

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
ESTUDOS SOCIAIS DO TRABALHO, DA TECNOLOGIA E DA EXPERTISE

Tarcila Mantovan Atolini

A CONSTRUÇÃO DA ENGENHARIA POPULAR E A FORMAÇÃO DE
ENGENHEIROS E ENGENHEIRAS POPULARES NA PRÁXIS DA INTERVENÇÃO
EM UMA EMPRESA RECUPERADA POR TRABALHADORES

Belo Horizonte

2021

Tarcila Mantovan Atolini

**A CONSTRUÇÃO DA ENGENHARIA POPULAR E A FORMAÇÃO DE
ENGENHEIROS E ENGENHEIRAS POPULARES NA PRÁXIS DA INTERVENÇÃO
EM UMA EMPRESA RECUPERADA POR TRABALHADORES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Francisco de Paula Antunes Lima

Belo Horizonte

2021

A881c	<p>Atolini, Tarcila Mantovan. A construção da engenharia popular e a formação de engenheiros e engenheiras populares na práxis da intervenção em uma empresa recuperada por trabalhadores [recurso eletrônico] / Tarcila Mantovan Atolini. - 2021. 1 recurso online (230 f. : il., color.) : pdf.</p> <p>Orientador: Francisco de Paula Antunes Lima.</p> <p>Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.</p> <p>Anexos: f. 229 - 230. Apêndices: f. 217 – 228. Bibliografia: f. 207 – 216.</p> <p>1. Engenharia de produção - Teses. 2. Administração – Participação dos empregados - Teses. 3. Engenharia – Estudo e ensino – Teses. I. Lima, Francisco de Paula Antunes. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.</p>
-------	---

CDU: 658.5(043)



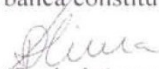
FOLHA DE APROVAÇÃO


A CONSTRUÇÃO DA ENGENHARIA POPULAR E A FORMAÇÃO DE
ENGENHEIROS E ENGENHEIRAS POPULARES NA PRÁXIS DA INTERVENÇÃO EM UMA
EMPRESA RECUPERADA POR
TRABALHADORES

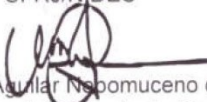
TARCILA MANTOVAN ATOLINI

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Doutor em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, área de concentração PESQUISA OPERACIONAL E INTERVENÇÃO EM SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS, linha de pesquisa Estudos Sociais da Tecnologia, Trabalho e Expertise.

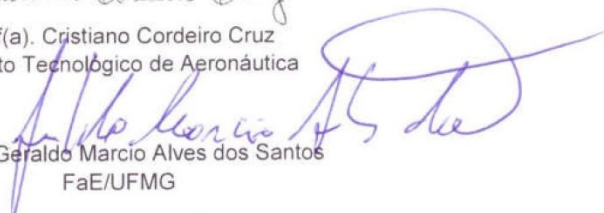
Aprovada em 26 de março de 2021, pela banca constituída pelos membros:


Prof(a). Franciscô de Paula Antunes Lima - Orientador
UFMG


Prof(a). Fernanda Santos Araújo
UFRJ/NIDES


Prof(a). Vicente Aguilar Nabomuceno de Oliveira
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro


Prof(a). Cristiano Cordeiro Cruz
Instituto Tecnológico de Aeronáutica


Prof(a). Geraldo Marcio Alves dos Santos
FaE/UFMG

Belo Horizonte, 26 de março de 2021.

Às engenheiras e aos engenheiros populares

AGRADECIMENTOS

À minha família, sempre presente, apoiadora e que deu, cada um a seu modo, condições essenciais para o trabalho desenvolvido: Mário Mariano, companheiro de vida e luta; Mário Sérgio e Pilar, sempre prontos para qualquer necessidade; Joaquim e Cecília, as crianças compreensivas e companheiras que tenho a oportunidade de ver crescer.

Aos amigos e amigas da Sierra Maestra, pelo compartilhamento da vida cotidiana.

À família fisicamente mais distante, mas firme na torcida: irmãs, irmão, pai, cunhado, cunhada e toda a sobrinhada.

Ao Professor Francisco de Paula Antunes Lima, pela orientação do trabalho e que me inspira a ser uma professora de engenharia engajada nas lutas sociais.

Aos companheiros e companheiras do Núcleo Alter-Nativas de Produção, que muito contribuíram para os debates sobre o trabalho, nos espaços dentro e fora da faculdade. Em especial à Cinthia Versiani (e sua família) que me recebia sempre tão bem em sua casa durante o período das disciplinas.

Aos companheiros e companheiras da Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá, que lutam e constroem um fazer transformador em engenharia, inspiração desse trabalho.

À equipe de intervenção que me acolheu com carinho para a realização do trabalho de campo e que contribuiu diretamente para as reflexões contidas aqui. Esse trabalho também é de vocês.

Aos colegas professores e estudantes do programa de pós-graduação, com quem pude trocar momentos de formação importantes para o desenvolvimento da pesquisa.

Aos professores da banca: Fernanda Santos Araújo, Vicente Aguilar Nepomuceno de Oliveira, Cristiano Cordeiro Cruz e Geraldo Márcio Alves dos Santos.

Aos trabalhadores e às trabalhadoras da Flaskô, que nos brindam com sua experiência concreta de luta pela superação da exploração do modo de produção capitalista, permitindo que nos eduquemos na práxis revolucionária.

Aos camaradas das trincheiras de luta de todos os lugares.

Resumo

O presente trabalho pretende contribuir para o tema da formação em engenharia, uma vez que é crescente a conscientização dentro e fora das universidades sobre seus problemas de legitimidade e credibilidade. Entendemos que esses problemas têm origem, em parte, na desconexão entre a formação acadêmica, a atividade real do engenheiro e as demandas sociais, que precisa ser revelada para apoiar um processo formativo mais adequado aos complexos desafios da atualidade. Consideramos que o caminho para a superação desses problemas passa por conhecer e problematizar o papel social da engenharia (e da tecnologia) no interior da formação capitalista, superar o positivismo e a conseqüente dicotomia entre teoria e prática que orientam a formação acadêmica e trazer para o processo formativo a análise da prática da engenharia de forma participativa com os diversos atores envolvidos na sua concepção e uso. Para isso é necessário conhecer com profundidade a prática da engenharia, em especial dos engenheiros e engenheiras cuja atuação já segue o caminho que defendemos. Neste trabalho, nos debruçamos em uma experiência de engenheiros-pesquisadores-extensionistas que buscam praticar uma “engenharia engajada” com demandas de grupos populares e movimentos sociais. A experiência pesquisada envolveu uma equipe de 15 engenheiros, de diferentes áreas e níveis de formação, que realizaram uma intervenção em uma Fábrica Recuperada por Trabalhadores (ERT). Seguindo os princípios da Ergonomia da Atividade, a intervenção buscou analisar e propor soluções para problemas da empresa a partir de um processo participativo, que inclui os trabalhadores em todas as etapas do seu desenvolvimento. Foi possível analisar a intervenção através da participação direta no projeto como membro da equipe (pesquisa-participante), buscando extrair contribuições para a construção da engenharia popular e para a formação em engenharia a partir da prática em situação real no contexto autogestionário. Esse processo mostrou que a atuação em engenharia que buscamos precisa superar o positivismo transmitido na academia, apoiando o desenvolvimento de habilidades para a construção coletiva de soluções emergentes e, portanto, responsáveis sociotecnicamente.

Palavras-chave: Formação em Engenharia. Engenharia Engajada. Engenharia Popular. Intervenção em Empresas. Autogestão.

Abstract

The present work intends to contribute to the theme of engineering education, since there is a growing awareness inside and outside universities about its problems of legitimacy and credibility. We understand that these problems stem, in part, from the disconnect between academic training, the real activity of the engineer and social demands, which needs to be revealed to support a training process that is more suited to today's complex challenges. We believe that the way to overcome these problems is to know and problematize the social role of engineering (and technology) within capitalist formation, to overcome positivism and the consequent dichotomy between theory and practice that guide academic formation and bring it to the formative process the analysis of engineering practice in a participatory manner with the various actors involved in its design and use. For that, it is necessary to know in depth the practice of engineering, especially of engineers whose performance already follows the path that we defend. In this work, we focus on an experience of engineers-researchers-extension workers who seek to practice “engaged engineering” with demands from popular groups and social movements. The researched experience involved a team of 15 engineers, from different areas and levels of training, who carried out an intervention in a Factory Recovered by Workers (ERT). Following the principles of Activity Ergonomics, the intervention sought to analyze and propose solutions to company problems based on a participatory process, which includes workers at all stages of their development. It was possible to analyze the intervention through direct participation in the project as a team member (research-participant), seeking to extract contributions for the construction of popular engineering and for engineering training from practice in a real situation in the self-managing context. This process showed that the engineering work we seek needs to overcome the positivism transmitted in the academy, supporting the development of skills for the collective construction of emerging solutions and, therefore, socially and technically responsible.

Keywords: Engineering Training. Engaged Engineering. Popular Engineering. Intervention in Companies. Self-management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: A forma social da tecnologia	51
Figura 2: Organograma da Flaskô	78
Figura 3: Esquema metodológico da pesquisa	94
Figura 4: Quadro de tipologia das participações na Pesquisa-ação.....	101
Figura 5: Composição da equipe de engenharia.....	109
Figura 6: Reunião com o Grupo Piloto em Fevereiro de 2017.....	113
Figura 7: Linha do tempo da intervenção na Flaskô	118
Figura 8: Interface de lançamento das informações da ficha de produção.....	142
Figura 9: Painel de Eficiência da Máquina 503.....	143
Figura 10: Relatório de produção quinzenal.....	144
Figura 11: TAD e TC utilizando o novo Sistema de PCP.....	146
Figura 12: Estudantes conhecendo a planta de produção na primeira imersão.....	164
Figura 13: Ficha de Produção.....	168
Figura 14: Cena da entrevista com o TC (com a Ficha de Produção na mão).	169

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABENGE	Associação Brasileira de Ensino de Engenharia
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
ANIR	<i>Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores</i>
ANTEAG	Associação Nacional dos Trabalhadores em Empresas de Autogestão e Participação Acionária
CEMOP	Centro de Memória Operária e Popular
COBENGE	Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
E4C	<i>Engineering for Change</i>
EDS	Engenharia e Desenvolvimento Social
EE	Engenharia Engajada
EFC	Economia da Funcionalidade e da Cooperação
EIV	Encontro Interdisciplinar e Vivência
ENEDS	Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social
EP	Engenharia Popular
EREDS	Encontro Regional de Engenharia e Desenvolvimento Social
ERT	Empresa Recuperada pelos Trabalhadores
ESCT	Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia
EWB	<i>Engineers Without Borders</i>
GP	Grupo Piloto
GPRT	Grupo de Pesquisa em Empresas Recuperadas pelos Trabalhadores
INCOP	Incubadora de Empreendimentos Sociais e Solidários da UFOP
ITCP	Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares
JOPE	Grupo de Jovens Pesquisadores em Ergonomia
MFO	Movimento das Fábricas Ocupadas em Luta
MP	Matéria-prima
MST	Movimento dos Trabalhadores Sem Terra
NAP	Núcleo Alter-Nativas da UFMG
NESOL	Núcleo de Apoio às Atividades de Cultura e Extensão em Economia Solidária da USP
NETS	Núcleo de Estudos em Tecnologia Social da UFVJM

PBL	<i>Problem Based Learning</i>
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PEAD	Polietileno de alta densidade
PEGADAS	Projeto de Engenharia e Gestão Aplicados ao Desenvolvimento Ambiental da UFRN
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PP	Polipropileno
PT	Partido dos Trabalhadores
REPOS	Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá
SENAES	Secretaria Nacional de Economia Solidária
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SOLTEC	Núcleo de Solidariedade Técnica da UFRJ
TS	Tecnologia Social
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFRJ	Universidade Federal
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UNB	Universidade de Brasília
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFORJA	Central de Produção Industrial de Trabalhadores em Metalurgia
UNISOL	Universidade Solitária
USP	Universidade de São Paulo
VBA	<i>Visual Basic for Applications</i>

SUMÁRIO

Introdução	14
Capítulo 1- Formação em engenharia: revisão da crítica	24
1.1 A engenharia, os engenheiros e a sociedade de classes.....	25
1.1.1 Breve histórico.....	27
1.1.2 A engenharia no Brasil, periferia do sistema capitalista	34
1.2 Educação e formação em engenharia na atualidade	42
1.3 Ideias e práticas críticas em Engenharia.....	46
1.3.1 Estudos críticos sobre a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade	48
1.3.2 Engenharias Engajadas	52
1.3.3 Engenharia Popular: “por um outro modo de produção e de fazer engenharia!”....	55
Capítulo 2 – A fábrica como ambiente educativo	61
2.1 A ocupação de fábricas como forma de luta histórica.....	61
2.1.1 Trabalhadores organizados constroem autogestão e revoluções	62
2.1.2 Resistências na América Latina e seu protagonismo no último ciclo de lutas autogestionárias	65
2.2 As Empresas Recuperadas por Trabalhadores no Brasil.....	70
2.2.1 O Grupo de Pesquisa em Empresas Recuperadas por Trabalhadores	74
2.3 Flaskô: 17 anos de resistência	75
2.3.1 Gestão operária: Imagina se a moda pega!	77
2.3.2 Os impactos da crise econômica.....	81
2.4 A pedagogia e os desafios da autogestão.....	86
Capítulo 3 – A intervenção como processo educativo	93
3.2 Construção da intervenção e bases teórico-metodológicas	95
3.2.1 Pesquisa-ação	99
3.2.3 Tecnologia Social e Adequação Sociotécnica	103
3.2.4 Ergonomia da Atividade	105
3.3 A equipe de engenheiros.....	108
3.4 Dispositivos e processos de intervenção e formação	110
3.4.1 Imersão e Alternância.....	110
3.4.2 Reuniões de equipe/Reuniões virtuais.....	112
3.4.3 Reuniões com o Conselho de Fábrica.....	112
3.4.4 Reuniões com o Grupo Piloto.....	113
3.4.5 Micro-visitas.....	115
3.4.6 Construção coletiva dos relatórios e outros textos	116
3.4.7 Diários de campo	116

3.4.8 Estudos paralelos à intervenção.....	116
3.5 A Análise Ergonômica do Trabalho na Flaskô.....	118
3.5.1 Etapa 1: Análise da demanda.....	119
3.5.2 Etapa 2: Análise global.....	119
3.5.3 Etapa 3: Análise das atividades do PCP e definição das propostas a implementar	120
3.5.4 Etapa 4: Concepção dos sistemas de PCP e Manutenção.....	120
3.5.5 Etapa 5: Micro-visitas de acompanhamento.....	121
3.5.6 Etapa 6: Consolidação das novas atividades e avaliação do processo	121
Capítulo 4 – Análises preliminares: o contexto da intervenção	123
4.1 A participação dos trabalhadores é central	123
4.1.1 Qual participação?	124
4.1.2 Quem deve participar?.....	126
4.2 Analisar e decidir coletivamente	129
4.2.1 Definindo a Situação Crítica: a equipe protagonista	129
4.2.2 Escolha dos projetos a desenvolver: o GP protagonista.....	132
4.2.3 O que está em jogo?.....	134
4.3 Conceber de maneira emergente.....	135
4.3.1 De onde partir?	136
4.3.2 Sistema de Manutenção: faltou muita coisa	139
4.3.3 Sistema de PCP: uma aposta para resolver conflitos e proporcionar gestão coletiva	142
Capítulo 5 – Engenheiros Populares em formação.....	149
5.1 Participação e trabalho coletivo para resolver problemas, ensinar e aprender.....	150
5.1.1 Dispositivos e estratégias para a participação e o trabalho em equipe.....	152
5.1.2 Aprender fazendo junto	159
5.2 Uma perspectiva fundamental: “Ver pelos olhos dos trabalhadores”!.....	163
5.2.1 A prática contextualizada expõe a necessidade da mudança de perspectiva.....	164
5.2.2 Aprendendo a ver pelos olhos dos trabalhadores	168
5.3 Articular construção técnica e social para solução de problemas	174
5.3.1 “Ainda não acertamos na medida”	176
5.4 Fortalecer a autogestão através da engenharia	180
5.4.1 A autogestão amplia a complexidade e a necessidade de outra perspectiva	181
5.4.2 Reunir planejamento e execução? “A gente precisa de um chato bom”	183
5.4.3 Em busca da “engenharia da produção solidária”	188
5.5 “A fábrica está formando a gente: Engenheiros Populares”.....	192
5.6 Alguns retornos da experiência	196
5.6.1 Oito meses depois.....	196

5.6.2 A influência da experiência para os pesquisadores	197
Conclusões.....	200
Referências	207
APÊNDICE A – Resultados da 1ª etapa da intervenção	217
APÊNDICE B – Resultados da 2ª etapa da intervenção	220
ANEXO 1 – Síntese da Árvore de Problemas elaborada na Etapa 1	229
ANEXO 2 – Quadro de Pré-diagnóstico elaborado a partir da análise do PCP	230

INTRODUÇÃO

Repensar a formação acadêmica de engenheiros e engenheiras tem sido um grande desafio diante das necessidades cada vez mais complexas e urgentes da atualidade. Para nós, um dos pontos centrais desse desafio é pensar como deveria ser a engenharia, e conseqüentemente a formação do engenheiro, para uma sociedade que precisa ser transformada sob o risco de extinguir-se a si mesma, dada a velocidade com a qual se concentra a riqueza, se exploram os recursos naturais e se envenenam os elementos básicos da vida, o ar, a água e a terra.

O Brasil é liderança mundial no uso de agrotóxicos desde 2008. Os grandes latifúndios e maiores responsáveis pela posição brasileira nesse ranking representam 1% dos proprietários rurais, os quais detêm 46% das terras (JUNIOR *et al.*, 2019). A Amazônia queima na pressão do agronegócio pela expansão da fronteira agrícola e, enquanto isso, as lideranças indígenas e de movimentos pela reforma agrária são assassinadas. Em outras regiões enterramos dezenas de comunidades na lama das grandes empresas mineradoras. Ainda estamos sob a ameaça de rompimento de outras barragens de rejeitos da mineração e, ainda assim, as mesmas empresas avançam montanhas adentro do país.

Mas o que os engenheiros têm a ver com isso tudo, sabendo que seu poder de decisão é limitado quanto à escolha de tecnologias e das formas de produção? Primeiramente eles compõem a sociedade, são cidadãos e trabalhadores e são também afetados por suas determinações. Segundo, porque assumimos aqui que a engenharia possui seu papel na superação dessas condições, pois entendemos que ela mesma contribui de maneira especial para o desenvolvimento das sociedades através do desenvolvimento dos meios de produção. Afinal, como afirma Marx (2013a, p.257), “o que diferencia as épocas econômicas não é ‘o que’ é produzido, mas ‘como’, ‘com que meios de trabalho’”. Os meios de produção, portanto, determinam e são determinados, dialeticamente, pelo complexo sistema social e econômico de uma determinada “época econômica”.

Na empreitada da elaboração de contribuições para a formação em engenharia, a primeira dificuldade que encontramos é a constatação (observada amplamente nos meios acadêmicos, profissionais, representativos da classe, e muitos outros) de que hegemonicamente a engenharia é lida numa perspectiva neutra do desenvolvimento científico e tecnológico. Ao defender que a engenharia é, de forma resumida, “a arte de aplicar a ciência na resolução de problemas”, sem problematizar o desenvolvimento científico ou mesmo os problemas que são formulados, se contribui para uma visão romantizada do engenheiro que

acoberta o modo como engenharia e sociedade se relacionam na prática.

Apesar disso, está cada vez mais difícil sustentar a visão, que Feenberg (2010, p. 58) define como padrão-moderna, da fé liberal no progresso que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia costumava ter e que se aprofundou na era da “sociedade do conhecimento” estabelecida a partir do século XX. Mas concordamos com Noble (2001) quando afirma que os (as) engenheiros (as) não têm a intenção de prejudicar o povo. Porém, desenvolvem soluções boas para aqueles que possuem mais poder, mas que são, frequentemente, desastrosas para os trabalhadores e para o resto da sociedade (NOBLE, 2001).

O engenheiro, portanto, está numa posição intermediária (às vezes confusa e até dolorosa): ele pertence à classe trabalhadora, pois vende sua força de trabalho, mas gere e desenvolve dos meios de produção, que são propriedade da classe dominante. De acordo com Gramsci, a classe dominante necessita de uma base social, e outros grupos deverão agrupar-se em torno dela, os ‘auxiliares’ ou ‘aliados’, que permitem reforçar o seu poder, seja como base política ou como quadro intelectual e político simultaneamente. Ao estudar a categoria profissional do engenheiro apoiando-se nessa perspectiva, Kawamura (1979), compreende o papel e a posição do engenheiro na estrutura capitalista não só mediante a ação técnica, mas também ideológica.

Enquanto categoria profissional inserida na infraestrutura social, o engenheiro assume a posição de intelectual orgânico da burguesia monopolista, na proporção em que exerce uma função também ideológica e dirigente em determinada área (tecnologia), considerada básica para a reprodução da atividade econômica das classes dominantes. (KAWAMURA, 1979, p. 137)

Ela nos apresenta alguns elementos que podem ajudar a compreender como e porque os engenheiros, ocupando esse lugar dúbio na luta de classes, atuam como intelectual orgânico da burguesia. Segundo ela, a própria origem social dos membros da categoria, que são em sua maior parte advindos das classes médias, já possui uma identificação maior com as classes dominantes do que com os trabalhadores, fruto dos aparelhos repressivos e ideológicos de Estado. Mas suas principais críticas são direcionadas à atuação predominante do engenheiro em funções dirigentes e à sua formação profissional. Ela critica o ensino genérico, teórico, elitista, seletivo, pragmático, hierarquizado e parcelar, sob o qual se formatam os engenheiros para “sua posição de mando na divisão social do trabalho” e para sua ação técnica “aparentemente neutra” sobre o processo produtivo.

Aqui chegamos a alguns apontamentos sobre a formação em engenharia mais

diretamente. E, as reflexões até aqui realizadas nos levam a um questionamento: É possível uma formação de engenheiros para atuarem como intelectuais orgânicos da classe trabalhadora? O caminho seria formar engenheiros de origem da classe trabalhadora? Ou o que precisamos é de outro tipo de formação? Ou outra forma de atuação? Ou de outro sistema social-produtivo? Pretendemos que esta tese seja mais um passo no caminho dessa elaboração, somando-se a muitos outros esforços.

São muitos os pesquisadores e movimentos que hoje são dedicados a fazer essa reflexão e a crítica (não recente) sobre a relação da engenharia, da ciência e da tecnologia com a sociedade atual. Os estudos críticos sobre a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) apontam, por exemplo, preocupações com a influência da ciência na democracia, de como o conhecimento se torna político. Na América Latina, pensadores como Amílcar Herrera, Oscar Varsavisky e Jorge Sábato, entre outros, se debruçaram sobre a relação entre política e ciência e tecnologia, discutindo modelos de desenvolvimento e propondo caminhos para superação das desigualdades tão características da realidade latino-americana. (FRAGA, 2011b).

Há um esforço grande do movimento CTS em influenciar os processos de formação na engenharia, esperando dos futuros engenheiros uma visão mais sistêmica da realidade em que atuam, que extrapole a perspectiva linear e tradicional da educação tecnológica como formação exclusivamente técnica, para uma educação tecnológica que preze por uma perspectiva sociotécnica (LINSIGEN, 2015). Essa busca ocorre, predominantemente, por meio de novas propostas curriculares. Existem diversas experiências relevantes no campo do ensino CTS, com introdução de disciplinas baseadas na filosofia, ética e ciências humanas como ferramentais teóricos que subsidiariam a problematização do papel social da tecnologia e da engenharia (BAZZO, 2015; CRUZ, 2017).

Apesar da importância dos temas e da relativa facilidade de se colocar em prática, como um primeiro passo no sentido de uma formação mais humanista do engenheiro, esse movimento está ainda longe do ideal, pois reforça a ideia de que a tecnologia é separada dos valores humanos, sociais e éticos:

Assim, ainda permanece a separação entre o mundo técnico e o mundo social, como se a engenharia fosse “técnica + ética” e não uma atividade implicada na produção de tecnologias socialmente determinadas ou intrinsecamente sociais (CAMPOS e LIMA, 2013, p. xiii).

Além disso, Campos e Lima (2013) entendem que a solução pela introdução de

matérias de “humanidades” nos currículos pode também ser considerada como efeito de uma visão hegemônica, que considera a atividade profissional do engenheiro como aplicação de conhecimentos teóricos adquiridos na academia. Ou seja, a própria solução reforçaria aquela ideia romantizada de que tratávamos anteriormente. Temos então a segunda dificuldade da empreitada que é a representação equivocada e reducionista do trabalho dos engenheiros.

Essa visão hegemônica de que falam está intimamente ligada à supervalorização da racionalidade técnica que ocorre no meio acadêmico. Essa ideia da prática como simples “aplicação” da ciência ou do “método científico” leva a uma formação escolar teórica e parcelar. É como se, ao solucionar os problemas, os engenheiros apenas precisassem utilizar sua destacada capacidade de raciocínio lógico, associado às ciências exatas, matemática, química e física (CAMPOS e LIMA, 2013). Porém, os estudos que propuseram analisar sua atividade profissional real, como aponta Dominique Vinck (2013) na coletânea intitulada “Engenheiros no cotidiano”, demonstram que à medida que o trabalho de projeto progride, o engenheiro descobre uma trama social, uma rede de atores mais ou menos envolvidos com o problema, que intervém na sua definição e na escolha das soluções aceitáveis (VINCK, 2013).

Não é a toa que a transição entre a formação acadêmica ao trabalho profissional em engenharia é um momento de sofrimento para a grande maioria dos engenheiros. O engenheiro-aprendiz vai se chocar, literalmente, com o que significa a complexidade do trabalho técnico no dia a dia, conforme revelam os debates já antigos em torno dos “*ill-structured problems*” (SIMON, 1973; GOEL, 1992), “*wicked problems*” (CHURCHMAN, 1967; BUCHANAN, 1992), “*complex problems*” (ALEXANDER, 1973) ou, mais recentes, sobre a tecnologia como objeto socialmente construído (NOVAES & DAGNINO, 2004; VINCK, 2012). No mundo real, as variáveis não são controláveis e algumas vão surgindo ao longo do processo. As demandas não estão bem-delineadas desde o início, o que leva o profissional a ter que decodificar a realidade e levá-la em consideração para um trabalho eficaz. Uma boa parte das dificuldades está relacionada à necessidade de incluir nos projetos variáveis “não técnicas”, mas outra parte está relacionada ao modo, à necessidade de trabalhar em equipe, fazer dialogar diferentes conhecimentos e valorizar a experiência prática dos trabalhadores.

Também é preciso lembrar que, apesar de ser um agente do capital e manter uma posição privilegiada, economicamente, na estrutura social, o engenheiro também sofre com as determinações a que ele está submetido na sociedade capitalista. A pressão para assinar um laudo, elaborar e aprovar projetos, lidar com uma cultura organizacional de alta competição, sistema de metas etc. é o cotidiano para a maioria dos profissionais. Com razão eles são e

devem ser pessoalmente responsabilizados quando ocorrem acidentes mais ou menos catastróficos, como se fossem meros “erros profissionais”. Nesses casos, prontamente a sociedade condena uma peça do jogo enquanto todo o tabuleiro que formatou e que dá sentido a essa peça é absolvido e segue sendo reproduzido. Identificar a categoria de engenheiros também como vítima do sistema nos parece um caminho interessante para o fortalecimento do reconhecimento de classe e aproximação com outros trabalhadores. Depois de passarem pelo estreitíssimo filtro da formação (que expulsa boa parte dos estudantes de engenharia pela frustração e pela própria dificuldade que o aprendizado parcelarizado e descontextualizado promove) muitos dos engenheiros desistem da atuação, ficam de emprego em emprego ou escolhem caminhos alternativos diante do que são sujeitos a fazer quando submetidos ao mercado. Num contexto de escassez de emprego, como ocorre atualmente com a desindustrialização do país e sua posição agrário-exportadora no capitalismo global, acaba encarando o desemprego ou busca alternativas fora.

Vamos, então, construindo o caminho daquilo que nos parece fundamental para contribuir com a formação em engenharia que almejamos. Ela deve passar, portanto, pela problematização da conflituosa relação da tecnologia e da própria engenharia com o desenvolvimento da sociedade, esclarecendo e reconfigurando o seu papel social (de intelectual da burguesia para intelectual da classe trabalhadora). Mas também é preciso ampliar as representações que se tem do trabalho do engenheiro, para que assim possamos reconectar teoria e prática no processo de formação, compreender o funcionamento dos sistemas sociotécnicos, problematizá-lo e trazê-lo para dentro dos cursos.

Podemos encontrar experiências muito interessantes de práticas contra-hegemônicas na engenharia em diversos núcleos de pesquisa e extensão vinculados às universidades públicas. Essas experiências são interessantes na medida em que ocorrem na interação direta com demandas das classes populares, lidando com sua complexidade real e partindo de problemas concretos; ressignificam e elaboram conteúdos teóricos; elaboram metodologias de atuação e de pesquisa engajada; aprendem na prática do trabalho coletivo em equipes multidisciplinares. São bons exemplos as incubadoras de cooperativas populares que começaram a surgir nas universidades brasileiras a partir de 2001. São canais por onde os estudantes organizados em equipes multidisciplinares entram em contato com demandas reais, no ambiente externo da universidade, buscando apoiar o desenvolvimento das cooperativas (FRAGA, 2012).

Acreditamos que nessas formas de experimentação coletiva e distribuída de inovação aberta temos lugares privilegiados para repensar a formação e a desintegração ou

reconstituição das fronteiras entre o mundo acadêmico e a sociedade e entre a teoria e a prática. E mais, essas experiências fortalecem a relação da universidade com um tipo de sociedade, e isso também nos interessa. A sociedade alvo de suas ações são os grupos populares, de trabalhadores, organizados em movimentos sociais ou não (catadores de materiais recicláveis, camponeses, associações, cooperativas, empresas recuperadas por trabalhadores, etc.). Esses grupos ensaiam outras relações de produção e de vida, na tentativa de subjugar o econômico ao humano e não o contrário. Assim, exercitam valores (solidariedade, respeito às diferenças, centralidade do cuidado, preservação do meio ambiente, etc.) que podem colaborar naquela transformação que defendemos ser urgente.

