural e esfera pública. In: **PRETTO, N. L.; SILVEIRA, S. A. (org.) Além das redes de colaboração: internet, diversidade cultural e tecnologias de poder.** Salvador: EdUFBA, 2008. p. 31-50.
- \_\_\_\_\_. Inclusão digital, software livre e globalização contra-hegemônica. In: **SILVEIRA, S. A.; CASSINO, J. Software livre e inclusão digital.** São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2003. p. 17-47.
- SÖDERBERG, J. **Hacking capitalism: the free and open source software movement.** New York: Routledge, 2008.

- STALLMAN, R.** Is Android really free software? **The Guardian**, 19 set.2011. Disponível em: <<http://www.guardian.co.uk/technology/2011/sep/19/android-free-software-stallman>>. Acesso em: 27 dez.2011.
- TAURION, C.** **Eliminando os DOCX**, 2009. Disponível em: <[https://www.ibm.com/developerworks/mydeveloperworks/blogs/ctaurion/entry/eliminando\\_os\\_docx?lang=en](https://www.ibm.com/developerworks/mydeveloperworks/blogs/ctaurion/entry/eliminando_os_docx?lang=en)>. Acesso em: 27 dez.2011.
- TAYLOR, F. W.** **Princípios de administração científica**. São Paulo: Atlas, 1990.
- TERRANOVA, T.** New economy, financeirização e produção social na Web 2.0. In: **FUMAGALLI, A.; MEZZADRA, S. (Org.) A crise da economia global: mercados financeiros, lutas sociais e novos cenários políticos**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011. p.207-231.
- \_\_\_\_\_. **Network culture**. London: Pluto Press, 2004.
- THEMUDO, T.S.** **Gabriel Tarde: sociologia e subjetividade**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.
- TREMBLAY, J.P.; BUNT, R.B.** **Ciência dos computadores: uma abordagem algorítmica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.
- VILARIM, G.** Tecnologia, hacks e liberdade. **Revista Lugar Comum – Estudos de Mídia, Cultura e Democracia**. n.28. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. p. 187-200.
- VIRNO, P.** **Virtuosismo e revolução: a ideia de mundo entre a experiência do sensível e a esfera pública**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.
- \_\_\_\_\_. **Gramática da multidão: para uma análise das formas de vida contemporâneas**. Santa Maria, 2003. Disponível em: <[http://es.wikipedia.org/wiki/Paolo\\_Virno](http://es.wikipedia.org/wiki/Paolo_Virno)>. Acesso em: 27 dez.2011.
- VON HIPEL, E.** **Open source projects as horizontal innovation networks – By and For Users**. (S.l.): MIT Sloan School of Management Working Paper, SSRN, 2002. Disponível em: <[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=328900](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=328900)>. Acesso em: 27 dez.2011.
- WEBER, J.** Cloud computing. **TimesOnline**, mai.2008. Disponível em: <[http://technology.timesonline.co.uk/tol/news/tech\\_and\\_web/article3874599.ece](http://technology.timesonline.co.uk/tol/news/tech_and_web/article3874599.ece)>. Acesso em: 27 dez.2011.

WEBER, M. **A ética protestante e o espírito do capitalismo**. São Paulo: Martin Claret, 2007.

WEISSBERG, J. Entre produção e recepção: hipermediação, uma mutação dos saberes simbólicos. In: COCCO, G.; GALVÃO, A. P.; SILVA, G. **Capitalismo cognitivo: trabalho, redes e inovação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 109-131.

## **Anexo – Outras referências consultadas**

A lista a seguir contém referências consultadas durante os estudos realizados, mas que não chegaram a ter uma referência direta no texto. Julgamos oportuno registrá-las para orientar pesquisas futuras de outros interessados.

**AGAMBEN, G. Estado de exceção.** São Paulo: Boitempo, 2004.

**AGUIAR, V.M. Software livre, cultura hacker e o ecossistema da colaboração.** São Paulo: Momento Editorial, 2009.

**AIGRAIN, P. Internet & Création: Comment reconnaître les échanges hors-marché sur internet em finançant et rémunérant la création?** Cergy-Pontoise: In Libro Veritas, 2008.

**ALVES, R. Filosofia da ciência: introdução ao jogo e a suas regras.** São Paulo: Loyola, 2000.

**ANTUNES, M.M. O pensamento inicial de Leibniz sobre as séries e o método das diferenças.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2005. (Dissertação de mestrado).

**BEHRING, E.R.; BOSCHETTI, I. Política social: fundamentos e história.** São Paulo: Cortez, 2007.

**BLONDEAU ET AL. Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva.** Madrid: Traficantes de sueños, 2004.

**CASTRO FILHO, J.G.C. Os limites da subsunção do trabalho intelectual no processo produtivo de software.** São Cristóvão: UFSE, 2010. (Dissertação de mestrado).

**DAMATTA, R. O que é o Brasil.** Rio de Janeiro: Rocco, 2004.

**FREEMAN, C.; MENDRAS, H. Le paradigme informatique: technologie et évolutions sociales.** Paris: Descartes & Cie, 1995.

**GLEIZER, M. A. Espinosa e a afetividade humana.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.

**HARVEY, D. Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural.** São Paulo: Loyola, 1992.

**LATOUR, B. Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica.** Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

**LÉVY, P. O que é o virtual?** São Paulo: Ed. 34, 1996.

**LIMA, C. R. M.; SANTINI, R. M. Produção colaborativa na sociedade da informação.** Rio de Janeiro: E-Papers, 2008.

**LOJKINE, J. A revolução informacional.** São Paulo: Cortez, 2002.

**NEGRI, A. Jó, a força do escravo.** Rio de Janeiro: Record, 2007.

**PAULO NETTO, J.; BRAZ, M. Economia política: uma introdução crítica.** São Paulo: Cortez, 2006.

**POLANYI, M. Personal knowledge: towards a post-critical philosophy.** London: Routledge, 1998.

**SANTOS, L. G. Politizar as novas tecnologias: o impacto socio-técnico da informação digital e genética.** São Paulo: Ed. 34, 2003.

**SILVEIRA, S. A. Exclusão digital: a miséria na era da informação.** São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.

**STRATHERN, P. Turing e o computador em 90 minutos.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.

**SZANIECKI, B. Estética da multidão.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2007.

**TARDE, G. Monadologia e sociologia - e outros ensaios.** São Paulo: Cosac Naify, 2007.

**TENÓRIO, R. Computadores de papel: máquinas abstratas para o ensino concreto.** São Paulo: Cortez, 2001.

**TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. Gestão da inovação.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

**TSOUKAS, H. Do we really understand tacit knowledge?** Knowledge economy and society seminar. LSE Department of Information Systems, 2002.

**ZARIFIAN, P. Travail et communication: essai sociologique sur le travail dans la grande entreprise industrielle.** Paris: Presses Universitaires de France, 1996.