Apoiar o desenvolvimento da autogestão, de técnicas e tecnologias para o trabalho coletivo é um desafio muito grande para os universitários, uma vez que a lógica hegemônica da produção e “aplicação” de conhecimentos é oposta. Nesse caminho, eles constroem metodologias, técnicas e teorias para dar conta da realidade. No âmbito da engenharia, esse tipo de experiência tem sido nomeado de Engenharia Engajada, Engenharia Social, Engenharia Popular, Engenharia da Produção Solidária, entre outros.

À “maneira” como esses engenheiros apoiam os movimentos sociais, diversos autores denominam Tecnologia Social (TS) (DAGNINO, 2012; NOVAES, 2007; FRAGA, 2011b; CRUZ, 2017). Cristiano Cruz (2017) defende ainda que é necessário um perfil profissional específico capaz de produzir TS, com empatia e capacidade de dialogar, senso crítico e abertura (humildade) para aprender continuamente. Essas características, que nos remetem à prática da Educação Popular, definiriam o perfil do então “Engenheiro Educador”. Mas, assim como Marx chama a atenção em sua terceira tese sobre Feuerbach¹, quem educa o “Engenheiro Educador”?

¹É central na terceira tese de Marx sobre Feuerbach, de 1845, o papel ativo do homem em seu processo de autoconstrução humana: “*A doutrina materialista de que os homens são produto das circunstâncias e da educação, de que homens modificados são, portanto, produto de outras circunstâncias e de uma educação modificada, esquece que as circunstâncias são modificadas precisamente pelos homens e que o próprio educador tem de ser educado. Por isso, ela necessariamente chega ao ponto de dividir a sociedade em duas partes, a primeira das quais está colocada acima da sociedade (por exemplo, em Robert Owen). A coincidência entre a alteração das circunstâncias e a atividade humana só pode ser apreendida e racionalmente entendida como prática revolucionária.*” (MARX & ENGELS, p. 537-539, 2007) O fato de que os educadores também precisam ser educados elucidam o papel prático-crítico da teoria, pois ela não deve servir à mera contemplação, mas enquanto um conhecimento correto - ainda que nunca absoluto - da própria realidade social, com intuito de revolucioná-la. Os educadores precisam se educar em decorrência da necessidade histórica de compreensão essencial da lógica dessa forma de sociabilidade para superá-la, e não para se colocar “acima da sociedade”.

Parece-nos, a partir do que já foi discutido até aqui e do esforço que Marx faz em refutar o materialismo contemplativo nas suas teses, que a “coincidência” entre a modificação das circunstâncias e da atividade do engenheiro, só pode ser obtida através de uma práxis transformadora. Ao tomar o mundo sensível como atividade prática, o que educa o engenheiro educador é justamente a busca por praticar e teorizar a transformação. Como buscamos um engenheiro intelectual orgânico da classe trabalhadora, é justamente essa classe que deve ter um papel relevante na educação desses engenheiros, intelectuais em disputa.

E é por esse motivo que a tese se debruçou sobre uma das experimentações que acreditamos buscar a práxis transformadora: a intervenção de um grupo de engenheiros-pesquisadores-extensionistas, em uma Empresa Recuperada pelos Trabalhadores (ERT). O grupo que realizou a intervenção é parte da Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS) e do Grupo de Pesquisa em Empresas Recuperadas por Trabalhadores (GPERT).

O trabalho de campo

A problematização apresentada até aqui motivou o desenvolvimento de uma proposta de pesquisa de doutorado que investigasse o potencial pedagógico de experiências acadêmicas do campo da engenharia que se desenvolvessem na interlocução direta com as demandas de movimentos sociais. E logo no início do curso de doutorado, chegou até mim a notícia, através do próprio prof. Francisco Lima (que acabava de retornar da banca de doutorado da Fernanda Araújo, no Rio de Janeiro), de que ela e outros colegas do GPERT iriam realizar uma assessoria técnica na Flaskô. Um processo semelhante ao que ela havia realizado em parceria com seu colega Vicente Nepomuceno em outra empresa recuperada, a Cooperminas², e que foi o objeto de pesquisa de ambos. Além disso, eles estavam compondo uma equipe com estudantes de graduação e mestrado. Aquela experiência me pareceu uma boa oportunidade para a análise da atuação desses engenheiros e, conseqüentemente, para o estudo sobre a formação em engenharia.

A oportunidade de atuar na Flaskô também foi algo que me chamou a atenção. Morei oito anos e meio em Campinas durante a graduação e o mestrado e pude conhecer a experiência da Flaskô (que será aprofundada no capítulo 2) por meio de algumas atividades na universidade, especialmente no período em que atuei na Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares da Unicamp, em 2009. A Flaskô era um exemplo de prática

² A Cooperminas é uma empresa recuperada por trabalhadores que atua no ramo da mineração de carvão em Criciúma – SC. Um estudo sobre a história do movimento operário em Criciúma e a formação da Cooperminas pode ser encontrado em ARAÚJO, 2016.

autogestionária para nós da ITCP, situada bem ali ao lado, em Sumaré. Retornar à Flaskô com uma proposta de assessoria seria realizar um desejo antigo de conhecer melhor essa experiência e poder contribuir com ela. Eu ainda não sabia exatamente como seria essa assessoria, mas estava entusiasmada com o uso do ferramental da engenharia na assessoria à fábrica ocupada Flaskô. Entrei em contato com a equipe do projeto de intervenção na Flaskô em maio de 2016 e expus minha intenção de realizar uma pesquisa de doutorado, sobre a atuação da equipe. Fui imediatamente aceita na condição de compor a equipe do projeto.

Para o GPERT, além do objetivo prático de colaborar com a Faskô havia o científico, de estudar a autogestão no nível do cotidiano do trabalho. A expectativa era de poder conhecer e contribuir, ao mesmo tempo, a partir do olhar da atividade, proporcionada pela Análise Ergonômica do Trabalho (AET), e de seu potencial de elaborar recomendações para modificação de situações de trabalho. Esse processo foi conduzido de forma participativa com os trabalhadores da empresa, através de um Grupo Piloto que acompanhou seu desenvolvimento do início ao final do projeto.

Aportes metodológicos

Ao longo de um ano e meio, acompanhei e analisei o desenvolvimento do processo de intervenção que a equipe realizou na Flaskô, na condição de também ser membro da equipe. Portanto a análise que será apresentada aqui corresponde a uma Pesquisa Participante, que teve como objeto de estudo a equipe de engenheiros e engenheiras, diplomados e não diplomados, mas também o coletivo de pesquisa-ação, que ora restringia-se apenas aos acadêmicos, mas ora ampliava-se com a integração dos trabalhadores da empresa, através do Grupo Piloto. Foi impossível separar totalmente os dois processos de pesquisa que ocorriam em paralelo: a AET na Flaskô e a pesquisa de doutorado sobre a formação em engenharia. Analisar a equipe se seu processo de formação é também compreender sua ação sobre o seu objeto. Portanto, convém explicar que as reflexões aqui trazidas são fortemente influenciadas pelas reflexões que fizemos enquanto equipe da qual eu mesma fazia parte em alguns momentos.

Seguindo os preceitos da teoria fundamentada (*Grounded Theory*) (TAROZZI, 2011), deixamos emergir do campo os conceitos que nos ajudariam a analisar a realidade estudada. Ganham destaque ao longo da intervenção os elementos da construção de uma atuação em Engenharia Popular e da formação de engenheiros populares. Assim, formulamos os objetivos e as questões de pesquisa orientadoras para essa tese.

Objetivos da tese

Considerando que a engenharia também é um campo de conhecimento fundamental para sustentar uma concepção de desenvolvimento científico e tecnológico necessário para alavancar uma sociedade baseada em outros valores, interesses e atores, deseja-se orientar o processo de formação de novos engenheiros imbuídos dessa tarefa e capazes de realizá-la. Para tanto essa pesquisa se inspira nas contribuições empíricas dos engenheiros pesquisadores que buscaram construir na prática essa “engenharia engajada” ao intervirem em uma ERT.

De maneira específica, queremos analisar o processo de intervenção que a equipe de engenharia realizou na fábrica ocupada Flaskô buscando elencar elementos importantes do modo de atuação da Engenharia Popular em construção, e como, nesse processo, os engenheiros populares são formados. Espera-se que essa análise possa contribuir para a práxis dos engenheiros que atuam com movimentos sociais formam esse ator social e como isso poderia orientar um processo de formação em engenharia no sentido de uma atuação socialmente engajada nas demandas dos trabalhadores.

Questões da pesquisa

1. O que a Flaskô, como ERT, empresa autogestionária, em situação de profunda crise, entre outros elementos desse contexto, oferece para a formação em engenharia?
2. Quais são os elementos que emergem nessa ação, que são parte da práxis transformadora e podem auxiliar o desenvolvimento da formação em engenharia que buscamos? Ou seja, qual é a práxis dessa Engenharia Popular que está em construção no desenvolvimento de experiências como a intervenção na Flaskô?
3. O que essa práxis exige do (a) engenheiro (a) em formação? O que os engenheiros aprendem no processo de intervenção na empresa, relacionando-se com o ambiente fabril e na atuação prática direta com os trabalhadores?

Estrutura da tese

O primeiro capítulo tem o objetivo de aprofundar a problematização trazida brevemente na introdução e explicitar a crítica que fazemos sobre a atuação em engenharia e o processo de formação de engenheiros ao longo da história. Serão analisadas as bases teóricas e sociais que sustentam o modelo de formação atual, a visão de ciência e tecnologia, de universidade e do papel do engenheiro na sociedade. Ao final, o capítulo apresenta ideias e práticas contra-hegemônicas em engenharia e na formação de engenheiros, da qual fazemos

parte e a qual desejamos desenvolver.

O segundo capítulo “A fábrica como ambiente educativo” busca apresentar a Flaskô, situando-a como parte de um processo histórico de luta dos trabalhadores, que se faz através da ocupação e da autogestão. Iremos realizar um resgate breve do histórico da empresa e apresentar sua situação no momento em que a intervenção foi realizada. Situação diagnosticada durante o processo de intervenção, que voltará ao texto nos detalhes das análises nos capítulos 4 e 5. No entanto, essa breve contextualização permitirá análises prévias que buscam acentuar a pedagogia e os desafios da autogestão na experiência estudada.

O terceiro capítulo “A intervenção como processo educativo” é dedicado à apresentação do processo de intervenção: como ele foi construído, quais são as bases teórico-metodológicas que orientaram essa construção e os dispositivos de intervenção e formação utilizados durante o processo. Aqui também será apresentada a equipe de intervenção, a linha do tempo do projeto, suas etapas e os principais resultados.

O quarto capítulo “Análises preliminares: o contexto da intervenção” tem o objetivo de apresentar os elementos sobre o contexto do processo de intervenção que emergiram na análise que indicam pistas para a construção do modo de atuar que essa “Engenharia Popular” busca: uma atuação que acontece de forma participativa com os trabalhadores, colocando-se a serviço para a elaboração de soluções endógenas. Analisar como tudo isso foi realizado é uma contribuição em si para o processo de formação. Porém, há outra contribuição muito interessante dessa experiência de intervenção para o tema da formação que é a análise dos bastidores do projeto. Entender como a equipe lidou com sua própria diversidade (com diferentes áreas e níveis de formação, experiências anteriores, etc.) e trabalhou para conseguir realizar o projeto preocupando-se em garantir um ambiente pedagógico, é o objetivo do capítulo 5 “Engenheiros Populares em formação”. Apresentaremos aí os elementos da formação: trabalhar coletivamente; aprender a ver pelos olhos dos trabalhadores como parte fundamental da perspectiva emergente da solução de problemas; articular construção técnica e social em processos de intervenção e, por fim buscar fortalecer a autogestão através da engenharia. Além disso, retomaremos uma reflexão sobre a fábrica como ambiente educativo, apontando, destacando o papel do afeto como elemento fundamental desse processo. Ao final apresentaremos alguns retornos da experiência obtidos dos trabalhadores e dos pesquisadores.

CAPÍTULO 1- FORMAÇÃO EM ENGENHARIA: REVISÃO DA CRÍTICA

Os trabalhos que tratam a formação em engenharia se concentram na necessidade da sua adaptação às exigências do mercado, no modelo organizacional dos cursos, nos currículos, metodologias de ensino e concepções pedagógicas. (LAUDARES & RIBEIRO, 2000; VERASZTO *et al.*, 2003; OLIVEIRA, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2013; DIAS & GRIGOL, 2019). Segundo Dias (2009), prevalece uma visão neutra e ofertista linear de ciência, no sentido de “quanto mais ciência e tecnologia melhor”, que desconsidera o contexto histórico e as vicissitudes associadas à exploração colonial e à inserção periférica da economia brasileira. São poucos os trabalhos que aprofundam ou criticam os modelos de ensino transplantados das sociedades “desenvolvidas” ou pensam a relação entre a formação universitária e um projeto de sociedade. Esses se concentram na área de estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (MENESTRINA & BAZZO, 2007; DAGNINO & NOVAES, 2008; FRAGA, 2011a; LINSIGEN, 2015).

O engenheiro nasce na contradição capital x trabalho favorecendo o lado do capital. O capital se utiliza da exploração do homem e da natureza para fazer avançar as habilidades da engenharia num determinado sentido: do controle sobre o trabalho e da natureza, do aumento da produtividade para extração de mais-valor, do avanço do imperialismo, etc. Alcançamos, assim, níveis elevados de desenvolvimento das forças produtivas e em ritmo cada vez mais acelerado, enquanto que, por outro lado, vivemos em um mundo cada vez mais desigual e mortal para a grande maioria da população.

São muitas as contradições que demonstram o erro sobre a fé no progresso tecnológico: enquanto mandamos veículos ao solo de Marte e fotografamos outras galáxias, milhares de pessoas morrem de fome ou de doenças muito antigas e comuns; o trabalho se intensifica (precarização, aumento de jornada) enquanto o desemprego aumenta; permanece o uso de trabalho manual pesado em segmentos de produção com alto desenvolvimento tecnológico; assistimos a propagandas e programas de televisão com perspectivas futuristas de carros autônomos e sociedades do futuro, que possivelmente existirão, mas para um número muito reduzido de pessoas. É para isso que formamos engenheiros?

Para refletir sobre a questão acima e buscar alternativas, pretendemos apresentar, nesse capítulo, argumentos que colocam nossa análise num contexto histórico global e latino-americano. Dessa forma, este capítulo está organizado em 3 seções. A primeira, “A engenharia, os engenheiros e a sociedade de classes”, busca sobrevoar a história da engenharia e da função social do engenheiro mostrando sua relação com o desenvolvimento

da sociedade, ao longo das transformações do modo de produção capitalista e no contexto periférico brasileiro. A segunda seção, “Educação e formação em engenharia na atualidade”, abordará brevemente os efeitos dessas transformações nas concepções pedagógicas que permeiam atualmente os cursos de engenharia e seus limites para uma formação comprometida com a realidade social brasileira. Por fim, em “Ideias e práticas críticas em engenharia” adentraremos em caminhos que oferecem acúmulos para o desenvolvimento de uma engenharia lúcida sobre seu papel no desenvolvimento das forças produtivas para uma sociedade emancipada.

1.1 A engenharia, os engenheiros e a sociedade de classes

O processo de trabalho conecta o trabalho intelectual ao trabalho manual. Mais tarde, eles se separam até formar um antagonismo hostil.
(MARX, p. 577, 2013a)

Refletir sobre a formação em engenharia passa por entender o lugar que a categoria profissional do engenheiro ocupa no interior das sociedades modernas. Porém, as narrativas mais comumente difundidas sobre o que é a engenharia e sobre sua história nos confundem nessa empreitada. Nas aulas inaugurais das escolas de engenharia e em numerosos textos acadêmicos e jornalísticos encontramos a associação da origem dos engenheiros à história de suas realizações técnicas, chegando a incluir aqueles que primeiro utilizaram ferramentas nos registros antropológicos da história da humanidade.

A fabricação dos primeiros instrumentos de pedra lascada indicava o primeiro vestígio do homem engenheiro, pois com estes primeiros artefatos surgia junto o potencial criador e transformador. (VERASZTO *et al.*, 2003)

E a imagem que anima essa crença é a clássica cena do hominídeo descobrindo a utilidade de um osso como ferramenta no filme “2001: Odisseia no espaço”. Porém, o uso da ferramenta, nestes casos, assim como as complexas técnicas de construção de tocas, ninhos, caça individual e coletiva etc., são atividades associadas a uma necessidade natural e a um extinto construído por milhares de anos na evolução das espécies. O homem se distingue de outros animais pela capacidade de planejamento de suas ações, e nem por isso todo homem é engenheiro, filósofo, artista, atleta, escritor, etc.

“O que desde o início distingue o pior arquiteto da melhor abelha é o fato de que o primeiro tem a colmeia em sua mente antes de construí-la com a cera. No final do processo de trabalho, chega-se a um resultado que já estava presente na representação do trabalhador no início do processo, portanto, um resultado que já existia idealmente. [...] Os momentos simples do processo de trabalho são, em primeiro lugar, a atividade orientada a um fim, ou o trabalho propriamente dito; em segundo lugar, seu objetivo e, em terceiro, seus meios.” (MARX, p. 255-256, 2013a)

Se for possível traçar a história da Engenharia como uma história da tecnologia, grande parte dos objetos técnicos estará no âmbito da Engenharia, pois ela também se situa no lugar da tecnologia. Seguindo esse raciocínio se poderia chegar a uma primeira e abrangente caracterização do engenheiro como sujeito técnico com capacidade inventivo/produtiva. Segundo Reyes (2015), essa perspectiva se revela muito ampla e, também, incompleta por perder uma dimensão social importante, conforme veremos nessa seção.

Reyes também chama a atenção para o que ele identifica como um consenso em remeter a história da Engenharia ao renascimento italiano, onde a palavra gênio foi utilizada amplamente para caracterizar um tipo de atividade inventivo/produtiva mais próxima daquilo que hoje se denomina por Engenharia: uma atividade inventivo/produtiva que se ampara nos conhecimentos da ciência moderna para fazer cálculos e previsões relativas aos objetos técnicos. A etimologia do termo "engenharia" é mais recente, derivando da palavra "engenheiro" e que se referia a alguém que construía ou operava um engenho (máquina de guerra). Mais tarde o termo "engenharia civil" distinguia a atividade de construção não militares da mais antiga especialidade, a engenharia militar. Hoje em dia, os significados originais dos termos "engenharia" e "engenharia civil" estão já largamente obsoletos.

Embora o renascimento possa marcar o nascimento da Engenharia, somente dois séculos depois a Engenharia se configura claramente como uma profissão. Entender que o engenheiro de hoje não é um ser especial, dotado de destacada capacidade criativa, que constrói soluções para os problemas da humanidade, mas que tem um papel e que ocupa um lugar numa determinada formação econômica, política e social, é o primeiro passo para inaugurar a análise sobre essa categoria profissional.

As atividades hoje atribuídas aos engenheiros, enquanto intelectuais da organização produtiva e da produção tecnológica, são decorrentes da divisão do trabalho na produção e na sociedade, que origina também a sociedade de classes. A engenharia, portanto, precisa ser vista enquanto produto de uma organização social. A naturalização da engenharia, que apenas enaltece as características criativas e (bastante aceitáveis) da busca por satisfação das necessidades humanas, encobre uma parte importante da história. E a consequência principal

disso é a dificuldade de compreender o papel dos engenheiros no desenvolvimento da sociedade e na sua transformação.

1.1.1 Breve histórico

A história do desenvolvimento das forças produtivas é marcada por personalidades bastante criativas, principalmente homens, inventos maravilhosos e bem intencionados, porém, por outro lado, essa história também é marcada por guerras, exploração de homens, mulheres, crianças e da natureza. O estímulo ao desenvolvimento da engenharia, enquanto busca e organização de conhecimentos científicos para aplicação, está relacionado às grandes navegações do século XV e, mais tarde, às necessidades das guerras nos séculos XVI e XVII na Europa. Porém, foi somente no século XVIII que o primeiro curso de engenharia foi concebido, em escola de formação militar na França sob o processo da revolução francesa e a ascensão da burguesia ao poder. As guerras continuaram sendo um dos importantes estímulos às descobertas científicas, mas foi a Revolução Industrial do século XIX que ofereceu à engenharia seu papel no desenvolvimento das forças produtivas industriais.

Nos primórdios da Revolução Industrial a tecnologia era desenvolvida de forma paralela ao conhecimento científico, que estava apenas iniciando. A institucionalização da ciência através das “sociedades científicas” não exercia influência e não era influenciada diretamente pelos acontecimentos da indústria, contudo, a ciência começa ter gradualmente uma influência direta nos processos produtivos, principalmente a partir da segunda metade do século XVIII, período em que acontece o trânsito do sistema de produção manufatureira à grande produção mecanizada iniciada na Inglaterra e em outros países capitalistas (BUNGE, 2012).

Nesse processo de transição do modo de produção artesanal para o industrial, a burguesia necessita realizar dois movimentos simultâneos para garantir sua taxa de acumulação de capital crescente: apropriar-se dos meios de produção e transformar artesãos em trabalhadores parcelares. As ferramentas empregadas nas manufaturas ainda eram as mesmas da produção artesanal. “Desse modo o capital travava uma luta constante com sua insubordinação, pois os trabalhadores insistiam em preservar sua qualificação” (MARX, p. 43, 2013a). Desde aí surge a necessidade de alguém que conheça bem o processo produtivo e que consiga organizar a produção, controlando o tempo de trabalho em cada etapa do processo. Aí está a origem de uma das funções que a engenharia vai desempenhar no processo de produção.

A divisão entre trabalho manual e intelectual se efetuou finalmente com a grande indústria. E isso se deu pela necessidade de baratear as mercadorias, o que pressionava o aumento da capacidade produtiva através de inovações tecnológicas, já que a superexploração dos trabalhadores (inclusive crianças) tinha limite de jornada e ordem. Diante da afirmação de John Stuart Mill (1806 – 1873) de que “Até hoje é discutível se as invenções mecânicas feitas chegaram a aliviar a labuta diária de algum ser humano” (MILL, 1996, p. 330), Marx respondeu:

Mas essa não é em absoluto a finalidade da maquinaria utilizada de modo capitalista. Como qualquer outro desenvolvimento da força produtiva do trabalho, ela deve baratear mercadorias e encurtar a parte da jornada de trabalho que o trabalhador necessita para si mesmo, a fim de prolongar a outra parte de sua jornada, que ele dá gratuitamente para o capitalista. Ela é meio para a produção de mais-valor (MARX, 2013a, p. 548).

Para isso, fazia sentido tornar o trabalho parcelar o mais simples possível de modo que o trabalhador se assemelhasse a um animal adestrado a um movimento preciso. Mulheres e crianças foram incorporadas massivamente já que os postos de trabalho eram extremamente simplificados e não necessitavam da experiência do artesão, o que contribuiu para quebrar definitivamente a resistência que o trabalhador masculino ainda opunha na manufatura (MARX, 2013a, p. 475). Marx apresenta uma sequência de páginas com descrições minuciosas sobre os inventos que, a partir de 1830, surgiram meramente como armas do capital contra os motins operários.

Dessa forma, os engenheiros assumem a tarefa de prezar pela ordem, pela continuidade, além do aperfeiçoamento do processo produtivo. O desenvolvimento tecnológico estava submetido aos requisitos de produtividade e maior controle do trabalho, minimizando ao máximo possível as interferências dos trabalhadores no ritmo do processo. De acordo com Moraes Neto (1986), a máquina é a forma adequada do capital. Com sua introdução o capitalismo encontra sua base técnica adequada, ajustando plenamente a base material à forma social, pois ele se “independentiza” de forma absoluta da habilidade do trabalho vivo. “A máquina arranca os instrumentos de trabalho das mãos do trabalhador, colocando-o num mecanismo, fazendo com que o processo de produção seja agora uma aplicação tecnológica da ciência”.

Segundo Cervantes *et al.* (2001 apud PATINO & NEVES, 2020) os engenheiros, técnicos, operários especializados, se tornam uma nova classe de empregados pelo capital, interessado em sua força de trabalho complexa, que se ocupam agora da produção de ideias

científicas capazes de se converterem em tecnologia para impulsar o desenvolvimento das forças produtivas. A partir da segunda metade do século XIX, os engenheiros ganham papel cada vez mais fundamental no aumento de produtividade e lucratividade das indústrias. Esse período é caracterizado por grandes incentivos à pesquisa, importantes avanços tecnológicos e o avanço da industrialização para países fora da Europa, como EUA e Japão. A construção da hegemonia da burguesia monopolista dependia essencialmente de práticas de categorias sociais diretamente conectadas à tecnologia, como os tecnólogos e engenheiros.

Porém, a cada nova abertura de possibilidade para acumulação capitalista, se recolocava a problemática da dependência do capital frente à habilidade do trabalho vivo. Nesse sentido, Moraes Neto (1986) vai mostrar que, ao invés de introduzir as ferramentas do trabalhador em um mecanismo, o capitalismo busca retirar sua autonomia sobre o processo, portanto, no sentido inverso ao princípio da maquinaria, ocorre “a transformação do homem em máquina”, a objetivação do trabalho vivo. Por isso o autor analisa que o fordismo e o taylorismo, que se difundiram largamente por todo o período da Segunda Revolução Industrial, são a reinvenção da manufatura e não uma continuidade no desenvolvimento da maquinaria.

Ford reinventou a correlação manufatureira entre a divisão do trabalho e produtividade, correlação esta que já havia sido superada pela maquinaria, pois o princípio da maquinaria não é o parcelamento das tarefas, mas sim a unificação das atividades sob a égide da máquina (MORAES NETO, 1986).

Nesse sentido, observamos que os avanços científicos no campo da engenharia e o próprio desenvolvimento das forças produtivas no sentido do aprimoramento da maquinaria, esbarravam nos limites impostos pela dominação capitalista sobre os trabalhadores para a extração de mais-valor.

Esse modo de produção permitiu que as indústrias aumentassem significativamente seus lucros, mas o incrível desenvolvimento científico e tecnológico obtido nesse período é prioritariamente atribuído à Segunda Guerra Mundial, no início do séc. XX. Hobsbawm não entende a guerra como um desvio no curso do desenvolvimento científico, senão um acelerador desse processo:

[...] a guerra ou a preparação para a guerra foi um grande mecanismo para acelerar o progresso técnico, “carregando” os custos de desenvolvimento de inovações tecnológicas que quase com certeza não teriam sido empreendidos por ninguém que fizesse cálculos de custo-benefício em tempo de paz, ou teriam sido feitos de forma mais lenta e hesitante. [...] As guerras, sobretudo

a Segunda Guerra Mundial, ajudaram muito a difundir a especialização técnica, e certamente tiveram um grande impacto na organização industrial e nos métodos de produção em massa, mas o que conseguiram foi, de longe, mais uma aceleração da mudança que uma transformação. (HOBBSAWM, 1995, pp.54-55)

Nos anos que sucederam a guerra, até a crise do petróleo de 1973, foi possível verificar uma aceleração jamais vista na economia, a que Hobsbawm (1995) denomina de “Era de Ouro”. Além disso, o avanço da pesquisa científica se tornou central para o crescimento econômico e para as disputas da Guerra Fria que se inicia a partir de então. Esse “terremoto tecnológico” transformou a produção, as relações sociais, a vida cotidiana, dando início à chamada Terceira Revolução Industrial ou também conhecida como Revolução Técnico-Científica e Informacional, com avanços no campo da informática, a robotização da produção, a massificação dos produtos tecnológicos. Esse processo de desenvolvimento das forças produtivas gerou a crença em um progresso sem limites, capaz de solucionar todos os males da humanidade. As “fábricas automáticas” causaram grande sensação na sociologia do trabalho, na filosofia e na ciência política neste período ao provocarem previsões de diversos autores sobre um futuro com fábricas sem trabalhadores, com as máquinas substituindo o trabalho manual. Ainda, segundo tais autores e tais teorias, as fábricas automáticas seriam a comprovação do equívoco de Marx de que é a classe trabalhadora que produz a riqueza.

O ideal a que se aspirava a Era de Ouro, embora só se realizasse aos poucos, era a produção, ou mesmo o serviço, sem seres humanos, robôs automatizados montando carros, espaços silenciosos cheios de banco de computadores controlando a produção de energia, trens sem maquinistas. Os seres humanos só eram essenciais para tal economia num aspecto: como compradores de bens e serviços. Aí estava o seu problema central (HOBBSAWM, p. 262).

No nível do mercado a superprodução gera disputas intensificadas entre os grandes grupos transnacionais e monopolistas que vão exigir novas normas de concorrência. No nível da produção, as novas tecnologias de base microeletrônica, em virtude de sua complexidade e alto custo, exigem uma nova disposição subjetiva do trabalho em cooperar com a produção (ALVES, 2005). Ricardo Antunes (2004) salienta a emergência de lutas sociais nesse contexto, que também motivam a busca pela recuperação da hegemonia do capital.

Opondo-se ao contra-poder que emerge das lutas sociais, o capital iniciou um processo de reorganização das suas formas de dominação societal, não só procurando reorganizar em termos capitalistas o processo produtivo, mas

procurando gestar um projeto de recuperação da hegemonia nas mais diversas esferas da sociabilidade (ANTUNES, 2004).

A crise solapou as bases do *Welfare State* que aos poucos foi sendo substituído por políticas de orientação liberal. Várias transformações ocorreram no próprio processo produtivo, através da constituição das formas de acumulação flexível, com destaque para o "toyotismo", desenvolvido também por um engenheiro, o japonês Taiichi Ohno (ALVES, 2005). O toyotismo ou *just in time*, exigiu maciço investimento tecnológico nos meios produtivos e também uma mão de obra qualificada e multifuncional capaz de assumir diferentes funções. A constituição do toyotismo tornou-se adequada à nova base técnica da produção capitalista por articular, de modo original, coerção capitalista e consentimento operário, resultando numa densidade manipulatória maior (ALVES, 2005). Se no fordismo tínhamos uma integração 'mecânica', no toyotismo temos uma espécie de integração 'orgânica', pois se busca capturar a disposição intelectual e afetiva para cooperar com o capital. O trabalhador é encorajado a 'vestir a camisa da empresa', pensar 'pró-ativamente', a encontrar soluções antes que os problemas aconteçam.

A reestruturação produtiva provoca alterações no papel e na atuação dos engenheiros. Eles continuam sendo trabalhadores, especialistas do desenvolvimento dos meios de produção (que agora têm forte influência da automatização, automação e da informática). Mas sua atuação ganha complexidade uma vez que as tarefas requerem cada vez mais novas aptidões, habilidades e interdisciplinaridade. Além disso, é possível verificar engenheiros adentrando outros setores como o de serviços, atuando de maneira mais próxima aos clientes, e o sistema financeiro. No interior das empresas, a automatização dos processos de fabricação e de projeto diminui a necessidade dos engenheiros atuarem junto às máquinas, no "chão-de-fábrica", ou mesmo no controle direto do trabalho dos operários/operadores, já que o controle agora é transferido para a máquina/robô, para os sistemas de informação, para os outros operadores colegas de trabalho e para ele próprio através da "captura" de sua subjetividade. O próprio engenheiro, assim como os demais trabalhadores, passa a assumir maior responsabilidade sobre seu trabalho, para além da "responsabilidade técnica" sobre os processos. Antes ele desempenhava as funções demandadas diretamente pela direção: calcular tempos e movimentos, fazer planejamento, controlar qualidade, eficiência, produzir os relatórios, etc. Agora ele continua servindo às demandas da direção, com a diferença de que ele é 'proativo' e precisa mostrar serviço perante a concorrência entre equipes, então ele aumenta a "auto-exigência" no trabalho.

O acúmulo de funções dos trabalhadores multifuncionais e proativos contribui para o aumento nos índices de desemprego. Antunes (2000) destaca outros resultados imediatos destas mutações no processo produtivo no mundo do trabalho:

[...] desregulamentação enorme dos direitos do trabalho, que são eliminados cotidianamente em praticamente todas as partes do mundo onde há produção industrial e de serviços; aumento da fragmentação no interior da classe trabalhadora; precarização e terceirização da força humana que trabalha; destruição do sindicalismo de classe e sua conversão num sindicalismo dócil, de parceria, ou mesmo em um "sindicalismo de empresa" (ANTUNES, 2000).

Esses efeitos serão aprofundados com a mesma rapidez do avanço tecnológico no neoliberalismo. A busca pela geração de rendimentos nas empresas através da pesquisa científica e da engenharia vai colocar o foco da Política de Ciência e Tecnologia (PCTs) no 'inovacionismo'. Ainda que Schumpeter tenha pioneiramente concebido inovação como invenção que gera rendimentos, a publicação da obra *The Economics of Industrial Innovation* de Freeman em 1974 foi o difusor desse conceito (BRANCO & MELLO, 2020). Nos anos 80 o conceito de inovação passa a constituir a essência das PCTs dos governos que substituíram o *Welfare State* pelo neoliberalismo. Conforme Oliveira (2018 *apud* BRANCO & MELLO, 2020) o inovacionismo é uma perspectiva que vê a produção de inovações como objetivo básico da pesquisa científica e a inovação como uma invenção rentável, ou seja, lucrativa.

O foco em inovação orienta o desenvolvimento científico e tecnológico e direciona os recursos e investimentos nas pesquisas até a atualidade. Isso vai influenciar fortemente o processo de formação dos novos engenheiros, como veremos mais adiante. Podemos somar outras importantes mudanças ocorridas na última década, que tem ganhado destaque no contexto industrial e, conseqüentemente, nos esforços dos novos engenheiros: a 'Indústria 4.0'. A grande repercussão nas estruturas econômicas e sociais provocada pelo avanço tecnológico mais recente, principalmente nos sistemas de informação e comunicação, tem caracterizado um novo paradigma de produção, uma Quarta Revolução Industrial. A automação passou a ser um elemento-chave por permitir um melhor nível de integração, comunicação ininterrupta e de flexibilidade. Nessa nova configuração destacam-se tecnologias como: Internet das Coisas (*Internet of Things*), Internet dos Serviços (*Internet of Services*), robótica avançada, inteligência artificial, integração vertical e horizontal de sistemas, *Big Data*, nuvens digitais (*cloud manufacturing*), nanomateriais e nanosensores,

segurança cibernética, drones inteligentes, realidade aumentada, veículos autônomos, impressoras 3D, entre outros (KON, 2016).

Há muita expectativa e projeções sobre os benefícios e os impactos da recente ‘Revolução Industrial’, mas o tema tem recebido substancial atenção de governantes, empresários, universidades e pesquisadores. Junior e Saltorato (2018) realizaram uma revisão bibliográfica sistemática das publicações sobre o tema, buscando analisar nelas o debate sobre as possíveis implicações da indústria 4.0 especificamente na organização do trabalho.

[...] observa-se na literatura especializada certa fascinação com as diversas tecnologias financiadoras da Indústria 4.0 e seus ganhos de produtividade, em detrimento aos seus possíveis impactos sociais. Estudos que colocam o homem e o trabalho no centro da discussão ainda são escassos. Mais uma vez, assim como nas revoluções anteriores, o trabalhador parece renegado a condição de mero coadjuvante em meio a um turbilhão de inovações que afetarão sobremaneira a sua vida e o seu emprego (JUNIOR E SALTORATO, 2018).

O impacto no número de empregos é o efeito mais controverso e polêmico dentre os analisados pelos autores. Os dados mais recentes têm indicado que as previsões de queda na empregabilidade têm acertado mais. Alguns autores pontam que tal fenômeno é um problema iminente que criará maiores desigualdades e um abismo entre os retornos ao trabalho e o retorno ao capital (JUNIOR E SALTORATO, 2018). Fato é que a produtividade aumenta vertiginosamente enquanto que os salários não acompanham o mesmo crescimento desde a crise do modelo fordista/taylorista, de acordo com os autores.

Esses elementos, que estão relacionados às necessidades que o capital tem de encontrar formas para manter suas taxas de lucro crescentes vão explicar a concentração de renda e o aumento da desigualdade na maioria dos países do mundo. O relatório de 2019 do PNUD nos oferece um olhar, também em perspectiva histórica, sobre o aprofundamento das desigualdades. Para a Europa, por exemplo, o relatório traz que entre 1980 e 2017, a proporção da renda nacional nas mãos dos 10% mais ricos aumentou 18,5% em média, enquanto que dos 40% mais pobres diminuiu 10,6%.

Até aqui percebemos que a atuação em engenharia sofreu alterações ao longo do processo de desenvolvimento do capitalismo nos países centrais, seguindo as mudanças na organização produtiva através do tempo. Foram os engenheiros os responsáveis por desenvolver não só a tecnologia, mas também as alternativas na organização produtiva que se tornaram fundamentais para a manutenção ou mesmo recuperação do capitalismo em momentos de crise. São trabalhadores altamente especializados e essenciais no

desenvolvimento e controle das forças produtivas sob a lógica da acumulação capitalista. Infelizmente, o fetiche da indústria 4.0 ocupa espaço objetivo e subjetivo no interior dos cursos de engenharia, que têm buscado pautar conteúdos e metodologias em adequação às suas necessidades atuais e futuras, baseadas em projeções e mais projeções sobre um futuro altamente tecnológico capaz de solucionar qualquer problema. Assim, empurram os engenheiros num caminho que, longe de resolver os problemas da humanidade, tem demonstrado criá-los.

As relações entre os engenheiros, a engenharia e a sociedade de classes abordadas até aqui se referem ao curso da história do desenvolvimento do capitalismo nos países centrais. Porém, refletir sobre a formação em engenharia no Brasil, necessita entender nossas especificidades fundamentais, marcadas pelo desenvolvimento do capitalismo dependente, típico dos países do Terceiro Mundo. Esse é o tema que trataremos a seguir.

1.1.2 A engenharia no Brasil, periferia do sistema capitalista

Nos porões da história do desenvolvimento capitalista não estão somente os trabalhadores em jornadas intermináveis de trabalho e condições insalubres, mulheres e crianças com salários reduzidos, etc. Podemos somar nessa conta as condições favorecidas pela colonização das Américas e África, que proporcionaram riquezas, matéria-prima e mercado para a Revolução Industrial dos séculos XVIII e XIX. A exploração nesses países, seja de mão-de-obra barata ou de recursos naturais baratos, garante, até hoje, a sustentação do sistema capitalista, construído sobre as bases da acumulação primitiva estendida para as terras de cá desde sua invasão pelas potências europeias.

Quando contamos a história a partir desse lugar, da periferia do capitalismo, ampliamos o campo de visão. Ganhamos a noção de que todo o processo descrito anteriormente corresponde à ação de uma parcela muito pequena da humanidade, mas que ao mesmo tempo influencia e depende de todo o restante. Ter a clareza de que as condições de vida, trabalho, produção, etc., não estão em atraso por aqui (ou ‘em desenvolvimento’), mas que estão em completa sintonia com a organização mundial do trabalho, é fundamental para compreendermos o que essa ordem nos reserva e como superá-la desde aqui.

O capitalismo, como modo de produção, desenvolveu-se conformando uma Divisão Internacional do Trabalho entre metrópoles desenvolvidas e satélites subdesenvolvidos, estas últimas incapazes de definir seu destino pela subordinação econômica e política imposta pelas

primeiras. Vânia Bambirra, autora brasileira que por duas vezes precisou se exilar, é referência sobre as análises e reflexões acerca Capitalismo Dependente Latinoamericano.

O “atraso” dos países dependentes são consequência do desenvolvimento do capitalismo mundial e, por sua vez, a condição deste desenvolvimento nas grandes potências capitalistas mundiais. Os países capitalistas desenvolvidos e os países periféricos compõem uma mesma unidade histórica que possibilitou o desenvolvimento de uns e inexoravelmente o atraso de outros (BAMBIRRA, 2013, p. 44).

Enquanto a Inglaterra colocava em funcionamento as máquinas a vapor, no Brasil, o processo da colonização avançava sobre os povos originários, assaltava ferozmente os recursos naturais e a mão-de-obra escravizada trazida de África. A “civilização” em construção por aqui era totalmente dependente dos interesses dos colonizadores. Os engenheiros que aqui se empenhavam nas construções de cidades e pontes eram de fora. O primeiro curso de engenharia do Brasil é inaugurado em 1792, com a criação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, na cidade do Rio de Janeiro. Em 1810, também no Rio, D. João VI cria a Academia Real Militar para formação dos engenheiros que iriam compor a elite militar ao lado dos oficiais de artilharia (OLIVEIRA, 2005). Tanto a formação quanto a atuação desses engenheiros estavam estritamente ligadas à área militar, na medida em que sua tecnologia interessava apenas enquanto meio de segurança e de repressão, uma vez que interessava a manutenção da unidade da pátria ameaçada por sucessivos movimentos revolucionários (KAWAMURA, 1979).

A ação profissional do engenheiro brasileiro na infraestrutura social é inaugurada com nossos primeiros engenheiros civis, que surgem no contexto das estradas de ferro, que começaram a ser construídas na década de 1850. A expansão dos setores ferroviários, hidrelétricos, de serviços públicos e edificações, decorrentes das novas condições de produção agroexportadora estavam assentadas na posição do café no mercado internacional. A exploração minerária também incentivou a organização do ensino de geologia e mineralogia no Brasil, através da fundação da Escola de Minas de Ouro Preto, a única escola de engenharia fundada durante o Império (OLIVEIRA, 2005).

Na escola superior já existente, de acordo com Florestan Fernandes, predominava-se o caráter teórico e genérico da formação, com o objetivo de formar a elite para as posições de poder, principalmente. As profissões liberais passaram a constituir uma nova espécie de nobreza.

O que a ‘escola superior’ precisava formar era um letrado com aptidões gerais e um mínimo de informações técnico-profissionais, habilitado para

preencher certos papéis específicos na burocracia, na estrutura de poder político e na esfera das profissões liberais (FERNANDES, 1971, p. 121 *apud* KAWAMURA, 1979, p. 62).

O caráter dependente da economia, baseada na exploração dos recursos naturais e agrícolas, a política de importação de manufaturados e a manutenção da escravidão retardaram nossa industrialização (SUZIGAN & ALBUQUERQUE, 2008). Mesmo a substituição da mão-de-obra escrava pela assalariada no final do século, que acarretou na constituição da força de trabalho passível de assalariamento e a introdução de aparelhos mecânicos na produção cafeeira, não requeria equipamentos, técnicas e profissionais especializados, como os engenheiros. Porém, os altos lucros da exportação do café proporcionou uma crescente urbanização e, mais tarde, impulsionou a industrialização. Segundo Mello (1982, p. 147 *apud* SAVIANI, 2010.), “o próprio complexo exportador cafeeiro engendrou o capital-dinheiro disponível para transformação em capital industrial”. Dessa forma, 100 anos depois da Primeira Revolução Industrial, a atividade industrial começou a se desenvolver no Brasil.

Apesar de uma tímida atividade industrial, o ensino de engenharia já recebia influência das formações centrais industrializadas, uma vez que os professores haviam estudado principalmente nas escolas de engenharia europeia e norte-americana. Porém, dadas as limitações colocadas pelo contexto socioeconômico agroexportador, que não demandava um profissional altamente especializado como o contexto de origem, o modelo de ensino importado necessitou alterar o caráter pragmático e reconstituir condições de trabalho de forma fictícia. O ensino teórico e genérico desenvolvido nas escolas brasileiras de engenharia também é resultado da desnecessidade do desenvolvimento de uma capacidade de criação tecnológica, que era exclusividade dos países industrializados. (KAWAMURA, 1979, p.61-72).

Embora várias faculdades isoladas tenham sido criadas até então, as primeiras tentativas de constituírem universidades surgem na década de 1920. De acordo com Oliveira (2005), em 1930 havia 29 cursos de engenharia no país, distribuídos em 13 instituições. O novo contexto econômico brasileiro, as mudanças ideológicas e políticas decorrentes da constituição da República, propiciaram uma nova configuração no ensino de engenharia no sentido das necessidades da produção industrial. A profissão de engenheiro no Brasil só foi regulamentada em 1933, porém, mesmo sem ocupação de destaque no parque industrial incipiente, a profissão expandia-se no país sob a influência de países industrializados, incorporando a mesma perspectiva de reprodução das condições de produção capitalista

urbano-industrial. Neste sentido, o ensino começou a seguir uma vertente pragmática. Focalizava-se o aspecto prático no lugar do estilo enciclopédico do período anterior. A ideologia pragmática contribuiu para a expansão das ideias de organização racional do trabalho (KAWAMURA, 1979). As mudanças progressivas no ensino de engenharia a partir de 1930 resultaram “na maior divisão do trabalho do engenheiro e no crescente surgimento das novas especialidades, rompendo com a visão mítica do engenheiro-expert universal” (LAUDARES & RIBEIRO, 2000, p.493).

Kawamura (1979) destaca a emergência, nesse período, de uma preocupação em inculcar no futuro engenheiro seu papel de dirigente no processo produtivo, manifestada no ensino “das ideias de organização racional do trabalho e a dos comportamentos adequados, especialmente em relação ao operário, para saber mandar”.

Os conhecimentos referentes a aspectos humanos, que eram colocados como necessários para sua posição de mando na divisão social do trabalho, restringiam-se a normas e técnicas específicas de administração, sem atingir áreas que possibilitassem uma compreensão da realidade econômica, social e política na qual ele iria atuar como dirigente (KAWAMURA, 1979, pp. 79-80).

O trabalho do engenheiro na indústria estava limitado pela própria natureza da maioria da produção industrial, centrada em bens de consumo não duráveis e na utilização de máquinas importadas (KAWAMURA, 1979). Por isso, a organização do processo de trabalho não implicava atividades de criação tecnológica para os engenheiros. Dessa forma, suas funções técnicas consistiam na adaptação da força de trabalho disponível à tecnologia importada. Além disso, também estavam submetidos às posições secundárias na produção em relação aos engenheiros estrangeiros, que eram preferidos por estarem familiarizados com as máquinas e técnicas industriais importadas.

Particularmente, no caso das empresas estrangeiras, as melhores oportunidades, com raras exceções, estavam ocupadas por engenheiros das respectivas nacionalidades. Assim, aos brasileiros, principalmente àqueles que se formavam no país, as oportunidades de trabalho, nesse âmbito, restringiam-se às funções técnico-administrativas não preenchidas por engenheiros estrangeiros (KAWAMURA, 1979, p. 25).

As empresas e as tecnologias estrangeiras vão ganhando cada vez mais espaço no processo de industrialização brasileiro. A dinâmica da competição das empresas oligopolistas ou multinacionais nos países centrais por posições no mercado global após a Segunda Guerra

Mundial foi um fator decisivo para atrair investimento direto e financiamento para o Brasil. Por aqui, as políticas internas de atração destes capitais incentivavam esse movimento, o que permitiu grande avanço da industrialização no país, porém acompanhado de um significativo aumento das dívidas públicas, interna e externa, decorrentes dos empréstimos realizados nesse processo (CAPUTO & MELO, 2009).

Na primeira metade da década de 50, tivemos o desenvolvimento da indústria pesada de bens de capital e de insumos com investimentos públicos em empreendimentos estratégicos, como petróleo, eletricidade e siderurgia. A criação da Petrobrás e da Eletrobrás são desse período. Essa infraestrutura foi a base para Juscelino Kubitschek avançar cinquenta anos em cinco, conforme prometera em campanha. Porém, o protecionismo exagerado, o domínio de indústrias estratégicas por empresas multinacionais fez com que as demandas da indústria sobre a infraestrutura científica, permanecessem pouco desafiadoras para os brasileiros até pelo menos o final da década de 1980 (SANTOS & SILVA, 2008).

Além disso, os engenheiros estrangeiros continuavam ocupando as vagas dos escalões hierárquicos mais altos dentro das indústrias (e com salário mensal 50% mais alto que os engenheiros brasileiros com mesma graduação). Para Kawamura (1979) essas estratégias buscavam manter os interesses do capital externo e o monopólio da tecnologia.

A atuação dos engenheiros brasileiros fica restrita ao conjunto das funções técnicas operacionais, de um lado, e, de outro, às funções administrativas de departamentos técnicos. Kawamura (1979) denomina bipolarização, essa bifurcação do exercício profissional que, segundo ela, vai influenciar na formação, que passa a requerer também uma capacitação gerencial para demandas de setores como *marketing*, finanças, compras, vendas. Mais tarde, esse movimento se desdobra na criação de setores técnico-operacionais de um lado, e de engenheiros administradores, de outro. Além disso, são instalados cursos de curta duração para formação técnica especializada em atividades diretamente ligadas ao processo produtivo.

No início da década de 60, a sociedade brasileira vivia um momento de grande efervescência com a euforia desenvolvimentista da década anterior³. A urbanização aumentava em ritmo veloz, formando grandes exércitos de mão de obra que eram atraídos pelas promessas de emprego nas indústrias e grandes obras de infraestrutura. A bandeira da industrialização havia movido na mesma direção, até o momento, empresários nacionais e internacionais, classes médias, operários e as forças de esquerda que defendiam o projeto democrático-nacional. Porém, esse projeto democrático-nacional não cabia nos planos do

³ Porém, o crescimento econômico se operou com efeitos muito desiguais, acentuando o êxodo rural, a concentração de terra, de renda e o desequilíbrio já era histórico entre regiões do país.

imperialismo e nas necessidades da nova dinâmica capitalista em nível global. Além disso, o acirramento das lutas sociais internas e o clima de Guerra Fria que deixava em alerta o temor ao comunismo são também fatores que desencadearam no golpe empresarial-militar em 1º de abril de 1964. Saíram vitoriosas as forças dominantes, internas e externas, que consumaram uma ruptura política considerada necessária para preservar a ordem socioeconômica: o avanço da industrialização sob a lógica do modelo econômico do capitalismo de mercado associado dependente, principalmente em relação aos EUA, que participou ativamente no processo de golpe.

Segundo José Paulo Netto (2014), a contrarrevolução preventiva, além de golpear e imobilizar os protagonistas sociais que resistiam ou que poderiam resistir à ordem socioeconômica que se desenhava e combater as tendências políticas e ideológicas alternativas ao capitalismo, “significou à época a liquidação da possibilidade de reverter a dependência e a vinculação da economia brasileira aos interesses imperialistas e de democratizar substantivamente a sociedade brasileira” (NETTO, 2014). Portanto, em sua análise, mais ameaçadores que o comunismo eram a democracia e o projeto de construção de um desenvolvimento independente.

A consumação dos golpes na América Latina marca uma Nova Divisão Internacional do Trabalho, atualizando a dependência dos países, desta vez sobre as bases industriais da Revolução Científico-Técnica que já operava desde o final da Segunda Guerra:

A industrialização latino-americana corresponde assim a uma nova divisão internacional do trabalho, em cujo marco são transferidas para os países dependentes as etapas inferiores da produção industrial [...], sendo reservadas para os centros imperialistas as etapas mais avançadas [...] e o monopólio da tecnologia correspondente (MARINI, 2005, p. 174 *apud* BREDA, 2011).

A ditadura empresarial-militar recompôs o poder do capital internacional e conseqüentemente destruiu as organizações da classe trabalhadora, que precisava aceitar passivamente as imposições da superexploração da força de trabalho. No campo da educação, a ditadura estrangulou o movimento estudantil, quebrou o ciclo de formação de novos intelectuais públicos e criou uma nova safra de intelectuais assépticos, nos termos de Netto (2014).

Henrique Novaes (2012) ilustra a sangria científica e cultural realizada pelo golpe com o caso da UNB, a universidade criada em 1961 sob a promessa de ser uma “universidade-mente”, nas palavras de Darcy Ribeiro. Ele e Anísio Teixeira idealizaram um projeto de

universidade para a emancipação nacional, que superasse a “tacanhez que caracterizava a história da educação superior”. Com o golpe, professores e universitários foram tachados de “subversivos” e “comunistas”. Em 1965, cerca de 80% dos professores pediram demissão depois que a ditadura intensificou suas investidas na universidade. “A ditadura de fato interrompeu a formação de uma jovem intelectualidade, em contato com as gerações anteriores. E formou uma geração de pesquisadores assépticos frente a gritante questão social brasileira” (NOVAES, 2012, p. 225).

A educação, nos seus diversos níveis de formação, vai ser influenciada rapidamente pelas políticas de atração de grandes corporações transnacionais, que trazem na bagagem a necessidade de formar gestores, quadros intermediários das empresas e força de trabalho qualificada e semiquificada, pesquisa nas universidades, etc. O Projeto Brasil Grande Potência da ditadora contempla uma política educacional que visa adequar o ensino nacional, e seus objetivos, aos interesses do capital internacional, com a influência direta dos EUA. Saviani (2010, pp. 365 - 366) considera que se inaugura um período de concepção produtivista de educação através da implantação de uma política educacional tecnicista no país.

Essa nova fase se inicia efetivamente em 1969 com a Reforma Universitária e a instituição da profissionalização universal e compulsória no ensino de 2º grau, visando atender à formação de mão-de-obra qualificada para o mercado de trabalho. Esta política educacional foi importante para formar mão de obra qualificada, “dócil” e quadros técnicos intermediários, numa divisão do trabalho cada vez mais complexa.

“Com base no pressuposto da neutralidade científica e inspirada nos princípios de racionalidade, eficiência e produtividade a pedagogia tecnicista advoga a reordenação do processo educativo de maneira que o torne objetivo e operacional” (SAVIANI, 2008, p. 381). Assim, a organização racional capaz de minimizar as interferências subjetivas passa a ser central no planejamento da educação, com padronização e mecanização de processos para “garantir sua eficiência”. Nota-se a forte influência da administração científica (em alta) pautando não só o conteúdo do ensino, mas também sua organização.

Novaes (2020) chama a atenção para os efeitos do regime e dessa nova política educacional na consolidação das diretrizes liberais do final do século XX. Para ele, a ditadura empresarial-militar fabricou intelectuais da ordem, bem comportados, despolitizados e nada preocupados com as particularidades e os problemas crônicos do Brasil. Breda (2011) também chama a atenção para os efeitos da nova divisão internacional do trabalho sobre a C&T dos países dependentes. Ele aponta que as corporações multinacionais, à medida que

colocam em circulação os novos avanços tecnológicos, procuram assegurar que o país destinatário do investimento não tenha condições de produzir internamente seus equipamentos e produtos, protegendo-se através de patentes, estabelecendo cláusulas de licenças de exclusividade e outras concessões plenamente aceitas pelas burguesias dependentes.

Como a tecnologia que aumenta a produtividade nesses países vem do exterior, não há estímulo (nem necessidade) para a burguesia nacional de que o progresso técnico seja aqui estimulado à maneira dos países centrais. Por isso o raquitismo de nosso sistema de C&T. [...] A Nova Divisão do Trabalho, pois, colocou o continente diante de uma nova forma de dependência: a dependência tecnológica (BREDA, 2011, p. 66).

Um rápido balanço socioeconômico da ditadura nos revela o aumento vertiginoso da dívida externa, aumento do poder das corporações transnacionais, concentração de renda, entrega de riquezas ao capital estrangeiro, além dos efeitos nefastos nas condições de vida das pessoas, com o arrocho salarial, o crescimento das favelas, expulsão e abandono dos camponeses, indígenas, seringueiros. No plano da educação temos a multiplicação do analfabetismo numa ponta e, na outra, um ensino pragmático e tecnicista que vai sustentar a formação de quadros e engenheiros sob a perspectiva fortemente influenciada pela dependência tecnológica resultante da nova divisão internacional do trabalho.

No início dos anos 90, por toda a América Latina o neoliberalismo irá determinar um programa rigoroso de equilíbrio fiscal por meio de cortes profundos nos gastos públicos e abertura comercial, com desregulação dos mercados e privatização, conforme prescrição do “Consenso de Washington” (BREDA, 2011). De acordo com Minto (2014) a liberalização funcionou como um processo de “espoliação” de setores estratégicos da economia brasileira, interessantes por seu potencial de acumulação, ao mesmo tempo em que os novos padrões tecnológicos das empresas internacionais produziam a destruição de ramos industriais inteiros da produção interna. Minto (2014) recorre a Paulani (2008) para afirmar que se “neoliberalizando” o país entrou num processo de desindustrialização progressiva (PAULANI, 2008, p. 128-130 *apud* MINTO, 2014). Para Minto (2014), esse processo retrai o já precário aparato científico e tecnológico construído nos anos de desenvolvimentismo, fazendo prevalecer mecanismos de adaptação de conhecimento e tecnologias produzidos nos países centrais. O escopo de atuação estratégica das IES capazes de produzir novos conhecimentos científicos e tecnológicos é reduzido aos setores ligados ao capital monopolista. Isso significa que, mesmo o que resta da nossa capacidade de desenvolvimento científico e tecnológico é capturado pelo capital monopolista. Até os esforços de incentivo à

inovação empresarial, que tivemos com mais força nos governos Lula e Dilma, como o Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação e a criação de Fundos Setoriais, representam, ao final, uma transferência do esforço e do recurso público para os setores privados, em sua maioria estrangeiros.

A regressão das economias periféricas continua de maneira acentuada. Os governos brasileiros das últimas décadas se orgulham da alta representatividade na exportação de diversos produtos primários, como minério de ferro, soja, nióbio, etc. em nível mundial. Enquanto isso, várias empresas estatais brasileiras que tinham papel importante na pesquisa científica, como Telebrás, Embraer, Petrobras, foram desmontadas e tiveram seus departamentos de pesquisa dissolvidos ou entregues para as multinacionais. Em virtude disso, como destaca Rafael Dias (2009), o sistema produtivo brasileiro não demanda um número elevado de pesquisadores para desenvolverem atividades de P&D, fazendo com que grande parte desse contingente de profissionais busque oportunidades dentro das universidades ou no exterior, o fenômeno da “fuga de cérebros”.

1.2 Educação e formação em engenharia na atualidade

É fundamental aqui lembrar que a recuperação dos países capitalistas centrais no final da década de 80, e que a partir daí advogavam o neoliberalismo, se dá sob o modelo toyotista de produção. E como nos demais períodos da história, as transformações no modo de produção, mesmo nas versões periféricas, vão influenciar fortemente os paradigmas educacionais. Como sabemos, o novo modo de produção requer trabalhadores flexíveis, polivalentes e que, em lugar da estabilidade no emprego, disputem diariamente cada posição, elevando sua produtividade e vestindo a camisa da empresa. Nesse sentido, as ideias pedagógicas dominantes passam por importantes inflexões para adequarem-se às novas demandas e contexto.

O contexto é profundamente marcado pelo desemprego e pela precarização do trabalho. Nesse sentido, a educação passa a ser entendida como um investimento em capital humano individual que habilita as pessoas para a competição pelos empregos disponíveis. Para Saviani (2010), a ordem econômica atual, na qual se assume, preliminarmente, que não há lugar para todos, é a base econômico-pedagógica do que ele denomina ‘pedagogia da exclusão’. “Trata-se de preparar os indivíduos para, mediante sucessivos cursos dos mais diferentes tipos, se tornarem cada vez mais empregáveis, visando a escapar da condição de excluídos”, ou então, que introjeta neles próprios a responsabilidade pela sua condição da

exclusão (SAVIANI, 2010, p. 431). Minto (2014) também destaca que o contexto de alto desemprego vai exigir do processo de formação a construção de um sujeito altamente individualista, competitivo, meritocrático, que naturaliza as desigualdades sociais e que aceita a perda dos seus direitos, conquistados ao longo da história (NEVES & FERNANDES, 2002, p. 26 *apud* MINTO, 2014, p. 283).

A busca pela empregabilidade, nesse contexto, também exige constante atualização, dada a intensa disputa pelos postos de trabalho e a velocidade com que as mudanças tecnológicas ocorrem atualmente. Para dar conta disso, ganha novo fôlego o lema pedagógico escolanovista do ‘aprender a aprender’, porém de maneira mais pragmática do que a versão anterior, focada nas ‘competências’ necessárias para a melhoria da eficiência produtiva. Para Saviani (2010), o ‘neoescolanovismo’ orientou tanto as reformas educativas como as práticas educativas que vêm sendo desenvolvidas desde a década de 1990.

Nesse contexto, uma abordagem pedagógica que tem ganhado cada vez mais destaque nos debates sobre a formação profissional são as chamadas Metodologias Ativas. De acordo com seus adeptos as Metodologias Ativas tiram o aluno de uma posição passiva, tornando-o responsável pela construção de conhecimento, enquanto que o professor atua como um mentor, ensinando o aluno a “aprender a aprender”, através de estratégias como aprendizagem por projetos, aprendizagem baseada em problemas e sala de aula invertida. Diversas são as finalidades para as quais se justificam o uso desse tipo de abordagem no processo de formação.

Encontramos trabalhos na literatura, que identificam nas Metodologias Ativas possibilidades de alargamento do espectro de aprendizagem possibilitando a inclusão de temáticas sociais na proposição dos trabalhos. Através dessas metodologias o/a estudante de engenharia poderia se envolver com questões reais de desigualdade e exclusão vivenciando na prática a complexidade da sociedade contemporânea. Porém encontramos grande predominância de trabalhos que as relacionam às necessidades impostas pela nova indústria 4.0, como uma adequação necessária ao mercado ou à busca de empregabilidade.

O Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) de 2019 teve como tema “Formação por competência na engenharia no contexto da globalização 4.0”, organizado na esteira da aprovação das novas Diretrizes Nacionais Curriculares (DCN) para cursos de engenharia pelo Conselho Nacional de Educação em 23 de janeiro de 2019. A nova DCN, formulada com o apoio da ABENGE e da Confederação Nacional das Indústrias, busca “tornar os cursos mais atrativos, com maior número de atividades práticas, organização mais flexível e focada em inovação. A proposta apresentada possuía embasamento em modelos de

universidades estrangeiras (norte-americanas em sua maioria)” (DIAS E GRIGOL, 2019). Ela vai substituir a formação por conteúdo pela formação por competências e incentiva o uso de práticas políticas institucionais e metodologias inovadoras, como as metodologias ativas.

Esse conjunto de diretrizes começa a habitar o ambiente acadêmico e as reflexões em torno das alterações necessárias nos cursos de graduação em engenharia. Porém raramente observa-se análise crítica sobre os aspectos apontados até aqui, sobre os impactos desse modelo econômico-produtivo no mundo do trabalho, nas condições de vida da sociedade, no meio ambiente, etc. Além disso, como aponta Saviani (2010) (que já indicava a ascensão dessa concepção pedagógica a mais de 10 anos atrás), a fusão desse neoconstrutivismo ao neopragmatismo busca reduzir a definição de ‘competências’ a meros mecanismos adaptativos do comportamento humano ao meio material e social, no caso, ao tipo de sociedade decorrente da reorganização do processo produtivo, com o objetivo de:

[...] maximizar a eficiência, isto é, tornar os indivíduos mais produtivos tanto em sua inserção no processo de trabalho como em sua participação na vida da sociedade. E ser produtivo, nesse caso, não quer dizer simplesmente ser capaz de produzir mais em tempo menor. Significa, como assinala Marx, a valorização do capital, isto é, seu crescimento por incorporação de mais-valia (SAVIANI, 2010, p. 437).

Ao olharmos para dentro das instituições acadêmicas vamos observar que, mesmo do ponto de vista da formação por competências, as oportunidades para o aprendizado multi e transdisciplinar, do trabalho em equipe, etc., são extremamente limitadas. Na verdade, a própria estrutura institucional acadêmica atual estimula o individualismo, a hierarquia e a competição. Sguissardi e Júnior (2018) associam o acirramento desses efeitos no processo acadêmico-científico à intensificação do trabalho do professor-pesquisador que acontece na esteira do movimento reformista na esfera educacional atual. Esse movimento é parte das mudanças da racionalidade capitalista propiciadas pela mundialização do capital e que vai resultar no produtivismo acadêmico, instrumental e ideológico. Assim, “o individualismo e a competição adquirem proeminência e tendem a ser naturalizados”. É comum, no interior dos grupos de pesquisa, por exemplo, a reprodução da divisão de trabalho industrial, com a separação entre quem pensa e quem executa as tarefas, entre docentes, doutorandos, mestrandos e graduandos em iniciação científica, estes últimos encarregados da coleta de dados em bancada e os mais graduados se encarregado do trabalho intelectual (LATOUR & WOOLGAR, 1997). Consequentemente, nesses casos, os espaços coletivos de produção do

conhecimento acabam servindo apenas como estratégias para acelerar a produção acadêmica e melhorar os índices nas avaliações dos órgãos de fomento.

Por outro lado, também fora da sala de aula, vamos encontrar experiências relevantes para o desenvolvimento de competências nas organizações estudantis como grêmios, centros e diretórios acadêmicos. Elas são interessantes, por exemplo, para o aprendizado do trabalho em equipe por agregarem coletivos que necessitam se auto-organizar para solucionar os problemas próprios de sua categoria discente. Apesar de oportunizarem uma série de aprendizados fundamentais, do ponto de vista da auto-organização, da transdisciplinaridade, desenvolvimento de senso crítico, etc., seus esforços não são diretamente aplicados nos assuntos técnico-instrumentais relacionados à atuação profissional. Infelizmente uma parcela muito pequena dos estudantes aproveitam essas oportunidades como espaços de aprendizado durante a trajetória universitária.

No sentido oposto, e seguindo o exemplo das universidades norte-americanas, têm conquistado muitos adeptos entre os estudantes de engenharia no Brasil as competições acadêmicas em diversas áreas. Essas competições dão condições para os estudantes aplicarem alguns dos conhecimentos adquiridos na formação acadêmica à resolução de problemas práticos. Certamente o trabalho em equipe é potencializado nessas experiências. Porém, apesar das possibilidades de aprendizado interessantes, essas competições acabam reforçando uma perspectiva neutra de produção de ciência e tecnologia, sobre o que é resolver problemas na engenharia, na qual se ignoram as dimensões não instrumentais relacionadas aos problemas. Os desafios colocados nas competições são, na maior parte das vezes, descontextualizados das questões reais da sociedade. Um deles, por exemplo, premia a equipe que conseguir lançar mais longe um ovo cru sem quebrá-lo. É uma boa oportunidade de fixar conceitos de resistência dos materiais, absorção de impacto, aerodinâmica, etc. Mas qual problema isso vai resolver? Esses conceitos serão fundamentais para a prática da engenharia, mas continuam sendo tratados no “intra-muro universitário” e alienados da sua “forma social”.

Outro espaço universitário que poderia ser um bom candidato na oportunização de aprendizados importantes para uma formação contextualizada seriam as empresas juniores. No entanto elas buscam reproduzir a lógica organizacional capitalista com segregação e hierarquização de funções, focada para o desenvolvimento de habilidades empreendedoras. Assim difundirem uma visão de universidade subjugada aos ditames e demandas do mercado, que forma sujeitos meramente adequados a tal realidade, na maioria das vezes.

Fato é que o currículo dos cursos de graduação e as experiências extra-classe nas áreas de ciências e engenharias não incorpora elementos que poderiam contribuir com a formação de profissionais aptos a atuar sobre os problemas colocados no contexto dos países periféricos. Mas isso não significa que não existam críticas e elaborações sobre esses temas no âmbito da engenharia. As experiências que colocam os desafios mais interessantes e completos, do ponto de vista da atuação profissional e das oportunidades para a formação, são os coletivos extensionistas. Neles os acadêmicos precisam estabelecer relações dialógicas com a realidade e os atores sociais para construir soluções eficazes. Nessa empreitada, atuar em coletivo é fundamental para desenvolver a capacidade de dialogar e aprender com diferentes atores e saberes, entre outras possibilidades de aprendizado, como veremos nessa tese. É por essa via que as experiências da Engenharia Popular têm se constituído dentro das universidades.

1.3 Ideias e práticas críticas em Engenharia

As ideias e práticas críticas em engenharia que conhecemos hoje no Brasil estão principalmente vinculadas às universidades públicas. Isso porque elas derivam de um processo histórico de lutas que foram travadas desde aí, pelos mais diversos atores que a compõem, no sentido de resistir ao movimento hegemônico do capital na educação e construir propostas pedagógicas, de ciência e de desenvolvimento tecnológico para a transformação social e emancipação humana.

Saviani, em sua premiada obra sobre a História das Ideias Pedagógicas no Brasil, mostra que as ideias libertárias e socialistas de educação se fizeram presente nas pautas das lutas sociais desde muito tempo. Influências anarquistas, trazidas pelos *communards* que fugiram para cá após a queda da Comuna de Paris no final do século XIX, e experiências soviéticas de educação disseminadas pelos comunistas a partir da década de 20 compõem as primeiras “correntes não hegemônicas” por aqui (SAVIANI, 2010). Esses movimentos provocaram toda a América-Latina, mas foi o pioneiro movimento estudantil da universidade de Córdoba, na Argentina, em abril de 1918, que conquista envergaduras importantes e profundamente marcantes na história das nossas universidades. Pautas como autonomia universitária, coparticipação dos estudantes na estrutura administrativa, eleição de dirigentes pela comunidade acadêmica, gratuidade do ensino, assistência social aos estudantes, livre

docência, extensão universitária, são algumas que destacamos dentre as reivindicações dos estudantes em seu manifesto (NETO, 2011).

Aqueles estudantes se rebelaram por uma universidade comprometida com os problemas sociais do seu país e, a partir de suas reivindicações, surge um modelo institucional e de atuação renovado no ensino superior com uma identidade latino-americana, dando ao movimento um alcance mais vasto para todo o continente. Os efeitos desse processo, as lutas travadas dentro e fora das universidades pela redemocratização após a ditadura militar, ao longo dos anos seguintes frente ao neoliberalismo, o avanço dos estudos críticos sobre a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, enfim, uma série de fatores e movimentos pressionam cada vez mais os discursos oficiais a aderirem à perspectiva da missão social da universidade e da engenharia. É o que encontramos, por exemplo, nas diretrizes curriculares nacionais para cursos de engenharia, que desde 2002, incorporam a necessidade de uma formação integralizante, com responsabilidade pelo ambiente e pela sociedade:

Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. (DCN – CNE/CES de 11 de março de 2002).

Na avaliação de Cristiano Cruz (2019), o perfil descrito na resolução representa uma oportunidade para a formação de engenheiros mais críticos, mesmo que isso não esteja assegurado. De fato, entre prescrição e execução há uma grande distância, como bem nos mostra a Ergonomia da Atividade, mas a partir da Resolução citada seria possível “*defender e fazer avançar uma interpretação bastante legítima [de engenharia popular] e quase imediata dela*”. Cruz apresenta diversas experiências em engenharia engajada que se utilizam das possibilidades ampliadas por mudanças institucionais como essa e como as políticas de extensão universitária. Esse raciocínio continua válido para os acréscimos das novas DCNs de 2019:

Art. 3º O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características: I - ter visão **holística** e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, **cooperativo** e ético e com **forte formação técnica**; II - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com **atuação inovadora e empreendedora**; III - ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia; IV - adotar

perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática; V - considerar os aspectos **globais**, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de **segurança e saúde no trabalho**; VI - atuar com **isenção** e comprometimento com a **responsabilidade social** e com o **desenvolvimento sustentável** (DCN – CNE/CES de 24 de abril de 2019).

Mas, como na prática a teoria é outra, todavia, não esperamos que a DCN seja o elemento que vai impulsionar ou mesmo legitimar o processo de formação em engenharia que buscamos. Avanços institucionais têm o seu valor e vão consolidando novos patamares de luta, mas conhecemos os limites da legalidade e aprendemos que o caminho que nos trouxe até aqui é o de construir as mudanças na prática cotidiana. E, para isso, nos servem mais os acúmulos teóricos e práticos como os que serão abordados a partir daqui: os Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia, a emergência de práticas diversas em engenharia engajada e, com maior atenção, o surgimento do movimento da Engenharia Popular no Brasil do qual a experiência analisada nessa tese faz parte.

1.3.1 Estudos críticos sobre a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade

A intensificação da exploração do trabalho manual, o crescimento das desigualdades sociais, do desemprego, os desastres naturais relacionados ao desenvolvimento tecnocientífico, as armas nucleares, entre outros fatores, trouxeram à tona a pergunta: a ciência e a tecnologia geram apenas efeitos positivos? Os questionamentos da sociedade em relação à ciência e à tecnologia, principalmente no contexto do pós Segunda Guerra coincidem com o surgimento de movimentos contrários aos avanços técnicos e de movimentos que buscam compreender e criticar a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade, como o campo dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (ESCT) (FRAGA, 2012, p.159).

No período de sua consolidação, nas décadas de 1950 e 1960, os ESCT se caracterizam pelo estudo da estrutura, mudanças e organização da comunidade científica, da cientometria e do papel dos cientistas na sociedade. A instituição científica era o mote de tais estudos e era consenso a alegação de que à sociologia não cabia o estudo do conteúdo do conhecimento gerado (PREMEBIDA *et al.*, 2011). No final da década de 1970, surgem pesquisas na área com novos interesses, diferenciando-se dos demais pelas investigações fortemente voltadas às influências do contexto social, na relativa determinação do conteúdo do conhecimento científico. A Sociologia da Tecnologia ou Sociologia da Inovação se configurou e se difundiu como um campo de estudos a partir de então (AGUIAR, 2002 *apud* NOVAES & DIAS, 2009). As principais contribuições buscam compreender a relação

Ciência, Tecnologia e Sociedade e encontrar uma alternativa entre o determinismo tecnológico e o social.

De modo resumido, destacamos o conceito de sistemas tecnológicos de Thomas Hughes, que situa a tecnologia junto à sociedade, à política e à economia de modo imbricado e dialético, conformando um “tecido sem costuras”; a abordagem do ator-rede, associada a Michael Callon, Bruno Latour e John Law que abarca um conjunto heterogêneo de elementos – animados e inanimados, naturais ou sociais – que se relacionam de modo diverso e que são responsáveis pela consolidação ou transformação da rede por eles conformada, o que contribui para o entendimento sobre como se conformam simultaneamente a sociedade e a tecnologia; o construtivismo social da Tecnologia de Wiebe Bijker e Trevor Pinch, também conhecido como Construção Social da Tecnologia, aponta que o desenvolvimento tecnológico envolve conflito e negociação entre grupos sociais com concepções diferentes acerca dos problemas e soluções (CRUZ, 2017). Também não poderíamos deixar de pontuar a contribuição dos pensadores Amilcar Herrera, Oscar Varsavisky e Jorge Sábato que se debruçaram sobre a relação entre política e ciência e tecnologia, sob a perspectiva da realidade latino-americana, discutindo modelos de desenvolvimento e propondo caminhos para superação das desigualdades.

Da filosofia da tecnologia, temos como principal referência a Teoria Crítica da Tecnologia de Andrew Feenberg, pesquisador marxista que dialoga com autores da sociologia e da filosofia incorporando contribuições de pensadores contemporâneos, para investigar processos de construção de artefatos tecnológicos e renovar a Teoria Crítica vinculada à Escola de Frankfurt (FEENBERG, 1996). A teoria crítica se propõe a ver o desenvolvimento científico e tecnológico como criação ambígua formada por sujeitos sociais em profundas contradições entre si e com a sociedade. Há aí uma politização no entendimento sobre a relação entre tecnologia e sociedade, chamando a atenção para o que define como poder tecnocrático, relativo à capacidade de tomar decisões de natureza técnica. As tecnologias efetivamente empregadas seriam então selecionadas, dentre muitas configurações possíveis, segundo um processo pautado pelo código sociotécnico estabelecido pela correlação de forças sociais e políticas que delimitam o espaço de sua consolidação (FEENBERG, 2002 *apud* CRUZ, 2017). Desse modo, Feenberg elabora a teoria da dupla instrumentação do desenvolvimento tecnológico, a primária na qual tem-se múltiplos caminhos possíveis, sobre os quais imperam a lógica, aquilo que é invariável na tecnologia, e uma secundária, na qual ocorre o amoldamento da tecnologia aos valores sociais em disputa, segundo princípios que ele denomina de racionalidade sociotécnica.

A partir disso, Cristiano Cruz, explicita três aspectos centrais do ser da técnica que apoiam a compreensão sobre o fenômeno técnico enquanto uma realidade sociotécnica, uma, “uma amálgama entre tecnologia e sociedade” (CRUZ, 2017). De maneira resumida, tem-se que, o primeiro aspecto da técnica é ser subdeterminada pelo problema a ser solucionado, pelas suas condições iniciais. Disso decorre que são inúmeras as possibilidades de resposta. É impossível definir qual é a melhor ou mais apropriada dentre as alternativas à disposição na ausência do segundo aspecto da técnica: as condições de contorno sociais. E é a partir daí que se compreende a impossibilidade do uso exclusivo de um critério neutro como “maior eficiência”. A eficiência só pode ser medida no estabelecimento das condições de contorno impostas pela sociedade. Conclui-se disso que é impossível que o desenvolvimento técnico se dê de forma neutra, fora ou acima dos valores sociais que ordenam a vida e que, por isso, será determinado pelos grupos mais fortes presentes na sociedade ou de processos de luta ou confronto entre distintos valores sociais.

Quando uma solução é adotada, a partir das condições de contorno iniciais e sociais, ela vai se tornar imperativo técnico, ou seja, vai passar também a conformar a sociedade. E esse é o terceiro aspecto central do ser da técnica, a formalização de códigos técnicos. A operação e utilização da tecnologia são constrangidas a obedecer às condições que a definiram. É “a tecnologia legislando sobre o modo de vida” (CRUZ, 2017). A tecnologia dos transgênicos, da forma como conhecemos no Brasil atualmente, conforme exemplifica Cruz em sua tese, exige o campo mecanizado, despovoado, produz alto impacto ambiental, desempodera o agricultor/camponês e fortalece a concentração fundiária. Podemos também identificar essas relações na tecnologia da coleta de lixo convencional, que exige o uso de imensas áreas para aterros sanitários ou incineração, ambas produzem alto impacto ambiental, reduzem a vida útil dos materiais e incentivam o aumento da extração de matérias-primas. A coleta seletiva solidária, ao contrário, ao reintroduzir os materiais descartados na cadeia produtiva pressiona para a redução da extração de matérias-primas, além da eliminação do impacto ambiental direto proveniente do descarte ou incineração. É uma tecnologia que gera trabalho, renda, empodera os catadores de materiais recicláveis e estimula a educação ambiental da população para o descarte adequado.

A síntese sobre a caracterização do fenômeno técnico possível, portanto, nos leva à compreensão de que o desenvolvimento tecnocientífico de nossa sociedade incarna as estratégias de poder e dominação capitalistas.

A organização capitalista do trabalho é regida pela racionalidade instrumental com objetivo de dominação da classe trabalhadora pela classe que detêm os meios de produção. [...] A existência de uma sociedade regida pela cooperação entre os seres humanos não depende apenas da resolução da questão da propriedade dos meios de produção, mas também da construção de técnicas capazes de incorporar uma nova racionalidade, que permita que o controle nas organizações seja exercido por todos os envolvidos no processo de produção de valor (HENRIQUES, 2014, p. 114).

Na empreitada da “construção tecnológica capaz de incorporar uma nova racionalidade”, Campos *et al.* (2020) propõe “identificar o que é dominação incorporada na máquina e o que é força produtiva que deve ser reapropriada pelos trabalhadores”, com uma abordagem sobre a tecnologia que questiona a visão de que a tecnologia capitalista seja, por natureza, exclusivamente fonte de dominação social. Utilizando o referencial de Simondon para a análise do fenômeno técnico, os autores chamam a atenção pra a existência de um núcleo duro, denominado individualidade técnica, que pode ser utilizada em diferentes formas sociais e que se conforma pelas relações sociais no seio das quais elas foram criadas (Figura1). Esse núcleo duro seria a força produtiva passível de ser apropriada em relações sociais emancipatórias e beneficiar processos autogestionários “desde que as formas sociais que incorporam relações de dominação sejam reconhecidas e modificadas em um novo projeto”.

A redução da tecnologia a uma pura expressão de relações sociais de dominação elimina o núcleo duro, adjetivando assim qualquer tecnologia como sendo, em sua essência mesma, capitalista. Essa concepção tridimensional exige que se faça, em cada caso, uma avaliação crítica das relações de poder que penetram e conformam a tecnologia, a ponto mesmo, eventualmente, de eliminar o núcleo duro (CAMPOS *et al.*, 2020).

Figura 1: A forma social da tecnologia



Fonte: CAMPOS *et al.*, 2020

Segundo a abordagem de Simondon (2008 *apud* CRUZ, 2017), não impomos à tecnologia uma essência, mas emprestamos nosso engenho e criatividade para criá-la e desenvolvê-la de acordo com seus próprios princípios. E esses princípios estão relacionados ao aumento da concretude interna, que leva à melhor adaptação/integração ao meio associado, de maneira similar a um organismo vivo. Essa evolução seria possibilitada em nível psicológico através da tensão que o inventor experimenta entre aquilo que já está tecnicamente dado (a ordem do real) e o que não está, mas que se lhe afigura como sendo possível e desejável de vir a sê-lo (a ordem do antecipado) (CRUZ, 2017). Desse modo, na evolução da tecnologia, o “desejo” do “inventor”, que está submetido a um determinado tipo de relação social (de dominação ou emancipação) vai conformar a forma da técnica, subordinada ao que é “possível”, dada a individualidade que carrega de acordo com o agenciamento que faz das forças naturais (núcleo duro) e dentre as distintas opções de solução subdeterminadas pelo problema a ser solucionado, que também corresponde ao acúmulo do desenvolvimento das forças produtivas pela humanidade até então (a ordem do real).

Não há dúvidas de que a tecnociência desenvolvida atualmente atende aos interesses daqueles que detém mais poder. E é por isso que, ao invés de responder aos problemas da maioria da população, vai servir ao propósito de aprofundar as desigualdades e a devastação do meio ambiente. É urgente desviar sua rota a partir de outros valores, interesses, atores e métodos! Quais valores? O da solidariedade, da cooperação, do antirracismo, do antifascismo, do feminismo. Quais interesses? Da emancipação, da centralidade da vida e do cuidado e não do lucro. Quais atores? A maioria da população, o povo, a classe trabalhadora. Quais métodos? Emergentes, dialogando saberes, valorizando a experiência prática dos trabalhadores, compartilhando e democratizando as decisões sobre a tecnologia e não ela em si apenas.

1.3.2 Engenharias Engajadas

As teorias críticas, as pedagogias contra hegemônicas, a realidade social e ambiental cada vez mais dramática em todo o mundo, especialmente nos países capitalistas e periféricos, têm motivado, nas últimas décadas, o surgimento e disseminação de um conjunto de movimentos no âmbito da engenharia que buscam uma atuação mais responsável para com este cenário. Dentre as iniciativas, que Kleba (2017) engloba sob o termo guarda-chuva Engenharia Engajada, podemos citar algumas de maior destaque como: *Engineers Without*

Borders (EWB), que surgem na década de 90 inspirados nos Médicos sem Fronteiras, cujo papel principal tem sido a assistência humanitária; *Engineering for Change* (E4C), organização americana focalizada na resolução de demandas de comunidades marginalizadas do Terceiro Mundo; *Techo*, uma ONG fundada por um grupo de jovens universitários no Chile em 1997 cuja principal frente de trabalho é a construção de moradias de emergência em regime de mutirão; *Engineering, Social Justice and Peace*, fundada em 2004 nos EUA com atuação na elaboração de soluções em engenharia para problemas de grupos marginalizados; **Engenharia e Desenvolvimento Social e Engenharia Popular**, que emergem no Brasil a partir de 2004 com a perspectiva de assessoria técnica a empreendimentos de economia solidária. Esse último será destacado e aprofundado no próximo tópico.

Essas experiências têm em comum a busca por novas diretrizes profissionais, éticas e educacionais voltadas para a profissão da engenharia (KLEBA, 2017). Entretanto, agrupam concepções e práticas diversas, muitas vezes divergentes ou até mesmo antagônicas dentro do que se denomina Engenharia Engajada. Para Cruz (2020) essas divergências podem ser observadas nos objetivos centrais das iniciativas, na visão de tecnologia e engenharia que embasam suas ações e na visão de mundo ou ideologia que são pano de fundo e que dão sentido para elas. Ele e outros autores (ALVEAR & NUNES, 2019) têm recentemente adentrado um pouco mais nas particularidades desses movimentos que nos permitem compreender essa diversidade e refletir criticamente sobre ela.

Como primeira abordagem, surgiram experiências relacionadas ao papel ativo da engenharia na recuperação de desastres. Assim, a atuação de uma “engenharia para ajudar”, “neutra” politicamente, concentra-se em necessidades de populações de risco e em soluções de curto prazo. Embora importante em determinados momentos e contextos específicos, essa abordagem apresenta-se bastante limitada quanto a seus objetivos. Como a motivação é a compaixão pelos mais necessitados, buscam basicamente melhorias pontuais nas condições de vida e renda do “público atendido”, sem questionar a lógica da produção sociotécnica ou a lógica da produção da miséria. Alvear e Nunes (2019) caracterizam essas experiências como Engenharia Humanitária, concebidas principalmente nos EUA e Europa e que herdaram características de uma lógica colonizadora e desenvolvimentista. Sob essa abordagem o conhecimento e as soluções técnicas produzidas nos países desenvolvidos ou nos centros universitários seriam transplantados nos territórios de pobreza, que carecem de conhecimento, para que possam desenvolver-se. Essa ideia corrobora com o que Cruz (2020) identifica nas iniciativas: uma visão neutra da tecnologia. Visão que também vai estimular a construção de

uma proposta de engenharia como “*atividade que precisa aprender a empreender e criar inovações disruptivas*” (CRUZ, 2020, p.111).

Por outro lado, e de maneira mais alinhada ao que se entende nesta tese, estariam experiências que vêm repensando mais profundamente a atuação profissional de engenharia, o lugar e o papel da técnica na manutenção e/ou transformação do modelo de sociedade em que vivemos, questionando e propondo mudanças de paradigma no ensino das engenharias, no design tecnológico e no compromisso com projetos de interesse público. Esses movimentos enxergam a engenharia e a tecnologia como campos de disputa e se baseiam em princípios como o comunitarismo e a solidariedade. Um exemplo de Kleba (2017) ilustra bem o que essa dimensão de intervenção permite, para além da disseminação de tecnologias já disponíveis ou da otimização tecnológica:

Tome-se como exemplo os automóveis. Pode-se permitir aos excluídos adquirir carros (inclusão), pode-se projetar carros menos poluentes e que evitem acidentes (otimização), ou pode-se buscar reinventar o conceito de mobilidade para além do automóvel na forma como ele é concebido hoje, provendo soluções que apresentem vantagens tecnossociais, econômicas e ambientais (revolução) (KLEBA, 2017).

As experiências em EE, embora diferentes a nível ideológico, conceitual e metodológico, tendem a modificar o *status quo*, seja no curto prazo, como uma intervenção em situação de catástrofe, seja na mediação de processos mais profundos de reivindicação de direitos ou mesmo a transformação do modelo político e econômico em longo prazo. Todas elas despertam a necessidade de revisão de programas de educação em engenharia por diversas vias de inserção institucional, principalmente no ensino e na extensão, e concepções pedagógicas, teóricas e metodológicas.

Nas instituições acadêmicas a EE sempre será vinculada à extensão, por possuir um *ethos* particular de ação transformadora no mundo real (Kleba, 2017). Cruz (2019) denomina por Extensão Formativa um primeiro grupo de iniciativas brasileiras que permitem formação em Engenharia Popular, por exemplo. Nesse grupo, ele destaca como ambientes privilegiados para esse tipo de formação os núcleos de extensão universitária, como as Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares (ITCPs) e as experiências de estágios interdisciplinares de vivência (EIVs).

No âmbito do ensino, Cruz (2019) analisa três tipos de propostas: uma relacionada à metodologia pedagógica como introdução de disciplinas CTS ou novas estruturas

curriculares; outra relacionada aos estágios curriculares de vivência; e, por fim, projetos universitários alternativos.

Apesar de menos abordados e analisados pelos autores da EE, temos considerável número de docentes e discentes, na graduação e na pós-graduação, dedicando suas pesquisas à ampliação do conhecimento e tecendo elaborações fundamentais para esse campo. Não é o meu objetivo aqui fazer esse levantamento, mas conhecemos no Brasil linhas de pesquisa em diversas universidades e até programas de pós-graduação inteiros dedicados aos estudos em engenharia numa perspectiva crítica, reflexiva e, na grande maioria das vezes, umbilicalmente associados a metodologias participativas em trabalhos de campo e em ações de extensão universitária. A presente tese é um exemplo nesse sentido. Tanto a equipe objeto de pesquisa da tese, quanto o núcleo de extensão do qual fazemos parte, o Alter-Nativas de Produção, participam na construção do movimento da Engenharia Popular. Por isso dedicaremos a próxima seção à caracterização desse movimento.

1.3.3 Engenharia Popular: “por um outro modo de produção e de fazer engenharia!”

A Engenharia Popular (EP) surge no Brasil como resultado de um processo de aglutinação de engenheiros e engenheiras, formados ou não, incomodados com a falta de engajamento crítico que permeia os cursos e a prática de engenharia. Por isso, esse movimento vem buscando construir, desde a primeira década dos anos 2000, reflexões e práticas na perspectiva da transformação social através da engenharia e da tecnologia.

O processo de construção do movimento da EP deriva do campo da Engenharia e Desenvolvimento Social (EDS) que vai se estabelecer a partir dos encontros nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS)⁴, realizados anualmente desde 2004 e dos encontros regionais (EREDS) que são realizados a partir de 2011. Os principais protagonistas na elaboração e articulação desse campo foram as experiências extensionistas universitárias, em especial as Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares (ITCP), que surgem e são estimuladas no mesmo período. Pela confluência temática obtida nessas experiências, os

⁴ A primeira edição nacional aconteceu em 2004, idealizado e realizado pelo Soltec. A partir da quarta edição, o evento passou a ser organizado por diversos grupos de estudantes, juntamente com docentes e técnico-administrativos da engenharia, em várias universidades do Brasil. Ao longo desses dezesseis anos, o ENEDS foi realizado em 13 cidades e 7 estados diferentes, distribuídos em 4 macrorregiões do país: norte, nordeste, sudeste e sul (RUFINO & MOREIRA, 2020). Para maiores detalhes sobre os eventos, como dados sobre participação, trabalhos apresentados, temas abordados, entre outros, consultar artigos de Alvear *et al.* (2017) e Fraga *et al.* (2020).

autores da área (FRAGA *et al.*, 2020; ALVEAR *et al.*, 2017; CRUZ & RUFINO, 2020) identificam a economia solidária, a tecnologia social e a extensão universitária como as três principais forças que vão compor a base de sustentação para a emergência do campo EDS. Podemos então, de maneira geral, caracterizar a atuação desse movimento pelas **práticas extensionistas** que buscam assessorar tecnicamente grupos populares ou empreendimentos de **economia solidária** via construção ou reaplicação de **tecnologias sociais**.

Essa origem do campo EDS, portanto, está estreitamente relacionado às estratégias apoiadas pelos governos petistas de combate à extrema pobreza, nos quais se fortaleceu, mesmo com recursos escassos em comparação a outras estratégias, a Economia Solidária e a Tecnologia Social. Esses movimentos receberam importantes estímulos nesse período, porém estiveram sob a forte perspectiva da “inclusão social”, numa agenda governamental focalizada em implementar políticas sociais compensatórias. O resultado desse processo é um espectro amplo de perspectivas de Tecnologia Social e Economia Solidária, com predominância de visões de caráter assistencialista e complementar em relação à tecnologia e à economia dominantes. São alternativas para melhoria das condições de vida dos mais pobres, dos desempregados, para sua “inclusão”.

Mas, inclusão em qual sociabilidade? Na sociabilidade atual, que inevitavelmente é geradora de desigualdade e miséria? Também poderíamos questionar: os já “incluídos” estão a salvo das mazelas dessa sociabilidade e, portanto, não precisam fazer parte de um processo de transformação? Se o sistema econômico-produtivo capitalista que depende da exploração da força de trabalho, e que torna essa força mais barata à medida que a fila de desempregados cresce, não estariam os “excluídos” incluídos no projeto desse modelo? O aprofundamento desse debate no campo de Engenharia e Desenvolvimento Social, no sentido de repensar a atuação do profissional de engenharia e do lugar e o papel da técnica na construção do mundo em que vivemos apontou os limites do tal “desenvolvimento social” buscado por esse “tipo” de engenharia. Limites que ficaram nítidos no próprio projeto político colocado em prática pelos governos petistas, no sentido de conceder benefícios à classe trabalhadora, porém sem alterar a lógica de funcionamento, as relações de poder, etc. Kleba (2017) questiona, por exemplo, “O desenvolvimento social rompe com o consumismo alienante?” Em publicações do campo começamos a perceber a necessidade de qualificar o que se entende por desenvolvimento social, no sentido de se distanciar do entendimento de desenvolvimento dentro da ordem capitalista: “Entende-se desenvolvimento social como possibilitador de um **outro** modo de produção e ordenamento sociotécnico, no qual os avanços ‘social’ e ‘econômico’ são considerados inseparáveis” (ALVEAR *et al.*, 2017, grifo nosso).

No sentido de considerar o ‘social’ e o ‘econômico’ de maneira inseparável, vale a pena destacar aqui que, de maneira ainda incipiente e isolada dentro do campo EDS, alguns autores vêm apontando insuficiências também das bases econômicas da Economia Solidária. Segundo as elaborações do Núcleo Alter-Nativas de Produção (NAP), vinculado à UFMG, a abordagem em engenharia sob o referencial da Economia Solidária, centrada na organização do trabalho e na produção, leva a uma atuação pontual no sentido da elaboração de dispositivos e sistemas. Desde 2015 o NAP vem trabalhando na perspectiva da Economia da Funcionalidade e da Cooperação (EFC), que na sua visão permite “agregar dimensões econômicas que antes permaneciam como determinações do contexto ou como condições de contorno” e passar da atuação pontual para “ações com ecossistemas produtivos” (CAMPOS *et al.*, 2020).

De maneira mais generalizada no campo EDS, a aproximação com os movimentos sociais foi um dos fatores que provocou importantes transformações. A luta concreta desses sujeitos que enfrentam os limites da sociabilidade do capital no campo e na cidade fornecem as bases objetivas e subjetivas necessárias para provocar e colocar à prova as elaborações teóricas e práticas, amplas e restritas, sobre os temas do desenvolvimento social e tecnocientífico. As contradições e os limites desse desenvolvimento no sistema capitalista emergem na luta por construir organização baseada na cooperação, na solidariedade, na autogestão ou simplesmente na luta cotidiana por condições dignas de vida e trabalho para a maioria da população. Nesse sentido, se contrapõe os modelos econômicos e tecnológicos convencionais com aqueles propostos e desenvolvidos no movimento dessas lutas, como agroecologia versus agrotóxicos e coleta seletiva solidária versus incineração. São resistências tecnológicas, que devem ser, nessa perspectiva, o ponto de partida para o desenvolvimento de Tecnologia Social (FRAGA, 2012), por exemplo. Essa trajetória, portanto, afasta a TS e a Economia Solidária aí elaboradas das conceituações hegemonicamente difundidas e as recoloca num local mais de disputa e menos de complementariedade à ordem dominante.

Como principais conclusões, destaca-se a consolidação do campo EDS na engenharia e a sua progressiva transformação ao longo do tempo, que culminará com a criação da Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá. Essa transformação é evidenciada pela aproximação com movimentos sociais, que passam a estar presentes nos ENEDS e EREDS, e evidencia um novo horizonte para o campo, que se distancia de uma ideia de desenvolvimento sem sujeitos concretos, aproximando-se do ideal de construção de alternativas sociotécnicas com as classes populares. (FRAGA *et al.*, 2020)

As mudanças e o amadurecimento também faz emergir uma denominação mais representativa para o movimento, a ‘Engenharia Popular’. Ao longo dos anos, os calorosos reencontros anuais dos e das participantes dos ENEDS e EREDS, a força tarefa da organização desses encontros, as trocas realizadas e as parcerias entre projetos e núcleos de extensão, foram fortalecendo uma rede de contatos, ações e reflexões, entre esses engenheiros e engenheiras. Em 2014, na assembleia de encerramento do XI ENEDS (Castanhal-PA), oficialmente se criou a Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá. A homenagem ao professor Oswaldo Sevá⁵ marca a centralidade da atuação em prol das lutas populares.

Até o momento a REPOS é uma organização aberta e informal, pois não existe uma forma de vinculação oficial. Cada membro faz parte da rede como indivíduo apenas ou também como coletivo, nos chamados núcleos de base, que são grupos de extensão e pesquisa⁶. De um recente mapeamento realizado com os 49 participantes mais atuantes da REPOS atualmente, Araújo e Rufino (*no prelo*) observaram a presença da rede em 25 universidades e 11 estados (1 CE, 8 NE, 2 N, 12 SE e 4 S). Pouco mais da metade é estudante da graduação ou pós, 57%, enquanto que 33% é docente ou funcionário (a) técnico administrativo em educação em alguma IES. Também há membros que trabalham em empresas privadas, setor público, cooperativa ou são profissionais autônomos. Vale destacar que uma parte considerável dos docentes da rede já fazia parte do movimento da Engenharia para o Desenvolvimento Social como estudante.

Recentemente, no início de novembro desse ano, durante a versão virtual (devido à pandemia do Novo Coronavírus) do ENEDS 2020, foi lançado o primeiro volume da coletânea “Temas em Engenharia Popular”, intitulado “Histórias, práticas e metodologias de intervenção”. Temos aí o acúmulo das experiências mais “amadurecidas” de EP, obtidos nos núcleos de extensão Alter-Nativas, Pegadas e Soltec. Através da sistematização desse acúmulo, mesmo em poucas páginas, podemos identificar as convergências e a diversidade da rede. Do ponto de vista metodológico, os organizadores, Cruz e Rufino (2020) apontam que a

⁵ Oswaldo Sevá foi professor da Unicamp e colocou sua atuação acadêmica e profissional da área da engenharia mecânica a serviço da luta da população ribeirinha, atingidos por barragens, dos povos indígenas, contra os grandes projetos de engenharia que os expulsavam de suas terras. Foi inspiração para muitos dos que formaram a rede de engenharia popular. Faleceu em 2015.

⁶ Dentre os grupos, destacamos o Núcleo de Solidariedade Técnica (SOLTEC) da UFRJ, o Núcleo de Apoio às Atividades de Cultura e Extensão em Economia Solidária (NESOL) da USP e a Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP) da Unicamp, que se formaram no início dos anos 2000. Posteriormente, tivemos o caso do Projeto de Engenharia e Gestão Aplicados ao Desenvolvimento Ambiental e Social (PEGADAS) da UFRN, o Núcleo de Estudos em Tecnologia Social (NETS) da UFVJM, a Incubadora de Empreendimentos Sociais e Solidários (INCOP) da UFOP, o Núcleo Alter-Nativas de Produção (NAP) da UFMG, entre outros.

Educação Popular e a **Pesquisa-ação** são referenciais comuns às experiências em EP. É consenso que as intervenções em EP ocorram através de metodologias participativas, que promovam o diálogo de saberes e a emergência de soluções endógenas. De maneira particular, o Núcleo Alter-Nativas (NAP) e a equipe que realizou a intervenção analisada nessa tese, utilizam também como referência a **Análise Ergonômica do Trabalho** e a **Grounded Theory**. Na publicação citada, o NAP compreende que a contribuição que elas fornecem à prática da EP se dá ao procurar:

[...] entender o mundo e as demandas práticas sem partir de representações pressupostas a priori, assumindo a posição ontológica de suspender o julgamento do especialista nos momentos iniciais de qualquer intervenção. Isso dá uma solução particular ao problema do lugar ocupado pelos técnicos e conhecimentos especializados, e permite recolocar a prática e a experiência coletiva como critério de objetividade, invertendo a relação de dominação do projeto e do plano sobre os atores sociais, suas necessidades e experiência vivida (CAMPOS *et al.*, 2020).

Observa-se a importância dada ao debate sobre o papel do técnico e dos conhecimentos especializados dos engenheiros e engenheiras para que o diálogo de saberes e as soluções endógenas ocorram de fato. Busca-se um modo de atuar em co-desenvolvimento, no qual o ponto de partida é o trabalho e a prática e seu desenvolvimento demanda a intensificação das relações com os grupos populares e a incorporação da atividade de projeto ao cotidiano da produção (projeção orgânica) (CAMPOS *et al.*, 2020). Nesta tese defenderemos, entre outras coisas, que os referenciais da Ergonomia da Atividade são essenciais para o fazer em engenharia que apoiamos, analisando sua contribuição tanto para o processo de intervenção em si, como também para a formação em engenharia, uma vez que esse tipo de intervenção exige uma “mudança de perspectiva” no sentido de entender o mundo e as demandas práticas sem o pré-julgamento, a partir do real da atividade de quem trabalha.

Acreditamos que dessa maneira oferecemos parte do ferramental necessário para executar o que Cristiano Cruz (2019) entende como o perfil necessário para praticar a EP, o ‘Engenheiro Educador’:

Sinteticamente, então, pode-se dizer que o/a engenheiro/a educador(a) precisa contar com quatro habilidades, para além daquelas classicamente associadas à sua atuação técnica específica:

- *Empatia e capacidade de dialogar*. Ou seja, de se dizer de forma clara e acessível, e de escutar o outro em profundidade. É isso que o/a tornará capaz de conhecer o sistema de saber-crença do grupo com o qual está trabalhando, além de conseguir estabelecer uma comunicação horizontal e verdadeiramente de duas mãos com ele;

- *Censo crítico*. Que será aquilo que, de um lado, poderá fazer da ação técnica do/a profissional uma práxis engajada com a libertação. De outro lado, esse mesmo senso crítico, associado com a empatia, permitirá a ele/a não apenas enxergar no grupo com o qual trabalha pessoas capazes tanto de reflexão, consciência e práxis – habilidades cujo desenvolvimento, a partir disso, ele/a estimulará continuamente nos membros do grupo –, quanto, exatamente por essas potencialidades, (possíveis) sujeitos ativos dos seus próprios processos de libertação;
- *Abertura (e humildade) para aprender*. Ou seja, consciência de que aquilo que se sabe será sempre insuficiente para a transformação social almejada, podendo vir a ser continuamente alargado tanto a partir da reflexão sobre os resultados que a sua prática sobre o mundo (social) produz, quanto pela tomada de consciência do saber próprio, ainda que ingênuo, dos marginalizados aos quais se busca servir (CRUZ, 2019).

Obviamente que a formação acadêmica pragmática e tecnicista convencional de engenharia vai na contramão das tarefas aqui colocadas. Por isso, nas experiências de intervenção em EP são sempre valorizados os aspectos formativos que eles propiciam aos engenheiros em formação envolvidos. São laboratórios vivos que permitem esse processo de desconstrução e reconstrução do fazer em engenharia.

Como vimos, as transformações no movimento da EDS são resultado do fortalecimento de uma rede de atores que juntos amadurecem suas práticas e reflexões acerca de um fazer em engenharia para mudar o mundo. Colocar a engenharia a serviço dessa mudança não é tarefa fácil, ainda mais na conjuntura brasileira atual. Nesse sentido, lutar por uma engenharia popular hoje está para além de disputar uma visão de ciência e tecnologia e de desenvolvimento tecnocientífico. É também lutar contra o fascismo, anticientificismo, contra a privatização das universidades, contra os fortes ataques aos movimentos sociais, às perspectivas contra hegemônicas de maneira geral. Além disso, tem sido didática para mostrar a dependência tecnológica brasileira a corrida pela vacina contra a Covid-19. Mesmo estando entre as 10 maiores economias globais, não temos ainda uma vacina própria e dependemos de insumos importados para a produção. Todo o mérito das possibilidades existentes hoje no Brasil para a imunização contra a Covid-19 aos pesquisadores e pesquisadoras brasileiros (as), servidores públicos, que mesmo enfrentando terríveis cortes de recursos e duros ataques nos últimos anos, esforçaram-se tanto para elas fossem possíveis.

CAPÍTULO 2 – A FÁBRICA COMO AMBIENTE EDUCATIVO

Como nossa intenção é investigar o processo de formação que ocorre no interior de uma fábrica, não poderíamos deixar de lado sua contribuição para o processo educativo. A Flaskô não representa apenas o contexto (no sentido de ambiente, local) no qual se deu o processo de intervenção e de pesquisa. Ela cumpriu um papel fundamental na formação que está em análise aqui, fornecendo a substância para o desenvolvimento da práxis dos engenheiros.

No entanto, o que há de especial nas experiências das Empresas Recuperadas por Trabalhadores é que, ao insistir e resistir na proposta de uma forma contra hegemônica de produzir, na qual os trabalhadores se apropriam daquilo que eles mesmos produzem, exercitam uma prática distinta de organizar o trabalho, ressignificam a gestão, a administração etc. E isso nos interessa para a análise da prática em engenharia e da formação do engenheiro, uma vez que carregam consigo também a necessidade de uma ressignificação da engenharia.

O objetivo desse capítulo, portanto, é apresentar a fábrica ocupada Flaskô, seu histórico de luta, acúmulos e desafios enfrentados, mas dando destaque para o papel educativo de todo esse processo. Primeiramente abordaremos a ocupação de fábricas como forma de luta histórica, apontando suas contribuições para a elaboração de outros modos de produção e reprodução da vida em superação à exploração capitalista (2.1). Com esse pano de fundo, discutiremos as ERTs (2.2) e a Flaskô, suas especificidades e contribuições no processo de formação da equipe (2.3). Ao final do capítulo, apresentaremos alguns apontamentos sobre os desafios e a pedagogia da autogestão que pudemos observar no trabalho de campo realizado na Flaskô (2.4).

2.1 A ocupação de fábricas como forma de luta histórica

“A classe operária não tem uma utopia fixa e pronta para implantar via decreto popular. Ela sabe que para conseguir sua própria libertação [...], terá que passar por longas lutas [...]. Ela não tem nenhum ideal a ser realizado; ela apenas tem que colocar em liberdade os elementos da nova sociedade que já se desenvolveram no seio da sociedade agonizante.” KARL MARX

Seja na fábrica, na universidade, em espaços urbanos ou no campo, a ocupação é uma forma de luta histórica da classe trabalhadora, que permite, em muitos casos, desenvolver na

sociedade agonizante os elementos da nova. Ela tem a intenção de evidenciar problemas sociais e chamar a atenção da sociedade e do Estado, de forma mais impactante, para as reivindicações dos grupos que lançam mão dessa estratégia. Aqui no Brasil as ocupações de terras, por exemplo, são meios de se denunciar as irregularidades dos latifúndios e garantir o cumprimento da função social da terra, prevista na constituição federal. Neste movimento os camponeses mostram não só a necessidade de uma reforma agrária no país, mas também seus benefícios, com a perspectiva de produção de alimentos saudáveis para a população com sustentabilidade ambiental, sem o uso de veneno, etc. As ocupações urbanas também apontam para as mazelas da especulação imobiliária e, dessa forma, lutam pelo direito à moradia. Quando os estudantes ocupam a reitoria de uma universidade, geralmente estão denunciando más condições de estudo e, dessa forma, lutam por restaurantes universitários, moradia estudantil, bolsas, etc. As ocupações de fábricas também são instrumento de luta dos trabalhadores. Nesse caso lutam pela garantia dos empregos e salários, principalmente no contexto de falência das empresas, como é o caso da Flaskô. Essas e outras lutas acontecem hoje pela efetivação de direitos que outrora foram conquistados com lutas semelhantes.

2.1.1 Trabalhadores organizados constroem autogestão e revoluções

Não é por acaso que junto com a Revolução Industrial, inicialmente na Inglaterra, verifica-se o surgimento de variadas formas de luta dos trabalhadores contra a exploração do trabalho: o movimento Luddista, com a estratégia da destruição de máquinas, matérias-primas e produtos acabados, cujo estopim se deu em 1811 (NOVAES, 2007); o movimento cooperativista, que se difunde a partir de 1820 buscando alterar parte das relações sociais capitalistas por meio da coletivização dos meios de produção⁷ (SINGER, 1998); o movimento cartista em luta pela inclusão política da classe operária, que se iniciou na década de 1830; o sindicalismo; os movimentos grevistas; entre outros. Todos esses movimentos da classe pressionam para a conquista de avanços ao longo do tempo que sem eles não aconteceriam, como a abolição do trabalho infantil, redução de jornada de trabalho, aumento de salários, melhores condições de segurança e saúde no trabalho, licença maternidade, etc. Mas, na história, as lutas dos trabalhadores foram muito além. Elas produziram experiências

⁷ Singer entende as experiências cooperativistas são “implantes socialistas” que aproveitam brechas do modo de produção capitalista, mas que não se sabe se poderão ou não desembocar em uma Revolução Social Socialista.

revolucionárias dentro e fora das fábricas, mostrando a capacidade dos trabalhadores em controlar a produção e a organização social.

A primeira referência nesse sentido é a Comuna de Paris, de 1871. A Comuna foi uma revolta popular espontânea que se transformou na primeira revolução operária da história. O poder operário foi organizado em conselhos, eleitos pelo sufrágio universal, sendo seus mandatos revogáveis a qualquer momento em que o povo considerasse pertinente. De acordo com Karl Marx:

[...] a Comuna era essencialmente um governo da classe operária, fruto da luta da classe produtora contra a classe apropriadora, a forma política, afinal descoberta para levar a cabo a emancipação econômica do trabalho (MARX, 2013b, p. 57).

Portanto, o regime comunal organizado naquela experiência é revelado pelo filósofo alemão como a forma política de extirpar as bases econômicas sobre as quais se apoiava a existência de classes, pois uma vez emancipado o trabalho, todo ser humano converter-se-ia em trabalhador, e o trabalho produtivo deixaria de ser um atributo de classe (MARX, 2013b).

Entre outras medidas, a Comuna entregou sob reserva de domínio, todas as oficinas e fábricas fechadas às organizações operárias, tanto no caso de os patrões terem fugido, como no caso de terem preferido suspender o trabalho. Um dos decretos prevê a elaboração de um projeto de constituição de sociedades cooperativas operárias para a “*pronta colocação em exploração dessas oficinas*” (LUQUET *et al.*, 1968). Assim, a democracia da Comuna se estendeu às empresas por meio da **autogestão** dos operários (PRATA, 2011).

Apesar de ter resistido aos duros ataques dos exércitos francês e alemão por apenas 72 dias, a Comuna de Paris deixou marcas na memória do movimento operário mundial para sempre. O avanço obtido na organização dos trabalhadores mostrou, na prática, as possibilidades da gestão operária e também de um governo do povo pelo povo (um exemplo de que o comunismo é “realizável”, na visão de Marx). Sua experiência foi evocada em vários processos revolucionários posteriores.

Anos mais tarde, na Rússia, os trabalhadores também responderam com auto-organização às condições precárias de vida e trabalho impostas pela conjuntura política e econômica da época, aprofundadas com a Guerra Russo-Japonesa em 1905. A ascensão de um grande movimento de greve dos trabalhadores russos naquele ano levou-os à organização de diversos conselhos operários, também conhecidos como sovietes. Os conselhos eram a expressão organizada da vontade de classe do proletariado e tinha como principal instrumento de luta a greve política de massas (TROTSKY, 2013, p.60). O soviete de Petrogrado, o maior

deles, chegou a ter 226 delegados, que representavam mais de 200.000 trabalhadores de 96 fábricas. A forte repressão e algumas concessões paralisaram os soviets nos anos seguintes, porém a revelação da capacidade de organização e poder dos trabalhadores manteve latente no interior da sociedade russa a possibilidade da revolução. Em 1917, inesperadamente para os movimentos revolucionários, os protestos das mulheres operárias, majoritariamente das indústrias têxteis, foram o estopim para o desencadeamento do processo revolucionário naquele ano. O agravamento da crise e o descontentamento com a participação da Rússia na I Guerra Mundial levaram as trabalhadoras às ruas por “Pão e Paz!”⁸. Os outros operários logo se uniram a elas. A forma sovieta de organização prontamente reapareceu. Após três dias de manifestações espontâneas e uma greve geral Petrogrado estava nas mãos de sua classe operária (RACHLEFF, 2017).

A gênese desses conselhos durante a revolução de 1905 mostra que esses órgãos tinham como seu objeto original a defesa dos interesses dos trabalhadores com base na fábrica. Isto porque os trabalhadores buscaram unir suas lutas fragmentadas e de lhes dar uma direção, e não porque buscavam a conquista do poder. Porém, a amplitude de segmentos que compunham os soviets e o ganho de representatividade na política não favoreciam a sua atuação específica sobre questões internas nas fábricas. Essa tarefa ficou nas mãos dos inúmeros Comitês de Fábrica que começaram a se proliferar em cada local de trabalho. Os trabalhadores perceberam que precisavam de organizações ao nível da fábrica para proteger seus interesses e melhorar a própria situação. Eles constituíram os comitês e assim buscaram ter uma maior influência na gestão de suas fábricas. Inicialmente se organizaram em resposta às sabotagens e tentativas de fechamento das fábricas pelos proprietários. Muitos dos proprietários abandonaram as empresas após as agitações de fevereiro. Portanto, além de intervir no funcionamento interno das empresas, muitos dos comitês tiveram que assumir a gestão da produção por eles próprios. O Governo Provisório instaurado em 1917 tentou minar as atividades dos Comitês de Fábrica, mas os trabalhadores reagiram, fortalecendo seu próprio poder dentro de suas fábricas e buscando aprimorar a autogestão. Após a Revolução de Outubro, a economia é centralizada e planejada pelo Estado e o controle operário organiza a produção e distribuição daquilo que é produzido (VERAGO, 2011).

A experiência da Comuna de Paris, os soviets e os comitês de fábrica da Revolução Russa renderam elementos de gestão dos trabalhadores por meio de conselhos operários que

⁸ As mulheres russas saíram às ruas em protesto no dia em que comemoravam lutas anteriores de mulheres trabalhadoras. Após esse 8 de março de 2017 russo, esse dia foi reconhecido como o dia internacional de luta das mulheres mundialmente.

influenciaram uma série de lutas pela autogestão em vários países europeus, especialmente os que saíram derrotados ou traumatizados com a Primeira Guerra. Os casos mais expressivos ocorrem na Alemanha, Hungria, Itália e tempos depois na Espanha. De acordo com Ruggeri (2018a), essas mobilizações provocaram o surgimento de uma corrente marxista chamada “conselhismo”, em contraposição ao centralismo da recentemente formada Internacional Comunista. A Segunda Guerra, no entanto, freia o avanço das experiências autogestionárias, que vão ressurgir de maneira mais heterogênea e dispersa durante a Guerra Fria.

Claudio Nascimento (2019b) denomina de “onda de longa duração” os vários ciclos de lutas operárias no Leste europeu que se iniciam nos anos 1950 e vão até a década de 1980. Um desses ciclos, o caso Iugoslavo, representa uma das tentativas mais duradouras de democratizar as estruturas fabris com elementos do sistema de conselhos e institucionalizar a autogestão, de 1949 a 1983. Inclusive, o termo e o conceito de autogestão foram apresentados pelo partido comunista iugoslavo nesse contexto, relacionado ao movimento de libertação da classe trabalhadora, a ser alcançada pela associação autônoma de produtores (SÍGOLO *et al.*, 2020).

Tragtenberg (2008) relata que durante a Revolução Húngara de 1956 os trabalhadores se armaram, tomaram as fábricas colocando-as sob autogestão e dirigiram toda a vida econômica, política e militar do país durante um mês. Segundo Nascimento (2019a), na Tchecoslováquia, em 1968, a formação dos conselhos operários atinge um milhão de trabalhadores, mas sofre repressão pelo Pacto de Varsóvia. Enquanto isso, a França era sacudida pelas intensas movimentações estudantis e operárias que ficaram conhecidas como Maio de 68. Segundo Sardá de Faria (2011), no interior das empresas francesas ocupadas em 1968, os trabalhadores tomaram controle sobre as demissões, distribuição das funções internas, rotinas, salários, jornadas de trabalho, etc. Outras experiências europeias poderiam ser trazidas, como a Revolução na Polônia, a tentativa de institucionalização da autogestão na Argélia, as ocupações de fábricas na Itália, Escócia, Portugal.

2.1.2 Resistências na América Latina e seu protagonismo no último ciclo de lutas autogestionárias

“Eles fecham, nós abrimos as fábricas. Eles roubam as terras e nós ocupamos. Eles fazem guerras e destroem nações, nós defendemos a paz e a integração soberana dos povos. Eles dividem e nós unimos. Porque somos a classe trabalhadora. Porque somos o presente e o futuro da

humanidade” (Declaração do I Encontro Latino-Americano de Empresas Recuperadas pelos Trabalhadores, 2005).

Na América Latina as lutas pela autogestão, participação política e controle da produção pelos trabalhadores são observadas a partir de 1950, com casos de cogestão na Bolívia, empresas de propriedade social no Peru, a democracia econômica no Chile de Allende e a vitoriosa e longeva Revolução Cubana, que triunfa e constrói o processo de transição ao socialismo até os dias de hoje.

A tomada do poder pelos trabalhadores em Cuba, em 1959, marca o início de transformações estruturais no país, no sentido de modificar as relações de produção, formas de propriedade e formas de participação política dos trabalhadores em toda a sociedade e também no interior das empresas estatais. Dentre as primeiras ações da Revolução Cubana está a expropriação e desapropriação das propriedades privadas, distribuição das terras⁹ e a estatização (com caráter nacionalizador) das empresas cubanas, alterando assim as formas de propriedade e convertendo as empresas em patrimônio de toda a sociedade (PANDOLFI, 2017). Porém, Cuba era um país extremamente dependente, subdesenvolvido, tinha um número de indústrias muito reduzido, de pequeno porte e com baixo desenvolvimento das forças produtivas. O embargo econômico imposto pelos Estados Unidos suspendeu a entrada de peças e máquinas de reposição, sendo que a maioria das instalações era fundamentalmente de tecnologia e procedência norte-americana (McLIN, 2016). Além disso, o reduzido número de pessoal técnico para as diversas áreas tornou-se ainda mais escasso com o processo revolucionário, uma vez que esses profissionais abandonaram o país por receio das mudanças revolucionárias. Dos 2700 engenheiros existentes na ilha até 1959, por exemplo, ficaram apenas 700, 25% do total (PANDOLFI, 2017).

Es prácticamente la clase obrera, que en ese momento sólo contaba con conocimientos prácticos, su inteligencia y una decisión inquebrantable de apoyar a su Revolución, quien enfrenta el reto de no dejar que ninguna fábrica o centro de servicios dejara de funcionar (McLIN, 2016).

A batalha pela fabricação de peças de reposição estava colocada e é assim que começaram a se formar os “*Comités de Piezas*” em muitas fábricas, formados pelos trabalhadores que se destacavam em experiência e habilidade para solucionar problemas

⁹ A Lei de Reforma Agrária cubana data de maio de 1959 e determina, entre outras coisas uma área mínima para a sobrevivência e moradia de cada família camponesa de até 5 pessoas. Além disso, cria o Instituto Nacional de Reforma Agrária com atribuição de criar e administrar cooperativas agrárias.

técnicos de produção. Esses Comitês são apoiados pelos sindicatos e se oficializam como parte do Conselho Técnico Assessor, espaço de representação dos trabalhadores nas decisões internas da fábrica, mas também políticas, pois contribuíam no sentido de enfrentar as dificuldades presentes na produção do país (PANDOLFI, 2017). Esses exemplos de consagração e criatividade dos trabalhadores inovadores vão desaguar na criação da “*Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores*” (ANIR)¹⁰, essencial na indústria cubana até hoje (McLIN, 2016).

A participação dos trabalhadores nas empresas estatais cubanas além de se dar de maneira representativa, por meio do sindicato e do Conselho, ocorre também de maneira direta nas Assembleias de Produção. Porém a “centralização democrática” não funcionou conforme se esperava, levando a um excesso de burocratismo e centralismo nas decisões. Exceto pela experiência implementada por Che Guevara na década de 1960 à frente do Ministério das Indústrias, que foi fundamental para ressignificar a planificação em Cuba e inserir mecanismos de participação (PANDOLFI, 2017). Nas décadas de 1980 e 1990, mudanças na participação política dos trabalhadores nas empresas estatais são realizadas, entretanto esse período foi travessado pelo ‘Período Especial’ que se deu com a queda do Bloco Socialista.

Enquanto Cuba buscava sobreviver à escassez de produtos básicos nesse período, o restante da América-Latina enfrentava o neoliberalismo e suas crises. Para Ruggeri (2018a) isso significou a inauguração de uma nova etapa das resistências autogestionárias. Essa etapa se caracteriza pelas formulações de socialismo comunal na Venezuela, expansão da economia solidária ou economia social originadas de movimentos sociais não operários, como ocorreu no Brasil e, principalmente, pela recuperação de empresas e fábricas em estágio falimentar pelos trabalhadores organizados, as ERTs¹¹, que podem ser observadas no Uruguai, Venezuela, Argentina, Paraguai, México, Bolívia e Brasil.

O surgimento das ERTs está diretamente conectado com a política neoliberal dos anos 1990 que, entre outras coisas, provocou o fechamento massivo de indústrias e o consequente desemprego de milhões de trabalhadores. Elas foram reações desesperadas de operários que tentaram conservar seu trabalho e fonte de renda diante da eminente marginalidade social que

¹⁰ Para mais informações sobre a ANIR pesquisar em <https://instituciones.sld.cu/ih/anir/>. Acessado em 24/11/2020.

¹¹ O termo “empresa recuperada” surge em 2001, na Argentina, no calor da luta e pelos próprios trabalhadores que pretenderam ressaltar o fato de terem recuperado uma fonte de trabalho perdida (Ruggeri, 2018b). Porém as experiências de recuperação de empresas falidas começam a surgir na década anterior.

se colocava em seu horizonte naquele momento (RUGGERI, 2019b). Na empreitada da recuperação, a autogestão emerge como base de organização dos trabalhadores e da produção nessas experiências.

Porém, por se constituírem na luta pela manutenção dos empregos, o processo de recuperação de empresas não necessariamente se transforma numa crítica direta ao modelo capitalista. Tão pouco a mudança de propriedade dos meios de produção leva, automaticamente, a transformações completas nas relações sociais de produção. Mas Rebón (2007 *apud* HENRIQUES, 2014) avalia que o que se produz durante o processo de recuperação se configura enquanto uma crítica prática, pois novas relações de produção e reprodução são estabelecidas, como diminuição da hierarquia, coletivização das tomadas de decisão, redução do ritmo de trabalho, formação de centros culturais, escolas de formação de jovens e adultos, centros poliesportivos, etc. Ou seja, na busca pela garantia do emprego e da renda eles se engajam na construção de formas alternativas de organizar a produção, em que a vida, o trabalho e sua justa remuneração, têm valor central, não o excedente, o lucro.

Henriques, ao estudar casos de ERT no Brasil e na Argentina, identifica elementos que ele entende serem de ruptura com a forma de organização capitalista do trabalho. De maneira resumida apresenta alguns aspectos comuns encontrados nos casos analisados, que embora não possam ser generalizados, mostram a potencialidade das ERTs:

Abertura da empresa para ações de solidariedade com movimentos sociais e vizinhos; a redução do ritmo da atividade de trabalho, que resulta em um menor número de acidentes; a prática de remunerações mais igualitárias; a adoção de mudanças no espaço físico, adequando-os à gestão dos trabalhadores; a melhoria na relação entre os trabalhadores; e a democratização das relações sociais de produção, tanto no que diz respeito ao processo decisório, como nas atividades cotidianas (HENRIQUES, 2014, p. 301).

Dentre as principais referências de estudos sobre o tema estão as argentinas. Não somente pelo número de casos e seu gradativo aumento ao longo do tempo, mas pelo esforço empenhado na sistematização de dados e no apoio às experiências, realizado por docentes da Universidade de Buenos Aires, como o Andrés Ruggeri, já citado neste trabalho e que inspirou o primeiro trabalho de mapeamento de ERTs no Brasil. De acordo com os levantamentos de ERTs desenvolvidos pela equipe da qual ele faz parte, o *Programa Facultad Abierta* da Universidade de Buenos Aires, as empresas recuperadas argentinas totalizavam 161 unidades em 2004, 235 em 2010 e 311 em 2013. Ruggeri (2018b) também

revela que cerca de 13.500 trabalhadores constituem as ERTs e que são majoritariamente do ramo de metalurgia (42%), seguida pelo ramo de serviços (22%) e alimentação (19%).

Em 2005, ocorreu O I Encontro Latino-Americano de Empresas Recuperadas pelos Trabalhadores, na Venezuela, no qual participaram 500 delegados de 235 empresas recuperadas e 20 centrais sindicais (PRATA, 2011). Esteve presente nesse evento o então presidente Hugo Chávez, que, a partir daí, acelerou o processo de nacionalização de diversas empresas privadas (HENRIQUES, 2014). Setores estratégicos da economia, como os de eletricidade, cimento, siderúrgico, petrolífero e bancário, foram nacionalizados. Chávez também propunha em “cada fábrica uma escola, como disse Che (Guevara), para produzir não só cimento, aço ou alumínio, mas para produzir o homem e a mulher novos, a sociedade nova, a sociedade socialista” (ALBRECHT, 2009 *apud* PRATA, 2011). Além das empresas recuperadas, mais de 70.000 cooperativas existiam em funcionamento na Venezuela de acordo com um estudo de Azzellini em 2012 (*apud* HENRIQUES, 2014). São as chamadas *Cooperativas Comunales*, fruto do modelo de cooperativismo fomentado pelo Estado, através do Ministério de Economia Comunal, em relação com os conselhos comunais (HENRIQUES, 2014).

O legado da autogestão venezuelana, que vem sendo construído desde 2005, tem sido fundamental para a resistência do país contra os fortes atentados contra sua soberania da atualidade, que se expressa, por exemplo, no *lockout*, no desinvestimento, nos saques e no abandono deliberado de empresas, o que chamam de “guerra não convencional”. E uma das forças que tem se organizado para lutar nessa guerra, desde 2017, é o “*Ejército Productivo Obrero*”, formado por trabalhadores/as de diversas áreas e experiências que atuam no combate à crise econômica e o bloqueio do país através da recuperação de fábricas, máquinas e equipamentos que estão totalmente paradas, às vezes por anos. O grupo conta com 2.270 voluntários em todo o país e atua em “*batallas productivas*”, que têm por objetivo fazer o que for preciso para recuperar unidades de trabalho paralisadas ou semiparalisadas (CALAF, 2020).

A partir daquele primeiro encontro de empresas recuperadas, realizado na Venezuela, outros encontros e eventos reuniram as experiências latino-americanas e, inclusive atraiu casos de recuperação de empresas de outros continentes. Em 2007, ocorreu o Encontro Pan-americano em Defesa do Emprego, dos Direitos, da Reforma Agrária e do Parque Fabril, em Joinville – SC, sede da empresa recuperada Cipla, onde houve intervenção federal que pôs fim à gestão operária. O evento contou com a participação de cerca de 600 delegados de 12 países diferentes (PRATA, 2011). No mesmo ano começam a se articular os Encontros

Internacionais de *La Economía de los/las Trabajadores/as* que, a partir daí, vão acontecer a cada dois anos. Até sua última edição, que aconteceu em 2019 aqui no Brasil, representantes de mais de 30 países participaram, provenientes da América, Europa, África, Ásia e Oceania.

2.2 As Empresas Recuperadas por Trabalhadores no Brasil

O Brasil foi pioneiro nas experiências de ERTs, com casos isolados datados na década de 1980 (HENRIQUES *et al.*, 2013). Elas se multiplicam com maior intensidade nos anos 1990, em meio ao processo de abertura do mercado nacional, privatizações, desindustrialização e todas as consequências do alinhamento do país à política neoliberal mundial. Do fenômeno das ERTs no período surgiram as primeiras organizações de representação e iniciativas de fomento, que ajudaram esses trabalhadores a assumirem a massa falida de suas empresas. São elas a Associação Nacional dos Trabalhadores em Empresas de Autogestão e Participação Acionária (ANTEAG), a Central de Produção Industrial de Trabalhadores em Metalurgia (UNIFORJA) e a Universidade Solidária (UNISOL). Em 2002 as ocupadas Cipla e Interfibra, de Joinville – SC, inauguram o Movimento das Fábricas Ocupadas em Luta (MFO), com a bandeira da estatização das empresas sob o controle dos trabalhadores, na contramão da perspectiva do cooperativismo presente nas organizações anteriores por motivos que serão abordados mais a diante (PRATA, 2011). A Flaskô viria a ser ocupada no ano seguinte, compondo também o MFO.

Em meados dos anos 2000, segundo a ANTEAG, estimou-se a existência de cerca de 200 experiências desse tipo no país, mas o fenômeno vem decrescendo desde então. Hoje ainda persistem casos em atividade no Brasil, mas são pouco conhecidos pela sociedade mais ampla (SÍGOLO *et al.*, 2020). Um primeiro mapeamento de ERTs realizado em 2013 identificou 67 casos de ERTs em funcionamento (12 mil trabalhadores/as envolvidos/as) e 78 outros casos de recuperação que haviam se encerrado (ou seja, que existiram, mas não estavam mais em atividade). A maioria delas era do ramo metalúrgico (45%), seguida pelo têxtil (16%) e alimentício (13%). Além desses casos, outros 85 não foram confirmados como ERT ou se estavam em atividade (HENRIQUES *et al.*, 2013). O número de casos encerrados e os poucos casos recentes indicavam o declínio do fenômeno de recuperação de empresas pelos trabalhadores.

Em 2017, numa atualização do mapeamento, foram identificados 51 ERTs em funcionamento. Dessas, 47 estava no mapeamento anterior, 3 eram casos que já existiam no mapeamento anterior mas não haviam sido identificados naquele momento e apenas 1

correspondia a um caso novo. Também foram registrados 6 casos de ocupação de empresas, mas que não foram bem-sucedidos. Esta segunda pesquisa ocorreu em um contexto de aprofundamento da crise econômica do país, especialmente após o golpe de 2016, e confirmou o “refluxo das experiências” brasileiras (ARAÚJO *et al.*, 2019), porém complexifica o entendimento sobre a relação do fenômeno com os momentos de crise/crescimento econômico.

Vivemos atualmente um momento histórico de gravíssima crise econômica, política, social e ambiental, agravada fortemente pela pandemia do novo Coronavírus. Neste contexto e com base no universo de empresas recuperadas identificadas como ativas em 2017, foi realizado um novo levantamento em 2020. Das 51 ERTs ativas, 14 foram encerradas ou estão paradas em condições diversas. Chama a atenção que a grande maioria delas vive um momento de declínio na produção e no número de trabalhadores. Apenas 3 são os casos de empresas em expansão (SÍGOLO *et al.*, 2020). Tal fato contrasta com o aumento dessas experiências em países como Argentina e Uruguai. Não há intenção aqui de fazer comparações ou mesmo explicar o “refluxo das experiências” brasileiras. Mas buscarei trazer algumas reflexões que diversos estudiosos da área têm feito a respeito dos desafios que os trabalhadores enfrentam no processo de recuperação das empresas e na sua manutenção. São reflexões que nos auxiliarão a compreender o caso Flaskô se será destacado posteriormente.

Os primeiros estudos mais abrangentes sobre ERTs diagnosticados por Henriques (2014) já apontavam que problemas no acesso à tecnologia e deficiência na área de gestão administrativa, seriam as questões que mais restringiam o desenvolvimento dessas experiências. Mas, através de diversos estudos é possível identificar uma série de outras questões relacionadas aos números e tendências apresentados.

Antes de qualquer coisa é preciso considerar que os trabalhadores, quando se organizam para retomar as fábricas falidas, encontram uma situação já precária dessas organizações, com máquinas obsoletas, dívidas, descrédito com os compradores e fornecedores, etc. Na maioria desses casos, os profissionais mais especializados e que conseguem recolocação facilmente, como engenheiros, gestores e administradores, optam por não permanecer nessas empresas. Os trabalhadores que ficam assumem a difícil tarefa de reverter o processo de falência e, ao mesmo tempo, gerir e produzir para garantir seus postos de trabalho. Eles geralmente possuem forte *know how* na produção de sua linha tradicional de produtos, mas acabam tendo dificuldades em adotar especialização funcional nas atividades administrativas e gerenciais (DUARTE *et al.*, 2003).

Enquanto essas empresas buscam internamente um modo cooperativo de relacionamento, da porta para fora o sistema econômico impõe competitividade constante. É preciso inovar, flexibilizar a produção e conquistar novos mercados, mas as dificuldades encontradas são enormes e muitos são os casos de fracasso. A dificuldade de realizar uma gestão eficaz, do ponto de vista dos negócios na sociedade em que vivemos, adaptando-se às necessidades de mercado e utilizando-se das especificidades de uma indústria autogestionária, tem sido constatada em diversas pesquisas sobre a autogestão no Brasil. Alguns autores se debruçaram sobre a questão do porque de a potencialidade do modelo organizacional da autogestão não se traduzir em vantagem competitiva para essas empresas. Mesmo quando superados os desafios mais urgentes da gestão, a experiência acumulada desses trabalhadores e o modelo gerencial não hierárquico vão permitir importantes inovações no processo produtivo e/ou nos produtos, porém inovações incrementais, mas muitas vezes insuficientes para manter vantagem competitiva por longo tempo (DUARTE E VASCONCELOS, 2012).

Do ponto de vista conjuntural, externo aos muros das fábricas, muitos estudos apontam outros fatores na tentativa de explicar a estagnação e declínio do fenômeno de recuperação de empresas pelos trabalhadores a partir de meados dos anos 2000. O primeiro deles aponta que o crescimento econômico vivenciado no período ampliou as possibilidades de reabsorção dos trabalhadores pelo mercado, retirando deles o ímpeto por empreender lutas para recuperar empresas, que exigem longos períodos de escassez (HENRIQUES, 2014). No entanto, não tivemos uma retomada do fenômeno nos momentos de crise posteriores, como vimos nas atualizações realizadas em 2017 e 2020. Isso indica a complexidade da questão, conforme já apontado.

Dentre os demais elementos que prejudicam o avanço de casos de ERTs no Brasil podemos citar a lei de falências brasileira, que começa a valer a partir de 2005. A lei facilita a recuperação da empresa pelo empresário e dificulta o processo de recuperação pelos trabalhadores, diferentemente do que ocorreu na Argentina, por exemplo, onde o número de recuperação de empresas pelos trabalhadores segue aumentando. Lá o tema da recuperação de empresas pelos trabalhadores entrou na pauta política por pressão dos movimentos de fábricas recuperadas, movimentos sociais, assembleias de bairro e vizinhos que apoiaram os processos em várias regiões. A lei argentina de falências não é perfeita, mas prevê que os trabalhadores são os compradores prioritários da massa falida. Aqui no Brasil entrou em vigor em janeiro de 2021 a nova lei de falências, Lei nº 14.112/2020, com o objetivo de facilitar a recuperação da empresa pelos donos. De acordo com a Agência Senado, a lei amplia o financiamento a empresas em recuperação judicial, permite o desconto para pagamento de dívidas tributárias e

umenta seu tempo de parcelamento em até 10 anos (antes o máximo era sete anos). O texto também modifica o prazo para pagamento de crédito trabalhista e permite que as dívidas com os trabalhadores sejam negociadas extrajudicialmente.

Não temos, como na Argentina, movimento social capaz de pressionar a política pública, nem mesmo para pautar demandas mais modestas dos trabalhadores das ERTs. O mapeamento e suas atualizações mostraram que as ERTs brasileiras são isoladas, uma vez que a grande maioria não possui vínculos com movimentos sociais ou com outras ERTs, sejam vínculos políticos ou de produção/mercado (HENRIQUES *et al.*, 2013; ARAÚJO *et al.*, 2019; SÍGOLO *et al.*; 2020).

Henriques (2014) aponta ainda outro fator, que em sua visão seria o mais significativo para o declínio da prática de recuperação de empresas pelos trabalhadores no Brasil: as entidades representativas ANTEAG e UNISOL não só deixaram de atuar exclusivamente com as ERTs, mas priorizaram outros setores da economia solidária durante os governos do Partido dos Trabalhadores (PT), como artesanato e reciclagem. O próprio Singer, à frente da Secretaria Nacional de Economia Solidária (SENAES), recém-criada pelo governo Lula, esteve na Flaskô e pontuou que a prioridade seriam as políticas de geração de renda para pequenas cooperativas.

Desde o princípio, os governos do PT não sinalizaram para qualquer perspectiva de confronto com o capital privado, ao contrario, personificaram a própria democracia liberal, pautados pela garantia dos interesses da minoria economicamente dominante. Mesmo o avanço da economia solidária nesse período se deu de maneira marginal na estratégia de governo. Em relação às ERTs, identificamos ainda retrocessos significativos, o que contribuiu para que 70% das ERTs tivessem uma avaliação ruim do governo (HENRIQUES, 2014).

No caso do MFO a insatisfação foi ainda maior, pois sua perspectiva de luta cobra o Estado a atuar na garantia dos direitos sociais, na defesa de um parque fabril nacional e de cobrar os empresários inadimplentes¹² nesses processos de falência. O movimento fez propostas de Projetos de Lei, que ficaram esquecidos, e encomendou ao BNDES um estudo sobre desapropriação para interesse social. O resultado desse estudo mostra que é possível juridicamente e financeiramente fazer uma compensação tributária, trocando débitos existentes por crédito. Porém, esse estudo não foi usado para as ERTs, mas sim para grandes empresas como a Aracruz Celulose, Banco Votorantim, etc.

¹² Só na Flaskô, os proprietários contraíram dívidas da ordem de 140 milhões de reais com o Estado e os trabalhadores.

Em marcha à Brasília os trabalhadores do MFO foram recebidos pelo presidente Lula que, apesar de se colocar em defesa do direito ao trabalho, disse não poder defender a pauta do movimento porque “amanhã vão ter vários querendo a mesma coisa” e que “a estatização sob o controle dos trabalhadores não está no cardápio do governo”. Infelizmente, a omissão do governo e a pressão de entidades como a FIESP e a Abiplast contra as ERTs culminou em uma intervenção federal na Cipla e na Interfibra, que acabou por frear a ascensão do MFO.

Em 2007, as empresas Cipla e Interfibra sofreram um golpe político, uma intervenção a pedido do governo federal pôs fim a ocupação e gestão operárias. O interventor ganha um salário altíssimo (80 mil reais) e assim que assumiu as empresas, demitiu funcionários, principalmente os membros do conselho de fábrica, ligados a mobilizações políticas das fábricas. [...] É claramente um ataque ao Movimento das Fábricas Ocupadas, pois o interventor não destinou um centavo para o pagamento das supostas dívidas que ele foi cobrar (PRATA, 2011, p. 79).

As ERTs seguiram, portanto, marginais e fragilizadas no acesso a recursos e políticas públicas no Brasil ao longo das décadas, mas o desmonte pós-golpe de 2016 das limitadas políticas públicas federais para o setor, como as da SENAES, aprofundaram as dificuldades, contribuindo fortemente para o encerramento de vários casos (ARAÚJO *et al.*, 2020).

Como apontam as pesquisas citadas, apesar de muitos esforços dos/as trabalhadores/as, diversas lutas pela recuperação de empresas no país não resistiram à tendência destrutiva do capitalismo contemporâneo e suas facetas à brasileira. Entretanto, seguem resistindo e fazendo história outras tantas experiências. Nessa empreitada, aglutinam-se parceiros militantes interessados no tema da autogestão e na construção de sociedades mais justas. Incluem-se nesse grupo os próprios pesquisadores que têm se dedicado a estudar essas experiências cada vez mais a fundo, como o GPERT que idealizou o projeto de intervenção analisado nesta tese.

2.2.1 O Grupo de Pesquisa em Empresas Recuperadas por Trabalhadores

A partir dos esforços para realizar o primeiro mapeamento das ERTs, que ocorreu entre 2010 e 2012, os pesquisadores envolvidos formaram o Grupo de Pesquisa em Empresas Recuperadas por Trabalhadores/as (GPERT). No grupo temos pesquisadores e professores de diversas universidades brasileiras, dedicados ao tema da autogestão do trabalho que se aglutinaram na busca por compreender, divulgar e fortalecer as experiências de ERTs brasileiras, tendo como inspiração os estudos de outros países, principalmente Argentina.

O grupo desenvolveu diversos trabalhos de pesquisa e extensão com algumas das ERTs. O acúmulo dos Trabalhos de Conclusão de Curso, dissertações de mestrado, teses de doutorado, projetos de assessoria técnica, entre outras ações, pôde fazer avançar a compreensão das experiências a partir de importantes aproximações com elas. Essas aproximações permitem análises mais aprofundadas sobre a gestão e produção pelos trabalhadores nas ERTs, de modo a completar/contrapor a visão puramente teórica do conceito de autogestão. O GPERT considera que aplicar uma visão teórico-normativa aos casos limita e restringe a compreensão da realidade, das dificuldades e dos desafios destes processos e lutas por autogestão.

(A) postura, que orienta o desenvolvimento das pesquisas do grupo e a aproximação às experiências, resulta do interesse em investigar as potencialidades que elas apresentam para a emergência de relações sociais identificadas a modelos societários democráticos e emancipatórios. [...] Engajado em impulsionar tais experiências, o grupo em seus trabalhos busca estar atento aos riscos de uma visão “colonialista do saber”, e evitar exercer o papel do/a acadêmico/a que constrói julgamentos e normatizações sobre experiências (ARAÚJO *et al.*, 2019).

Portanto, na empreitada dos estudos, o grupo também fortalece relações de compromisso com a causa mais ampla dos trabalhadores em luta, colocando-se a serviço deles em suas demandas quando possível. Por ser um grupo de pesquisa interdisciplinar há um grande leque de abordagens teórico-metodológicas, sendo a assessoria técnica às empresas uma delas.

2.3 Flaskô: 17 anos de resistência

O controle operário trouxe lições práticas. Perceber o quanto o patrão se apropriava do trabalho não pago dos funcionários se torna uma tarefa de simples observação na medida em que o faturamento resultante de alguns dias de produção, já se obtém o suficiente para a folha de pagamento e em menos de um mês, o suficiente para os demais custos de produção. Além disso, a necessidade de os operários tomarem ciência da situação da empresa a partir do momento em que passam a decidir sobre seus rumos, permite a percepção de toda sorte de fraudes e irregularidades cometidas anos a fio pelos administradores durante a gestão dos proprietários (VERAGO, 2011, p. 193).

A Flaskô é uma empresa produtora de bombonas e tambores plásticos instalada em Sumaré (SP) desde 1977. Durante os anos 90, sua administração (Companhia Hansen Industrial S. A.) entrou em processo de falência. Para os trabalhadores das cinco empresas controladas pelo grupo naquele momento isso significou salários atrasados e demissões em massa. Só na Flaskô, houve uma redução de 89% do quadro de funcionários, de 600 para 65 (VERAGO, 2011, p. 163).

Quando a ocupação aconteceu, em 2003, a energia estava cortada, não tinha faturamento, os trabalhadores não estavam recebendo salários, os donos já estavam preparando o desmonte com a retirada de máquinas e equipamentos, deixando para trás, claro, as mais sucateadas. Qual é o tamanho do desafio de recuperar uma empresa assim? Para somar, desde a ocupação e, principalmente após a intervenção federal que pôs fim à gestão operária nas irmãs Cipla e na Interfibra, os trabalhadores da Flaskô vêm resistindo heroicamente contra as ofensivas do capital, como intimidações, tentativa de intervenção, leilões, investidas dos proprietários, credores e da ação judicial.

“Assim como não há socialismo em um só país, uma fábrica ocupada não resiste isoladamente” (Trabalhador da Flaskô em *live* dia 18/06/2020). Grande parte da capacidade de resistência está na capacidade construir a gestão operária, com avanços muito importantes do ponto de vista da produção e gestão coletivas, mas principalmente atuando enquanto movimento, articulando com movimentos sociais, engajando-se no território com as demandas sociais mais amplas, entre outros elementos que compõem uma base objetiva e subjetiva de apoio para a luta.

Já são quase 20 anos de resistência. Apesar de estar sem produzir desde junho de 2018, depois de um corte definitivo de energia que até o momento os trabalhadores não conseguiram reverter, a Flaskô segue lutando para garantir o patrimônio e mantendo a perspectiva de retomar a produção.

Longe de parecer uma derrota, nós sabemos que a luta valeu a pena até agora. Ela demarcou historicamente. E objetivamente, manteve emprego, salário, dignidade para muita gente. É a experiência mais longa de ocupação de fábrica sem cair nas contradições do cooperativismo. [...] Nossa conquista não é econômica, no sentido de o trabalhador ficar rico, de ser um sucesso de vendas, de produção, etc. Nossa conquista é contribuir para não produzir ilusões na ordem estabelecida, para que com isso a gente tenha um avanço coletivo no processo de consciência da classe trabalhadora e mostrar o que podemos construir juntos (Trabalhador da Flaskô em *live* dia 18/06/2020).

As conquistas dessa experiência serão apresentadas a seguir, de maneira resumida uma

vez que muitos trabalhos já se debruçaram sobre esse tema¹³. Em seguida, serão trazidos dados e reflexões construídos já durante o processo de intervenção da equipe de engenheiros na fábrica, que se deu em um momento de profunda crise, a qual antecedeu a paralização da produção. Neste caso, poderemos trazer elementos para compor a história da luta da Flaskô nesse impactante período.

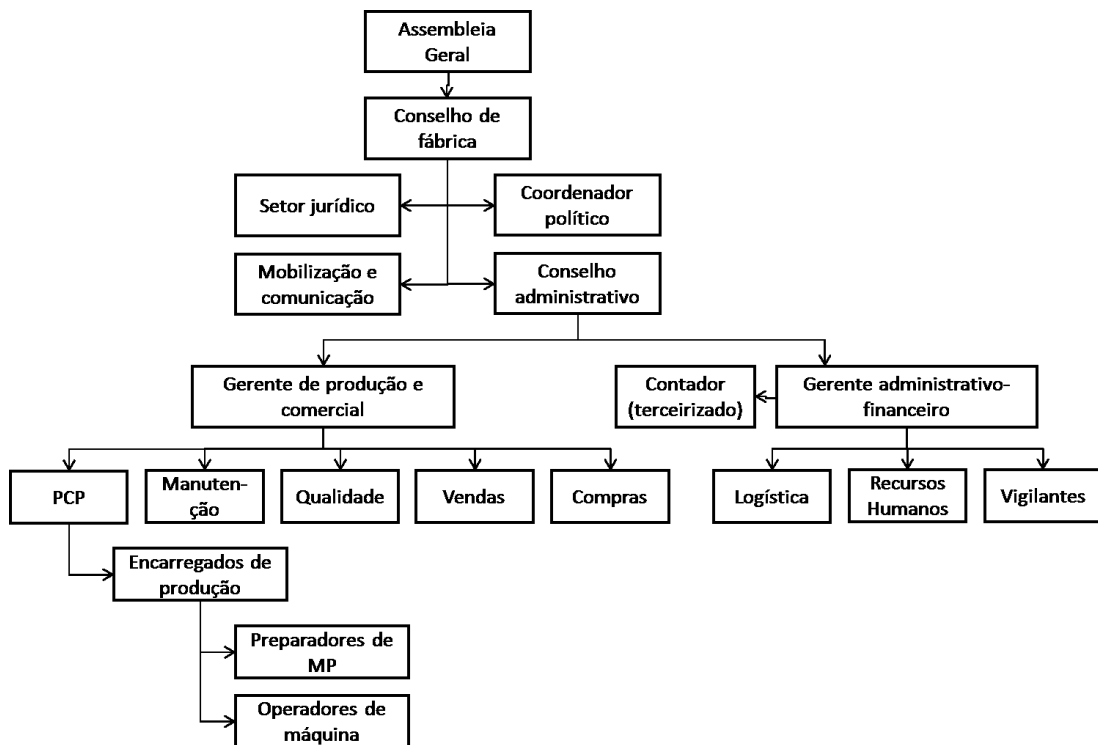
2.3.1 Gestão operária: Imagina se a moda pega!

Combatendo o Movimento das Fábricas Ocupadas, um juiz usa seu “juridiquês” para acusar a experiência de estar desrespeitando o estado democrático de direito e conclui: “Imagina se a moda pega!” De acordo com os trabalhadores, essa frase é expressão da síntese do MFO, que age exatamente para que a gestão operária vire moda. As conquistas da Flaskô, dentro e fora da fábrica mostram a vantagem da gestão operária para os trabalhadores e comunidade, apresentando-se enquanto um “farol” do que fazer para lutar pelo direito ao trabalho e transformação social.

Logo no início da gestão operária as formas de organização da tomada de decisões coletivas precisavam ser estabelecidas. Várias formas foram experimentadas, mas a que se estabilizou foi o modelo de assembleia geral enquanto instância máxima de deliberação com delegação de atribuições para representantes eleitos. Os trabalhadores elegem um conselho de fábrica, composto por representantes de cada setor e turno de trabalho e o conselho elege um coordenador geral. As reuniões do conselho tinham periodicidade semanal e as assembleias eram mensais.

¹³ Raslan (2007), Verago (2011), Henriques (2014), entre outros.

Figura 2: Organograma da Flaskô



Fonte: Nepomuceno *et al.* (2019, p. 75)

Entre as mudanças imediatas adotadas pela gestão operária está a incorporação dos trabalhadores que antes eram terceirizados ao quadro de funcionários, com manutenção do registro em carteira de trabalho, assim como os demais. Em pouco tempo ampliou-se o número de trabalhadores de 65 para 118. Apesar de manterem a diferenciação dos salários por funções, reduziu-se a diferença entre o maior e o menor salário, respeitando-se, os pisos salariais por função (que no período patronal nem sempre eram respeitados). O teto salarial passa a ser o ferramenteiro, tendo como critério a complexidade do trabalho da produção de acordo com a visão dos trabalhadores, ou seja, a referência de melhor salário vem do chão de fábrica.

Quanto à jornada de trabalho, pauta histórica da classe trabalhadora, houve uma redução de 44h para 40h e, após um tempo, para 30h semanais, sem redução dos salários. Os trabalhadores, portanto, revezava-se em turnos de 6 horas. O alívio da redução do tempo de trabalho, e do fim da pressão do “chicote do patrão” produziu efeitos imediatos na saúde dos trabalhadores. Durante a gestão operária não ocorreu nenhum acidente grave e, além disso, reduziu-se praticamente a zero a incidência de enfermidades laborais por esforços repetitivos devido à amenização dos ritmos de produção (VERAGO, 2011).

Diferentemente da maioria das ERTs brasileiras, a Flaskô manteve sua característica

ativista, auxiliando outras ocupações e solidarizando-se com diferentes demandas de trabalhadores de outras empresas e outros movimentos. Foi criado um “Setor de Mobilização” na empresa, cujas atribuições cotidianas eram, além do trabalho interno de divulgação de boletins e avisos, também o de imprensa e divulgação externa, organização de atos, reuniões, jornais, etc. Além disso, foi criado o Centro de Memória Operária e Popular (CEMOP) como estratégia de sistematização da experiência e diálogos com a universidade para organizar eventos e manter uma revista semestral.

Ainda no âmbito dos esforços para além do processo de produção e gestão da empresa, chama a atenção o estreitamento das relações com a comunidade local. Um terreno abandonado anexo à fábrica, pertencente ao mesmo dono da antiga Flaskô, foi destinado à constituição da “Vila Operária”, onde cerca de 500 moradias foram construídas (HENRIQUES, 2014). Além do projeto de moradia popular, a Flaskô criou o projeto “Fábrica de Esportes e Cultura”, uma biblioteca e um núcleo de teatro em um dos galpões vazios das instalações da empresa para uso pela comunidade local (VERAGO, 2011). Outro galpão foi emprestado para o funcionamento da cooperativa de catadores do bairro. A empresa de fato reestabeleceu-se com relevante função social.

Conforme já abordado, a luta dos trabalhadores da Flaskô, juntamente com o MFO, se concentrou na bandeira da “estatização” sob controle operário, opondo-se a seguir o caminho da cooperativização, como a maioria das experiências brasileiras e de outros países, na busca por conectar a luta pelo emprego à manutenção de direitos trabalhistas. O projeto político da Flaskô procurou se distanciar do modelo conceitual da autogestão, presente nas políticas de governo à época associadas à Economia Solidária e aproximar-se do movimento que reivindicava reestatização da Vale, Petrobras 100% estatal, etc. O entendimento é de que o patrimônio deveria ser público e coletivo, com planejamento estratégico do conjunto dessa produção, com função social e retorno direto dos resultados para a sociedade.

A bandeira da estatização entende que a propriedade coletiva do empreendimento pelos sócios, como em uma cooperativa, é uma contradição em relação à luta pelo fim das formas de acumulação. “A participação pacífica na economia não interessa aos trabalhadores da fábrica ocupada, pois o que está posto em seu horizonte é um complexo de elementos que levem à tomada do poder do Estado” (RASLAN, 2007, p. 154). A Flaskô não concorda que é uma empresa autogestionária porque compreende que, como em qualquer outra empresa, independente de quem a administre, não é possível se livrar das pressões da lógica do mercado. Portanto não existe autonomia, autogestão real; a liberdade de controle é condicionada às relações econômicas e de poder ainda capitalistas (VERAGO, 2011). Por

esses motivos, preferem dizer que são a mesma Flaskô da época patronal (inclusive com o mesmo CNPJ e dívidas decorrentes disso) que está agora sob o controle dos trabalhadores, com a manutenção do assalariamento e dos direitos adquiridos historicamente por eles. No entanto, nenhuma luz no final do túnel foi acesa nesse sentido, anos após anos.

Para os dirigentes ou militantes mais experientes desde o início havia certa consciência de que seria praticamente impossível conquistá-la (a estatização), ao mesmo tempo em que era uma bandeira política da qual não se poderia livrar sem cair no “reformismo”. [...] Entre os trabalhadores de base, havia, sobretudo no início das experiências, maior crença nas possibilidades de o governo estatizar a empresa, sobretudo no Brasil onde os trabalhadores se encheram de expectativas com o governo de Lula. No entanto, esta ilusão foi se dissipando com o tempo (VERAGO, 2011, p. 184).

Diversas caravanas à Brasília e tentativas de diálogo acabaram surtindo um efeito reverso. A intervenção de 2007 enfraqueceu o MFO e a Flaskô, pois ela contava com apoio não só político das outras empresas do movimento. A Cipla, que contava com mais de 1000 trabalhadores, por exemplo, compartilhava o trabalho especializado de alguns quadros técnicos que permaneceram após a ocupação, como engenheiros. Além disso, havia uma relação de solidariedade também com relação à logística e relação com alguns clientes, dado que são empresas do mesmo ramo. Antes da intervenção federal, a Flaskô vinha vivendo seu auge, com faturamento na ordem de um milhão. Esse faturamento permitia cobrir todos os custos da empresa e, inclusive, o pagamento parcelado das dívidas dos patrões, como a dívida com a concessionária de energia. Mesmo assim a empresa sofreu seu primeiro corte de energia, por 42 dias. A partir desses acontecimentos a Flaskô teria dias de maiores dificuldades, começando pela primeira redução no número de trabalhadores (36%) (VERAGO, 2011, p. 164).

A partir de 2009 a Flaskô supera parte do impacto da intervenção, mas não estará livre dos problemas de sempre, como os leilões de máquinas, pedidos judiciais de penhora do faturamento para pagamento de dívidas públicas, etc. Sobreviverá a estas pressões graças ao fato de ter acumulado neste período um aporte maior de apoios e solidariedades políticas (VERAGO, 2011, p. 171).

Em 2017 aconteceu um segundo corte de energia que paralisou a produção por dois meses, num contexto pior em termos financeiros. Nós estávamos no meio do processo de pesquisa e tivemos a oportunidade de acompanhar o drama antes, durante e a garra dos trabalhadores que muito nos surpreenderam ao conseguirem retomar a produção diante de

tantas dificuldades. Certamente foi um grande aprendizado para toda a equipe ter tido a oportunidade de conhecer essa experiência.

Atualmente a Flaskô não está em funcionamento. Em 12 de junho de 2018, depois do término do projeto de pesquisa, outro corte de energia interrompeu a produção. Mas para aqueles trabalhadores cujo currículo transborda luta e resistência, a história da Flaskô ainda não teve um fim. Eles compreendem que a conjuntura atual está muito menos favorável, por isso estão na “defensiva”. 14 trabalhadores fazem escala da portaria para assegurar o patrimônio da empresa e manter a perspectiva de luta.

2.3.2 Os impactos da crise econômica

A produção de bombonas e tambores, bem como as tampas e alguns de seus componentes conta com a utilização de três máquinas sopradoras e três injetoras que ficaram da antiga empresa patronal. Em condições normais de operação essas máquinas processam de 180 a 250 toneladas de paletes de plástico PEAD e PP por mês para cumprir uma meta mínima de vendas de 7 mil unidades e cobrir todos os custos (salários, contas, dívidas).

Até 2015 a empresa vinha mantendo suas atividades de forma regular (apesar da estagnação quanto às expectativas de estatização), mas a crise econômica e política nacional iniciada naquele ano atingiram drasticamente a Flaskô como nunca antes, iniciando um período de muitas incertezas. A desaceleração da economia reduziu a demanda por bombonas e aumentou a pressão dos compradores pelo preço dos produtos. A redução de clientes, além do aumento na tarifa de energia foram os fatores que desencadearam um efeito cascata no desequilíbrio das finanças da empresa. Havia importantes agravantes da situação como o fato de terem acumulado dívidas com a companhia de energia e o fato de a Flaskô possuir “nome sujo”, pois isso dificultava as relações comerciais¹⁴ já que tudo deveria ser pago à vista ou até antecipadamente. Sem capital de giro, começa a faltar matéria-prima, aumentar o ciclo de produção, atrasar entregas, perder clientes. Passaram a serem frequentes os atrasos de salários, o aumento da dívida de energia e as dificuldades para realizar reparos e manutenção do maquinário. A fábrica não vinha atingindo mais a meta de venda das 7 mil unidades e a receita passou a ser menor que as despesas em certos períodos (ARAÚJO *et al.*, 2019).

¹⁴ Lembrando que ambos os problemas (dívidas e nome sujo) foram herdados do período patronal. Esses problemas, no entanto, não influenciavam tão decisivamente na rotina da empresa em outros períodos.

Esse era o contexto no qual se desenvolveu a o projeto de intervenção. Contexto que um dos pesquisadores costuma chamar carinhosamente de “catástrofe” ou de “terra arrasada”, no qual costumeiramente se dão os processos de assessoria e intervenção junto aos movimentos sociais, que estão constantemente ameaçados de despejo, sem recursos, etc. A intervenção nos permitiu constatar uma série de benefícios da autogestão na vida e no trabalho, no dia a dia da Flaskô, mas também permitiu aprofundar o entendimento sobre diversos problemas que surgiram nesse contexto ou que foram drasticamente agravados. A proposta aqui, portanto, é apresentar esse acúmulo, aquilo que surgiu durante as análises do trabalho de campo que apontam para algumas especificidades do ambiente que é uma fábrica recuperada que luta para manter a produção, isoladas de um contexto de transformação social mais geral, isolada em relação ao movimento próprio das fábricas ocupadas e em meio a uma crise sem precedentes.

2.3.2.1 Na produção

No nível da produção, apesar da aparência de especialização funcional e divisão do trabalho, na prática, pudemos observar que constantemente os trabalhadores cooperam em atividades “fora” do seu posto de trabalho. Vimos líderes de produção assumindo a operação na falta de algum operador, varrendo o chão, finalizando e embalando produtos; vimos operadores realizando regulagens, alterando a receita de matéria-prima; vimos o trabalhador do setor de qualidade rolando bombonas para auxiliar na expedição. No geral, os trabalhadores têm conhecimento do processo produtivo como um todo e cooperam no que for necessário para cumprir o ciclo de entrega dos produtos no chão de fábrica. E essa cooperação não é imposta. Percebe-se que os trabalhadores, pela sua experiência, entendem o que é prioritário, onde e quando é necessário reforçar o trabalho.

Por outro lado, as condições de trabalho, no sentido da estrutura física e do espaço, deixam muito a desejar. O galpão é escuro e as ferramentas muitas vezes não são adequadas para o trabalho. Presenciamos trocas de molde que duraram o dobro do tempo previsto porque o operador precisou procurar ferramentas por muito tempo ou adaptá-las. Porém, o problema que mais chama a atenção e que mais impacta a produção é a quebra de máquinas. O maquinário da fábrica é antigo e exige manutenções constantemente. Com a situação financeira ruim, os recursos eram disputados entre as demandas mais urgentes. E assim, as manutenções preventivas pararam de acontecer, pressionando o maquinário a operar até a situação de quebra. Na ordem de compras os trabalhadores assinalam se o pedido é urgente ou

urgentíssimo, não há outra classificação. E ser urgentíssimo não é suficiente para que a peça seja comprada. Os trabalhadores dizem que “se quiser que compre mesmo, a gente tem que ir lá e falar que se não comprar a máquina vai parar, só assim” (Trabalhador da manutenção, Reunião de GP, 2ª Etapa da intervenção, 2017). Mesmo assim, presenciamos quebras que já estavam previstas meses antes. No momento em que a produção para por causa disso, a compra da peça de reposição passa a ser a demanda urgente da vez. Porém, como aconteceu em um dos casos que acompanhamos, a quebra de uma peça prejudica outras e isso encarece o conserto.

Além da manutenção no maquinário, havia uma demanda latente de adequação da casa de máquinas, responsável pela garantia do funcionamento das demais. Ela ainda era a mesma desde a ocupação e, portanto, com a redução no número de máquinas para sustentar, ela acabou ficando superdimensionada, representando um enorme gasto de energia elétrica desnecessário. Essa situação é extremamente prejudicial para a empresa porque a tarifa aumenta no momento de crise e com ela aumenta também a dívida. A relação com a concessionária de energia, que já era desgastada, só piora.

Os reflexos da situação de crise que aciona o modo de operação “apagar incêndio” também são observados na precariedade com relação aos instrumentos de registro e controle dos processos de compras, vendas, estoque, produção, etc. Ao investigar o setor de compras, por exemplo, (na intenção de verificar periodicidade de compra de peças e identificar recorrências relacionadas à manutenção das máquinas ou apenas calcular a despesa média do setor) a equipe não encontrou as informações sobre o que era comprado na Flaskô de maneira sistematizada. Não havia sistema informatizado, nem mesmo uma planilha simples. Algumas informações, como os pedidos de peças, estavam em papeletes que os operadores preenchiam para “formalizar” o pedido junto ao setor de compras. O setor tinha algumas tabelas com os pedidos, mas não padronizadas nem no formato, nem no período. Em outros setores era a mesma situação e isso fortalecia a ideia de que a investigação sobre o funcionamento da Flaskô somente seria possível através da análise da atividade.

Com o passar do tempo, a equipe foi compreendendo melhor as relações entre os trabalhadores e que, naquele momento, substituíam o uso de sistemas e papéis. Mas, por várias vezes os trabalhadores lembraram-se do uso de instrumentos de registro e controle que usaram em outros momentos: “A gente tinha isso aí! A gente fazia tudo certinho!”. Alguns sistemas foram utilizados pelos trabalhadores, inclusive produzidos pelos próprios operadores que já passaram pela Flaskô. O “certinho” para eles representava uma insatisfação com a

situação atual da empresa, com o modo como alguns processos estavam acontecendo, ou deixaram de acontecer, como é o caso das manutenções preventivas.

A redução do porte da empresa e do número de trabalhadores, que no início do processo de intervenção estava em 54 e depois passou para 49, fez com que as funções fossem se acumulando e, conseqüentemente o trabalho foi se intensificando. O gerente de produção passou a ser também, ao mesmo tempo, gerente comercial e de vendas. O responsável pela manutenção elétrica é também líder de turno. O supervisor da produção também controla o estoque, embala produtos finais e monta os acessórios. Ouvimos diversas vezes durante a intervenção: “não temos pernas”, “só ficamos apagando incêndio” ou então que todo dia é “paulera”.

É visível o problema que a sobrecarga de trabalho causa na saúde dos trabalhadores e na saúde da organização. Na saúde da organização os efeitos da sobrecarga causam um ciclo vicioso de tarefas que não são cumpridas, como um dos trabalhadores bem externalizou:

Isso tudo acontece porque uma pessoa só pega todas as funções, mas ele fica sobrecarregado, e aí não consegue dar conta. Só que ninguém cobra dele porque ele faz muita coisa. E ele não cobra de ninguém porque sabe que não tá dando conta do que tem pra fazer. Ele foi abraçando tudo, mas os bracinhos dele ficaram curtos. É um ciclo vicioso onde um não consegue cobrar o outro por que está sempre em dívida, com alguma pendência que também não fez (Trabalhador do setor de qualidade, Reunião de GP, 4ª Etapa da intervenção, 2017).

O gerente de produção é um dos mais afetados. Durante a intervenção ele relatou diversas vezes que não dormia direito por causa dos problemas com as entregas e os clientes. Também vimos que ele não se alimenta bem durante o trabalho, pois se esquece de comer ou acaba indo almoçar muito tarde. No caso dele, não é somente o fato da sobrecarga de trabalho que o prejudica, mas a pressão por estar na difícil posição entre o tempo da produção (cada vez mais lento e incerto) e o tempo do mercado (cada vez mais acelerado e exigente).

A atividade de planejamento (de longo prazo, principalmente) acaba sendo uma das atividades prejudicadas nesse estágio de “paulera”, pois exige uma alta carga de trabalho, mas que não produz resultados imediatos. Então ninguém a percebe em curto prazo e isso colabora para que ela perca a importância diante de tantos outros problemas urgentes para resolver. É o que veremos também nas análises posteriores.

2.3.2.2 Na gestão e nos conflitos

Como vimos anteriormente, na situação de crise financeira, em que se precisa priorizar o que pagar, qual cliente atender, etc., os processos internos de sistematização, controle e planejamento foram por água a baixo. Junto com eles foram também os espaços formais de decisão coletiva, como as assembleias, reuniões do conselho de fábrica e dos líderes da produção. A equipe verificou que as decisões eram construídas em tempo real, a partir das interações entre os trabalhadores e os eventos do momento. Assim, o compartilhamento sobre as decisões e o debate ampliado sobre os problemas da fábrica ficaram prejudicados e isso colabora para aprofundar conflitos internos, principalmente entre o setor administrativo e o chão de fábrica.

Durante o processo e intervenção pudemos constatar abalos na democracia interna e na relação de confiança. Os atrasos nos pagamentos dos salários apareciam em vários depoimentos e acusações: “a gente vê a produção, vê o caminhão saindo cheio de tambor, mas não vê o salário! Tem alguma coisa aí!”. Outros trabalhadores criticavam a administração: “Você não pode entregar o produto sem a tampa. Onde já se viu isso? Isso não dá certo, é por isso que perde o cliente”. Mas ponderando que os erros não acontecem por maldade, ou inexperiência, mas por pressões externas relacionadas aos prazos de entrega, pagamentos, ameaças de corte de energia, etc. e também sobrecarga de tarefas. Os trabalhadores do chão de fábrica que participaram do processo de pesquisa através do Grupo Piloto, apesar de criticarem muitas coisas, demonstravam compreender que aquela situação era reflexo de uma crise e tentavam explicar aos pesquisadores de forma didática:

Isso é a mesma coisa de acabar o leite da criança e acabar o gás. Você vai deixar o dinheiro guardado pra comprar o leite? Você vai comprar o gás! Depois inventa, esquenta uma água pra criança. É muito difícil deixar o dinheiro lá se tem um monte de bagulho pra pagar (TE, Reunião de GP, 2ª Etapa).

As visitas da equipe à fábrica eram marcadas pelo clima de desânimo dos trabalhadores com a conjuntura externa e interna. Nessas condições, inclusive, foram questionados o processo de gestão coletiva e as políticas de não demissão. Mas sem salário e sem alternativas, a Flaskô decidiu dar baixa nas carteiras de trabalho. Assim, pelo menos, os trabalhadores conseguiriam acessar o seguro-desemprego e aguentar mais alguns meses.

Em dezembro de 2016, a Flaskô realizou uma conferência aberta para tornar pública a decisão de abrir uma cooperativa enquanto estratégia de sobrevivência em curto prazo. O problema é que a publicização da situação da empresa prejudicou a relação com alguns clientes e fornecedores. A relação com a empresa de energia também piorou até que em

março de 2017 a energia foi cortada. Para a equipe de intervenção, que já tinha dificuldade para compreender como os trabalhadores davam conta de manter o funcionamento da empresa em uma situação tão complicada, aquela parecia ser a gota d'água.

Os trabalhadores passaram por um momento bastante tenso, pois as máquinas poderiam ter sofrido um grande estrago, já que a queda inesperada de energia ocorreu durante a produção, com as máquinas cheias de plástico derretido. Felizmente foi possível recuperar as máquinas e o trabalho após dois meses sem energia. O histórico de lutas e conquistas coletivas deu à Flaskô condições especiais para enfrentar a crise. Mesmo diante das incertezas os trabalhadores afirmam que a Flaskô é o “melhor lugar para se trabalhar”. Um dos trabalhadores brinca com uma lenda para tentar explicar porque não sai da empresa: “Eu acho que meu umbigo foi enterrado aqui. Na verdade, eu acho que o umbigo de todo mundo foi enterrado aqui”.

2.4 A pedagogia e os desafios da autogestão

O que se pode ver a olho nu ao adentrar a fábrica é um ambiente fabril com aspecto de velho, sujo, barulhento e escuro. Percebe-se pouco ou nenhum investimento em tinta, lâmpadas, sinalizações de segurança, botões ou painéis de controle, etc. Um olhar mais cuidadoso vai captar algumas gambiarras aqui e ali: uma mangueira amarrada com arame, um balde coletando óleo que vaza da máquina, entre outras. Em sintonia com a simplicidade do ambiente, está a simplicidade dos trabalhadores e da maneira como interagem entre si e conosco, com muita simpatia e alegria. Esse mesmo sentimento eu tive ao viajar para Cuba durante o período da pesquisa (por conta de um trabalho científico que fui apresentar). Ao chegar ao aeroporto José Martí me sentia entrando na Flaskô. Nada de brilho, nada de sofisticação, nada supérfluo. Não fui obrigada a passar pelo labirinto de nenhuma loja que ofusca a visão com tanto brilho; não há nada feito para ficar bonito aos olhos do “potencial cliente”. O essencial está ali, funcionando de forma simples, com algumas gambiarras, mas funcionando. O espaço deixado pela ausência de mercadorias dava lugar à simpatia, ao modo descontraído de se vestir e trabalhar e até mesmo à maneira simples de resolver o transporte de um produto suspeito dentro da mala, um delicioso queijo mineiro.

Essa viagem me rendeu muitas comparações e algumas reflexões sobre a autogestão. Assim como os trabalhadores da Flaskô, o povo cubano teve que enfrentar uma situação precária, com recursos limitados, fosse eles econômicos, materiais ou mesmo pessoal especializado, visto que a grande maioria dos médicos e engenheiros, por exemplo, deixaram

o país no processo revolucionário cubano, conforme já citado anteriormente. Na Flaskô os profissionais mais especializados, e que tinham os mais altos salários, como os administradores, engenheiros, técnicos, também deixaram a empresa no processo de ocupação. Em ambas as experiências essa fuga de conhecimento especializado impôs uma série de desafios na superação dos problemas técnicos enfrentados cotidianamente. O desafio era ainda maior se considerarmos os contextos, que em Cuba se pretendia superar a desigualdade social e, na Flaskô, a falência da empresa.

O processo de ocupação e recuperação da Flaskô, portanto, prescindia de um processo de reinvenção do trabalho, das relações de produção, da construção do conhecimento e das especialidades, porém a partir de suas próprias práticas e demandas: pela democracia operária na tomada de decisões, por ampliação da produção, recuperação de maquinário obsoleto, redução de acidentes de trabalho, entre outras. Nesse sentido, faz parte do processo de recuperação da empresa a valorização e a criação de oportunidades de qualificação para os trabalhadores. Os trabalhadores são estimulados a fazer cursos e desenvolver novas habilidades através da prática na própria fábrica. Na nova configuração, a partir da gestão operária, por exemplo, o teto salarial passa a ser o salário do operador mais qualificado, que possui o trabalho mais complexo (do ponto de vista dos próprios trabalhadores) e menos substituível pelos demais, no caso o ferramenteiro. Esse rearranjo que valoriza o trabalho produtivo, associado ao achatamento dos salários e à redução da jornada de trabalho de 44 para 30 horas, dá estímulo e condição material objetiva para a qualificação.

Henriques (2014) nos fornece um bom ponto de partida para o debate sobre o caráter pedagógico da recuperação da Flaskô. Em seu trabalho de doutorado sobre a Autogestão em Empresas Recuperadas por Trabalhadores no Brasil e na Argentina, ele observou que há, por parte dos trabalhadores, a percepção de haver um maior conhecimento do processo produtivo do que na gestão patronal e que atribuem isso a três principais motivos: (i) polivalência imediatamente necessária para manter a produção; (ii) maior liberdade para transitar pelos setores, inclusive o administrativo e (iii) maior responsabilidade por saberem que a atividade seguinte depende da sua (HENRIQUES, 2014).

A luta da Flaskô sempre esteve longe de se restringir à gestão e à produção. Por isso, além dos elementos pedagógicos mais atrelados ao processo produtivo diretamente, também chama a atenção o esforço dos trabalhadores em incluírem na rotina de trabalho as condições para participação em atividades ou em reuniões políticas. Henriques (2014) exemplifica isso ao mostrar a criação de um código específico na ficha de produção que os trabalhadores utilizam para justificar ausência nessas situações. Além de representar um estímulo à

participação dos trabalhadores nos debates e organização da luta dentro e fora da fábrica, fortalecer esses espaços é uma necessidade para a manutenção da experiência, que esteve sempre ameaçada pelas investidas dos proprietários, credores e da ação judicial.

Desde o início do processo de recuperação a Flaskô buscou atrelar sua luta às lutas mais ampla dos trabalhadores, dos movimentos sociais e dos moradores da região. A perspectiva de tornar a fábrica como interesse público estava relacionada com centralidade da bandeira da estatização da empresa, defendida pelos trabalhadores. Assim, a Flaskô dedicou-se a ações para além do âmbito produtivo, conforme já mencionado. A “Vila Operária”, a “Fábrica de Esportes e Cultura”, a biblioteca, o núcleo de teatro, a cooperativa de catadores, são todos elementos que fortalecem uma perspectiva de fábrica como ambiente de cultura, educação, lazer. Portanto, pensar a fábrica como ambiente educativo, envolve não somente olhar para a Flaskô como um contexto distinto dado o modo de organização autogestionário, mas entender as diversas dimensões que ela ganhou com o processo de ocupação.

A Flaskô foi objeto de estudo em muitas pesquisas universitárias em diversas áreas do conhecimento, recebeu muitos pesquisadores interessados, sediou eventos acadêmicos, recebeu visitas de estudantes (eu inclusive fui uma estudante que visitou a fábrica durante um curso de extensão na Unicamp). Tiveram estudantes que se envolveram mais intimamente com a empresa, chegando a compor o quadro de funcionários por um período. Portanto a fábrica e os trabalhadores estavam bastante familiarizados com esse universo de pesquisas, entrevistas, observações, etc. Havia uma pré-disposição à participação no processo de intervenção e, mais do que isso, percebíamos uma pré-disposição também para colaborar com a formação dos estudantes e engenheiros. Mais detalhes sobre isso serão trazidos posteriormente.

Diante de todo esse histórico é evidente que os trabalhadores da Flaskô e nós a compreendamos enquanto espaço educativo. Os desafios da prática da autogestão e os aspectos educativos dessa luta ficaram evidentes durante o processo de intervenção.

Em qualquer empresa os trabalhadores carregam consigo os saberes produzidos no cotidiano de trabalho, nas brechas existentes entre o trabalho prescrito e o trabalho real. Sob o controle operário, certamente temos um contexto mais promissor ao desenvolvimento dos saberes sobre o trabalho, entendendo-se que essas brechas se ampliariam com a alteração a divisão social do trabalho, permitindo a incorporação direta dos saberes e experiências dos trabalhadores no processo de trabalho. Além disso, emerge a necessidade de um olhar mais integrador do trabalho parcelado e a orientação da ação para a satisfação dos trabalhadores e não do capital:

Para o trabalhador associado, viver e administrar o processo de produção lhe permitiria a elaboração crítica da atividade intelectual existente em um determinado grau de desenvolvimento, em consonância com o trabalho manual; permitiria redimensionar sua práxis em função de uma nova concepção de mundo, fundamentada em um projeto de vida que busca a hegemonia do homem e de seu trabalho (TIRIBA, 2001, p. 195).

A mudança da hetero para a autogestão faz emergir novas questões aos trabalhadores (como o planejamento democrático, a visão da totalidade da produção, etc.), mas também questões históricas da luta dos trabalhadores (como a questão dos salários e da jornada de trabalho) entram em cena com grande vigor. E lidar com tudo isso exige aprendizado.

Na autogestão, os trabalhadores passam a questionar o abismo dos salários e a necessidade de sua superação – aquilo que Marx chamou de “abolição do sistema salarial”, a necessidade de unificar as lutas sociais, a superação da divisão entre os que mandam e os que executam, a necessidade de rodízios para evitar a burocratização, a necessidade de controle da totalidade da produção e da distribuição através do planejamento democrático da produção, além de uma produção voltada para a satisfação das necessidades humanas (NOVAES, 2011).

Nas experiências de recuperação de empresas, os profissionais da gestão e do planejamento, como os engenheiros e os administradores, geralmente não permanecem. Eles têm recolocação fácil em outras empresas com salários mais atraentes do que as recuperadas oferecem¹⁵. Portanto, as empresas perdem os profissionais experientes nessas áreas e suas tarefas, principalmente as mais essenciais numa perspectiva de curto prazo, precisam ser distribuídas aos trabalhadores que ficam. Não é uma tarefa fácil.

Os trabalhadores que, historicamente, estiveram relegados à tarefa de execução, agora se veem diante do desafio de “tocar o trabalho sem o patrão”. Mobilizam e articulam saberes que a organização capitalista fragmentou. Lutam também para desvendar os segredos daqueles que eram especialistas em tecnologias de produção e gestão da força de trabalho (TIRIBA, 2001).

Com a baixa em relação aos quadros especializados nas áreas administrativas, os trabalhadores que permaneceram na Flaskô, os operadores, precisaram desenvolver diversas habilidades necessárias para a sobrevivência imediata da empresa. O atual responsável pela

¹⁵ Os salários estão entre os primeiros itens revistos no processo de recuperação de empresas. Na Flaskô houve um processo de “achatamento dos salários”, onde o salário mais alto é, no máximo, 5 vezes o salário mais baixo, e não 20 vezes como era no período patronal.

manutenção elétrica, por exemplo, aprendeu o ofício na própria fábrica por necessidade do coletivo da empresa. O atual ferramenteiro (teto do salário) aprendeu o ofício na fábrica e só depois foi fazer curso no SENAI. São muitos os relatos de que a recuperação da empresa e o modelo organizacional da autogestão permitiram o aprendizado ou aperfeiçoamento de habilidades:

Aqui os caras criam máquinas, sem recursos, aqui se aprende mais que no SENAI (Trabalhador da manutenção elétrica).

Eu tenho orgulho de trabalhar aqui, porque todo o aprendizado que eu tenho, foi aprendido aqui (Trabalhador encarregado).

Na Flaskô quase todos os operários sabem operar todas as máquinas e conhecem todos os processos da produção, apesar de não haver rotatividade de funções. Os trabalhadores facilmente (do ponto de vista do conhecimento técnico) se rearranjam no chão de fábrica na falta de alguém. Esse aprendizado acontece por necessidade do cotidiano, mas a redução da jornada de trabalho estimulou muitos trabalhadores a fazer cursos diversos.

O conhecimento sobre os processos administrativos, compras, vendas, também foram adquiridos na prática, na necessidade de tocar a empresa. O atual Gerente de Produção e Comercialização, por exemplo, responsável pelo contato com os clientes e fornecedores, compra de matéria-prima, vendas e expedição, era o antigo motorista da fábrica que assumiu essas tarefas porque conhecia os clientes por meio das entregas que fazia.

Ao conjunto de habilidades, informações e conhecimentos originados do trabalho vivo, tecidos na atividade do trabalho associado, Tiriba (2001) chama de “saber(es) do trabalho associado”:

[...] utilizado para designar o(s) saber(es) produzido(s) pelos trabalhadores e trabalhadoras nos processos de trabalho que se caracterizam, entre outros, pela apropriação coletiva dos meios de produção, pela distribuição igualitária dos frutos do trabalho e pela gestão democrática das decisões quanto à utilização dos excedentes (sobras) e aos rumos da produção (TIRIBA, 2001).

Certamente existem especificidades nesses saberes que dizem respeito ao modo de produção autogestionário, mas não foi esse o foco de investigação no caso dessa tese. O que presenciamos no campo mostra que os trabalhadores desenvolvem estratégias próprias, a partir da condição atual (da autogestão), para superar a ausência dos especialistas e de procedimentos.

Em uma das observações que fizemos sobre o trabalho do setor de qualidade, acompanhamos o trabalhador, que fazia os testes de qualidade da matéria-prima no laboratório e receitava a mistura necessária das MPs disponíveis. Nesta ocasião ele estava mudando uma receita e questionamos o porquê, uma vez que a receita atual estava “dando certo”. Ele respondeu: “eu sei que dá pra economizar nessa receita”. Quando perguntamos como ele sabia já que havia uma proporção de MP já acertada ele respondeu: “Lembra aquela hora que eu estava com o (operador) lá? Então, eu vi que ele estava tirando três peças, então dá pra botar mais MP da ruim.” Observamos que, ao chegar à fábrica, ele havia passado alguns minutos conversando com o operador, mas como eram assuntos aleatórios não dei tanta atenção. Falamos pra ele: “Achei que você estava lá só trocando uma ideia.” E ele disse: “Eu tava. [...] Mas é assim que a gente sente o nosso trabalho. Eu preparo aqui as receitas, mas o resultado é lá (na máquina). Se eu não for lá eu não sei. Antes (no período patronal) fazia vários testes (no laboratório), mas não tinha essa liberdade de ficar andando na fábrica toda e conversar durante a produção”.

Esse exemplo corrobora com o que Henriques (2014) relata em seu trabalho (apontado na introdução desse tópico), de que além da polivalência, a maior liberdade para transitar e a maior responsabilidade pela atividade seguinte são elementos introduzidos pela autogestão que estimulam o desenvolvimento dos ‘saberes do trabalho associado’, nas palavras de Tiriba.

A transição da hierarquia para a horizontalidade nas relações de trabalho não é um processo natural. Exige esforços, instrumentos e estratégias concretas. Mesmo com as condições objetivas dadas, há dificuldade em se trabalhar coletivamente ou em equipe. A principal ferramenta que os coletivos de trabalhadores possuem nessa transição costuma ser a reunião. Porém ela, por si mesma, não garante que o trabalho coletivo vai ser efetivado.

Na Flaskô alguns trabalhadores apontam dificuldades nesse sentido, argumentando ser um problema das pessoas: “É difícil porque a gente é terráqueo”, ou então: “As pessoas que estão aqui passaram pelo estágio probatório de lutar pelo seu emprego. E como a empresa é uma abstração, uma cooperativa mais ainda, elas mantém a postura assalariada”. Pejorativamente, “postura assalariada” foi o termo usado para designar uma submissão passiva, ou seja, que os trabalhadores ficam esperando ordens. Essa é a percepção principalmente dos que estão hoje nas funções administrativas da empresa. Por outro lado, os trabalhadores “do chão de fábrica” relatam a ineficiência dos espaços coletivos de deliberação: “Acabava que tanta reunião não conseguia resolver quase nada. O cara fala ‘eu fui lá ontem e não consegui resolver nada então não vou mais hoje’. Acaba que vai esfriando. Então precisa de reunião, mas precisa saber o que vai discutir”.

É evidente que existem problemas no processo de trabalho coletivo. E que os trabalhadores vão enxergar os problemas por ângulos diferentes a depender do lugar de onde se observa, naturalmente. Ambos, no entanto, entendem que o exercício da autogestão passa pelo debate coletivo e pelas decisões coletivas. Mas aí encontram dois obstáculos: primeiro o da experiência histórica, formatada sob o modelo que separou socialmente o planejamento da execução e que dificulta o exercício da reaproximação e/ou diálogo entre elas; o segundo obstáculo é a própria reaproximação, que enfrenta dificuldades em se executar satisfatoriamente nos moldes colocados. Desafio para os trabalhadores e para nós que pretendemos apoiar o desenvolvimento dessas experiências.

CAPÍTULO 3 – A INTERVENÇÃO COMO PROCESSO EDUCATIVO

Se a fábrica autogestionária é um ambiente privilegiado para o processo de ensino-aprendizagem, a intervenção representou o meio pelo qual ele aconteceu nessa experiência. O que chamamos de processo de intervenção, é um projeto acadêmico com características de extensão e de pesquisa-ação, realizado no ambiente fabril e que durou cerca de um ano e meio, de julho de 2016 a dezembro de 2017. A proposta foi concebida por docentes engenheiros participantes do Grupo de Pesquisa em Empresas Recuperadas por Trabalhadores (GPERT) e da Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS). Para a execução, foi formada uma equipe mais ampla, agregando outros docentes, estudantes de graduação, mestrado e doutorado. Ao todo havia quinze integrantes, todos de áreas da engenharia e tecnologia de sete universidades públicas brasileiras.

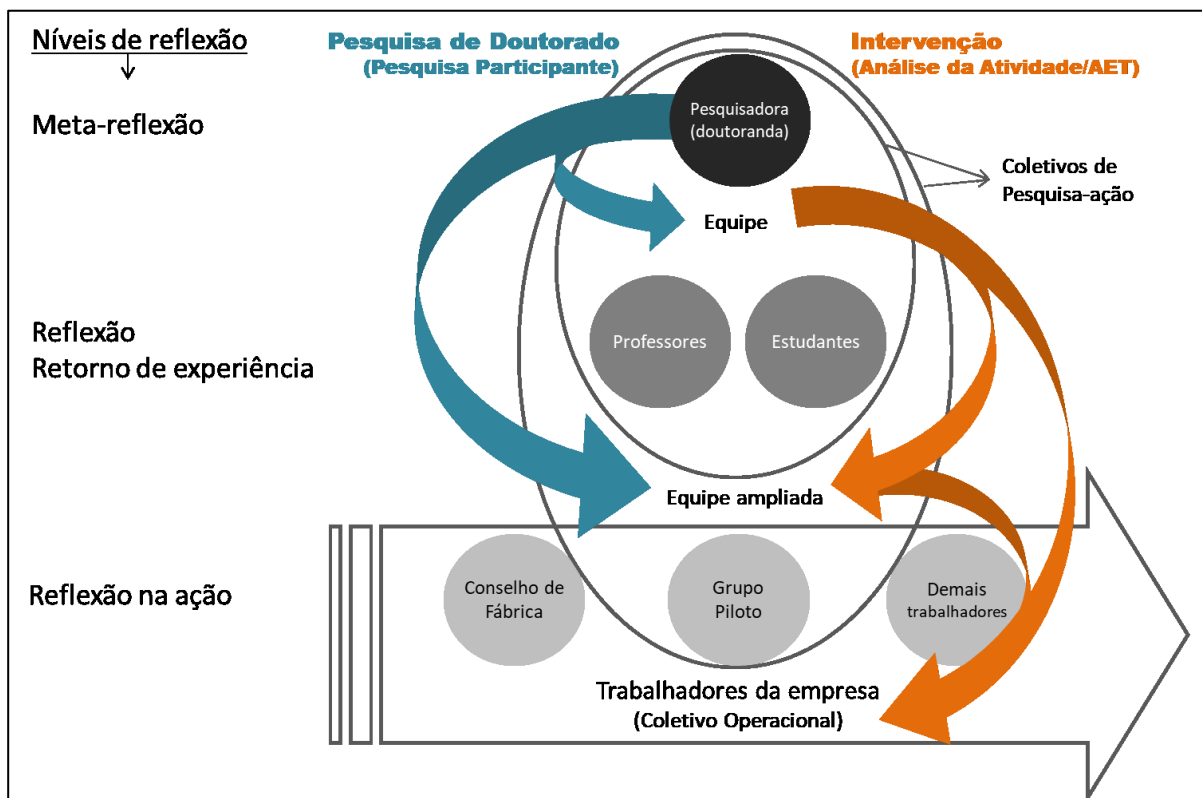
O método, baseado na ergonomia da atividade, aliado a outros referenciais teórico-metodológicos e às experiências pregressas de pesquisa e extensão da equipe que realizou a intervenção, foi o recurso utilizado para colocar trabalhadores e estudantes em diálogo com o objetivo de favorecer ambos. E compreender como os engenheiros se formam nesse processo passa por conhecer o próprio processo, os referenciais teórico-metodológicos que deram base à construção e execução da proposta, verificar os dispositivos pedagógicos e de intervenção utilizados pela equipe e como esses puderam favorecer ou não o aprendizado. Esse é o objetivo do capítulo, começando com uma breve introdução que resgata um pouco das questões envolvidas nos processos de intervenção em empreendimentos autogestionários. Assim, poderemos localizar a proposta de intervenção elaborada ante os dilemas da área.

Conforme já relatado, para o trabalho de campo e o desenvolvimento da pesquisa de doutorado eu fui convidada a fazer parte da equipe de intervenção na Flaskô. Portanto assumi a tarefa de analisar a equipe, que incluía a mim mesma, no processo da Análise Ergonômica do Trabalho. Esse desafio me deixou um tempo desorientada no campo, dada a complexidade da meta-análise e a riqueza da experiência, com diversas questões que surgiam ao mesmo tempo. De um lado me interessava pelos trabalhadores, sua história de luta, seus conhecimentos sobre o processo produtivo, como organizavam os processos do dia a dia sob a gestão operária. Por outro lado, não conseguia deixar de ser atraída pela produção: como as máquinas funcionavam, o que era a matéria-prima e como ela influenciava a produção, a eficiência, etc. E ainda tinha o processo de intervenção com o desenvolvimento de uma análise ergonômica (metodologia que para mim ainda era novidade) e a equipe repleta de diversidade e experiências interessantes. O que aprofundar? Não foi fácil, e nem muito

possível, direcionar os olhares e definir o que, naquilo tudo, era mais interessante para o desenvolvimento da minha pesquisa de doutorado.

A Figura 3 nos auxilia no entendimento das relações estabelecidas entre os diversos atores envolvidos nesse processo. Neste esquema é possível observar os atores (pesquisadora, professores, estudantes e trabalhadores) e os processos de pesquisa (doutorado e intervenção), que ocorriam em paralelo.

Figura 3: Esquema metodológico da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

Acompanhei o projeto a partir da segunda imersão. E durante as atividades da equipe na fábrica, busquei conciliar as tarefas da pesquisa como membro da equipe com a tarefa de observar e analisar a própria tarefa e os colegas em atividade. As reuniões e entrevistas com os trabalhadores, bem como as reuniões internas da equipe, foram gravadas em áudio e algumas em vídeo também. Busquei brechas durante as tarefas e entre uma tarefa e outra para questionar e aprofundar temas que ajudariam a analisar a atividade da equipe. Também foram realizadas algumas entrevistas com os membros da equipe fora da empresa.

Além de observação e entrevistas, utilizei os documentos e registros da própria equipe como fonte de análise. A cada imersão gerava-se uma pasta eletrônica compartilhada onde

qualquer membro da equipe poderia incluir e editar os arquivos que estavam sendo produzidos durante o processo da intervenção. Todas as reuniões de equipe, reuniões com o Grupo Piloto, com o Conselho da fábrica, entrevistas e observações sobre o trabalho estão registradas nessas pastas. Além disso, esse material era sistematizado em um relatório para cada imersão.

Pretende-se que os resultados apresentados neste trabalho estejam relacionados à Pesquisa Participante, que tem como objeto de estudo a equipe, ou o coletivo de pesquisa-ação, que ora restringia-se apenas aos acadêmicos, mas ora ampliava-se com a integração dos trabalhadores da empresa, através do Grupo Piloto (lado esquerdo do esquema da Figura 1). Mas é impossível separar totalmente (além do que seria um desperdício, a meu ver) os dois processos de pesquisa que ocorriam em paralelo. Analisar a equipe é também compreender sua ação, sobre o seu objeto. Portanto, convém explicar que as reflexões aqui trazidas são fortemente influenciadas pelas reflexões que fizemos enquanto equipe em alguns momentos.

3.2 Construção da intervenção e bases teórico-metodológicas

Os dois pesquisadores que protagonizaram a intervenção na Flaskô (PF e PV)¹⁶, ambos da área da engenharia, atuam na construção do campo da Engenharia para o Desenvolvimento Social, da REPOS e do GPERT desde suas origens. Iniciaram sua experiência nessa área ainda como estudantes de graduação e hoje são docentes, formando novos engenheiros e buscando inserir nesse processo de docência seus acúmulos da “militância” na Engenharia Popular.

A proposta da intervenção na Flaskô é continuidade de um processo de pesquisa em ERTs que ambos já vêm desenvolvendo há bastante tempo. Após o primeiro mapeamento das empresas entre 2011 e 2013, eles passaram se empenhar no aprofundamento dos estudos sobre as ERTs e sobre a autogestão, procurando investigar as experiências mais de perto. Para isso desenvolveram uma proposta metodológica no formato de assessoria técnica, adicionando a Ergonomia da Atividade, através da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), ao pacote teórico-metodológico “convencional” das intervenções em empreendimentos autogestionários, que são Educação Popular, Pesquisa-ação e Tecnologia Social.

A primeira Análise Ergonômica do Trabalho desenvolvida nessa empreitada foi na Cooperminas, uma ERT do ramo da mineração localizada em Criciúma-SC. O projeto, que

¹⁶ Os nomes dos membros da equipe de intervenção serão preservados. Em seu lugar usaremos uma sigla de identificação composta pela letra P de “pesquisador (a)”, seguida da primeira letra do nome.

recebeu o nome de “projeto META”, foi objeto de pesquisa de doutorado de ambos. Também foi fundamental para o avanço do GPERT na compreensão sobre a realidade das ERTs brasileiras e para a elaboração da intervenção na Flaskô. As bases teórico-metodológicas utilizadas em ambas são as mesmas, sendo que na Flaskô foi possível acrescentar os aprendizados empíricos da primeira experiência.

Um aspecto relevante da construção da intervenção na Flaskô (e novo em relação ao projeto META) foi a ampliação da equipe de execução. Na Flaskô o projeto seria executado por uma equipe heterogênea de 15 integrantes com níveis de formação e graus de envolvimento diversos. Foi necessário incluir ao processo, portanto, novas preocupações, como o desenvolvimento de estratégias para o envolvimento da equipe e, assim, permitir a colaboração das diversas experiências e o aprendizado dos novatos.

De acordo com os pesquisadores, metodologicamente, a AET desenvolvida na Cooperminas e na Flaskô estruturou-se a partir dos aportes clássicos de Guérin *et al.* (2001) e Abrahão *et al.* (2009), com influências de outras abordagens sobre o trabalho que dão centralidade à atividade.

Buscamos alcançar o nível da atividade nos inspirando na Análise Ergonômica do Trabalho (AET) (GUERIN *et al.*, 2001) e no Dispositivo Dinâmico de Três Polos (DD3P) (SCHWARTZ, 2004) para elaborar uma metodologia de investigação e intervenção que satisfizesse ao nosso desejo de compreender-transformando a realidade. A elaboração metodológica foi influenciada ainda pelos estudos de Lacomblez, Teiger e Vasconcelos, que propõem a utilização da AET combinada com a perspectiva de formação de trabalhadores num campo que os autores definiram como “*Formação de atores em e pela análise do trabalho, para e pela ação*” (LACOMBLEZ, TEIGER E VASCONCELOS, 2014). Seguindo os preceitos da teoria fundamentada (*Grounded Theory*) (STRAUSS e CORBÍN, 2008), deixamos emergir do campo os conceitos que nos ajudariam a analisar a realidade estudada. (ARAUJO, 2016)

Em entrevista com os pesquisadores no início do projeto uma primeira curiosidade, para alguém que não é da área e que iniciava seus estudos sobre ergonomia, era entender o que levou os pesquisadores a adotar essas ferramentas naquele processo. De onde havia surgido a proposta de intervenção e do uso da AET para o propósito de investigar o tema da autogestão nas ERTs? Os pesquisadores relataram que o primeiro contato que tiveram com a AET foi já como professores, responsáveis pelas disciplinas de ergonomia nas suas instituições:

2010 a gente passou em concurso juntos. PV para o CEFET e eu para a UFOP. E caiu no colo dar aula de ergonomia. E a gente ‘Pô, o que a gente faz com ergonomia?’ Até então pra mim ergonomia era a ergonomia que eu tive na graduação, que é aquela ergonomia prescritiva clássica, tipo: ‘Qual é o índice de luminância adequada para trabalho em bancada? Até então, ergonomia pra mim era isso. Foi o que eu aprendi de ergonomia na graduação (PF em entrevista, 2017).

Ao se prepararem para lecionar as disciplinas, em diálogo com outros pesquisadores da área da Engenharia de Produção, “descobriram” outra perspectiva de ergonomia.

Aí o que a gente vai fazer? Aí fui entrar em contato com a galera do Chico, fomos trabalhar com Júlio Abraão. Aí começamos a descobrir as coisas. Outra perspectiva de ergonomia muito diferente daquela, que a gente chama de ergonomia da atividade, de onde a AET faz parte (PF em entrevista, 2017).

Apesar de terem estudado ergonomia da atividade por conta própria, motivados pelo trabalho docente, eles só vieram a realizar uma AET efetivamente no doutorado, com a experiência do projeto META. O desejo de colocar em prática o que ensinavam na teoria aos seus alunos era algo que os motivava. Eles relataram que passaram a ver a AET enquanto uma ferramenta com grande potencial transformador da realidade de trabalho e que poderia ganhar potência num contexto de autogestão, pressupondo-se que nesse ambiente há uma maior abertura para mudanças de baixo pra cima. Ao mesmo tempo, a AET possibilitaria compreender melhor a autogestão na prática dos trabalhadores.

Os estudos de autogestão em geral estão muito distantes do olhar da atividade, do olhar do trabalho. Tem poucos estudos de autogestão que chegam no nível da atividade. De uma maneira geral a galera que estuda autogestão tem uma dificuldade de reconhecer que é possível você discutir autogestão no micro (PF em entrevista, 2017).

Os pesquisadores relataram que desejavam aproximar os temas de autogestão e ergonomia. Segundo eles, os estudos sobre autogestão geralmente estão inseridos nos debates da sociologia do trabalho e não da psicologia do trabalho e da ergonomia. A análise ergonômica possibilitaria uma compreensão da autogestão no nível do cotidiano do trabalho, no micro.

Esse debate sobre o macro e o micro da autogestão nos levou a encontrar uma terceira motivação para a intervenção nas ERTs a partir da AET: o retorno à engenharia. Os pesquisadores relataram que em algum momento, durante a atuação nos projetos de extensão

do programa de extensão universitária da UFRJ, o Núcleo de Solidariedade Técnica (Soltec), perceberam que raramente aplicavam os conhecimentos de engenharia nas intervenções.

Uma das crises que a gente passou foi que, à medida que a gente foi se aproximando, ao longo do nosso processo de formação, das teorias críticas em geral a gente foi se afastando da engenharia. A gente foi virando cada vez mais sociólogos do trabalho e cada vez menos engenheiros (PF em entrevista, 2017).

Ela diz que houve um amadurecimento coletivo quanto ao problema do afastamento em relação às discussões do trabalho e da técnica, propiciado pelos ENEDS. Apesar de ter reconhecido que o amadurecimento não resolveu o problema de conciliar engenharia e militância, ela afirmou que a proposta dos projetos tem muito esse sentido: colocar as ferramentas da engenharia a serviço da luta dos trabalhadores pela autogestão.

Desde que iniciei o acompanhamento do projeto, a partir da segunda visita, me chamou a atenção o modo como a equipe envolveu os trabalhadores no processo de pesquisa. Além de dialogar com o Conselho de Fábrica (órgão máximo de decisões na Flaskô depois da Assembleia) e individualmente com os trabalhadores, a equipe estimulou a participação de um grupo de trabalhadores durante todas as etapas de projeto. O grupo de pilotagem (GP), como foi denominado, era formado por “pessoas chave” do processo produtivo que estaria trabalhando em conjunto com a equipe para a coleta, análise dos dados e busca por soluções. Sobre a proposta de um grupo de pilotagem formado por trabalhadores para o acompanhamento da pesquisa, os pesquisadores trouxeram a ergonomia como referência:

Ele vai dizer (referindo-se a Pascal Béguin), ‘você tem que construir uma estrutura de apoio que tem uma importância na pilotagem’, aprendi com ele mesmo. Que tem uma função técnica e política de guiar com você os caminhos que a coisa vai levar (PV, entrevista em 24/05/2017).

Além dessa referência, os pesquisadores também apontaram a Pesquisa-Ação, “Isso também está na nossa prática desde o começo pela nossa formação no Soltec, Thiollent.” Também referenciaram a Educação Popular em Paulo Freire e a influência da Psicologia do Trabalho:

Chamou a atenção da gente os trabalhos da galera do Porto (referindo-se à Marianne Hélène Lacomblez), né, que fala muito da formação do grupo dos trabalhadores como uma parte importante da mudança. Que não existe mudança do dispositivo técnico, da tecnologia sem a transformação das pessoas junto, sem a formação (PF em entrevista, 2017).

A proposta dos pesquisadores, portanto, era favorecer a participação, a troca entre conhecimentos acadêmicos e tácitos dos trabalhadores para aumentar chance de produção de resultados mais efetivos. De acordo com as falas há a indicação de que as influências que levaram ao dispositivo social do Grupo de Pilotagem são oriundas das experiências pregressas na economia solidária e dos estudos sobre a Ergonomia da Atividade. É, portanto, uma congruência dessas referências. Dessa forma, associaram teórico-metodologicamente seus conhecimentos e experiências no campo da Pesquisa-Ação (PA), Tecnologia Social e Ergonomia da Atividade para construir uma tentativa de “Engenharia da Autogestão”. Exploraremos com mais detalhes algumas dessas referências relacionando-as com a perspectiva da atuação em Engenharia Popular.

3.2.1 Pesquisa-ação

Somos pesquisadores e pesquisadoras que orientaram suas pesquisas de pós-graduação a partir da sua atuação militante (prévia) junto a movimentos sociais, trabalhadores, sindicatos, grupos populares, etc., na busca por conciliar o atendimento às demandas desses grupos ao avanço científico e tecnológico. Situamo-nos no difícil entreposto entre pesquisar e atuar, lugar que nos coloca intensos desafios e uma porção de dúvidas. Como analisar um processo do qual você mesmo faz parte, mantendo a criticidade? Como encontrar o lugar do técnico (assessor/ pesquisador) e o do ator? Os problemas do mundo (que são sempre urgentes), com os quais estamos envolvidos enquanto militantes, acabam exigindo uma dedicação nossa que por vezes nos fazem deixar os problemas de pesquisa em segundo plano (mesmo que estejam intimamente relacionados). Porém é preciso se manter atento sobre o papel a desempenhar no processo. Afinal, de que servirá a pesquisa se não for para auxiliar o processo? Essas são as questões que nos estimulam a avançar enquanto grupo de pesquisa com a característica comum da militância, mas que deseja usar da metodologia científica para elaborar avanços aos movimentos e grupos populares sem cair na armadilha da doutrinação e da autolegitimação. (Trecho de um trabalho desenvolvido coletivamente durante uma disciplina da pós-graduação no processo de doutoramento da autora dessa tese).

A Pesquisa-ação é uma referência teórico-metodológica bastante difundida entre pesquisadores imbricados nas lutas populares, pois ela une a necessidade acadêmica de explicar à vontade política e ideológica de agir, construir soluções de curto ou longo prazo, construir o cooperativismo, a autogestão, etc. Apesar de o referencial existir a bastante tempo e fazer parte das reflexões e práticas dos engenheiros e engenheiras citados(as), as dúvidas colocadas acima deixam claro que nem tudo está resolvido ainda e que conciliar pesquisa e ação não é uma tarefa simples. Isso indica a necessidade de que o tema siga alimentando

nossos debates e avançando a partir das experiências compartilhadas, como a que o presente trabalho traz.

Mesmo dentro da perspectiva emancipatória da PA, não há consenso de que ela se trata de uma metodologia, um método, uma técnica ou um paradigma, mas o que há de comum em todos os casos é a orientação de o pesquisador de vincular-se diretamente aos problemas reais presentes na situação estudada, agindo sobre ele, fora do laboratório. E isso exige uma interatividade, reciprocidade e cooperação entre autores e atores para identificar problemas, elaborar e experimentar soluções em situação real. O rigor no desenvolvimento de uma PA, portanto, coloca o pesquisador numa postura muito diferente da postura do consultor, que analisa e projeta “de fora para dentro” ou “de cima para baixo”. Thiollent, uma das principais referências da PA no Brasil, aponta ainda que os mais importantes aspectos da concepção da pesquisa-ação foram desenvolvidos pelo francês Henri Desroche, que vinculou a PA ao projeto cooperativo já na década de 60. São eles:

- a) *Relação de reciprocidade que se estabelece entre atores e autores.* Para Desroche a reciprocidade está para além do compartilhamento da produção do conhecimento, no sentido de atores se tornarem autores e vice versa. Na pesquisa-ação, os atores deixam de ser simplesmente *objeto* de observação, de explicações ou de interpretações; eles se tornam *sujeitos*, partes atuantes na pesquisa, em sua concepção, seu desenrolar, sua redação e seu monitoramento (DESROCHE, 2006, p. 33).
- b) *Conjugação de três aspectos: explicação, aplicação e implicação.* Além das dimensões da **explicação**, característica da investigação científica (*sobre* uma ação) e da **aplicação**, que caracteriza a busca pela resolução de problemas da sociedade (*para* uma solução), na PA os *atores* de pesquisas e os *atores* sociais devem se encontrar reciprocamente **implicados**: os *atores* na pesquisa e os *atores* na ação (DESROCHE, 2006). Explicação, aplicação e implicação são os três degraus da investigação que regulam as relações variáveis e variadas entre a pesquisa e a ação ou entre o autor e o ator.
- c) *Tipologia de formas de participação nos dispositivos de PA.* A combinação dos três aspectos acima, realizada por Henri Desroche no início da década de 80, permitiram encontrar oito graus de participação, conforme a Figura 4. Os signos “+” e “-“ devem ser entendidos como presença “forte” ou “fraca” e não presença ou ausência.

Figura 4: Quadro de tipologia das participações na Pesquisa-ação

PESQUISA				
	DE EXPLICAÇÃO	DE APLICAÇÃO	DE IMPLICAÇÃO	Tipos de participação
	SOBRE a ação e seus atores	PARA a ação e seus atores	PELA ação e seus atores	
1	+	+	+	Integral
2	+	+	-	Aplicada
3	+	-	+	Distanciada
4	+	-	-	Informativa
5	-	-	+	Espontânea
6	-	+	-	Usuária
7	-	+	+	Militante
8	-	-	-	Ocasional

Fonte: Desroche (2006, p.48)

Essa tipologia de Desroche serve de marco referencial em várias elaborações ou aplicações subsequentes como a de autores como André Morin, Benôit Gauthier e Khalid El Andaloussi, entre outros. Segundo esse referencial, toda pesquisa-ação busca (ou deveria buscar) articular explicação, implicação e aplicação. Em ambos os quadros apresentados, é a pesquisa-ação integral que corresponde àquela que melhor alcança esse objetivo. Dessa forma, a Pesquisa-Ação ideal é aquela que acontece *sobre* a ação e seus atores, por iniciativa deles, e, portanto, *para* eles, que pretende *transformar* uma situação (ao invés de adaptação à situação) e que ocorre *na/pela* ação, estando autores e atores implicados durante o processo. Porém, articular todas essas dimensões não é algo simples, como apontam os pesquisadores citados anteriormente.

Nas experiências no campo da Engenharia Popular, a dimensão da Aplicação talvez seja a menos problemática. Os pesquisadores que possuem um engajamento prévio, uma militância anterior junto aos atores, por estarem imersos na realidade deles, têm maior facilidade para atender ao quesito de desenvolverem processos de PA por iniciativa dos atores. Em outros casos, mesmo que a iniciativa não parta inicialmente dos atores, o processo de pesquisa vai buscar analisar as demandas de modo que o objeto a ser pesquisado seja orientado pelos atores, para atender às suas necessidades. Em ambos os casos, a perspectiva é

a de transformação da realidade social, uma vez que carregam consigo a premissa da crítica ao modelo econômico-produtivo dominante do capitalismo, presente também, em diversos níveis, na maioria dos movimentos e agrupamentos populares com os quais atuam.

Por outro lado, as dimensões da Implicação e da Explicação nos apresentam mais desafios, por isso merecem maior atenção. Um desses desafios, que se apresenta de modo bastante recorrente nos processos de PA no grupo de pesquisa citado no início do texto, por exemplo, está relacionado com as questões: quais são os papéis de atores e autores no processo de pesquisa? E no processo de ação? O que significa dizer que um deve se tornar o outro e vice versa? Desroche considera que essa questão é o cerne do que é praticar a PA:

A chave reside no enigma do hífen entre pesquisa e ação, isto é, na cooperação senão entre os dois tipos de papéis: o de um *autor* de pesquisas e o de um *ator* social. Dependendo das tendências ou dos humores, uns usam o hífen para separar, outros o usam para juntar esses papéis. Os melhores e os mais obstinados se esforçam para separar *e* para juntar (DESROCHE, 2006, p. 58).

Portanto, sua recomendação é separar e juntar os papéis de autores de pesquisas e de atores sociais. Mas como fazer isso? O que seria separar e o que seria juntar os papéis? Do ponto de vista dos pesquisadores, isto é, refletindo a partir dos questionamentos que esses colocam, é bastante presente nos autores até aqui citados a indicação de que os pesquisadores possuem o papel de serem facilitadores, auxiliares e assistentes no processo. A **maiêutica** seria a conduta recomendada para que o autor se torne coator e que possa contribuir, dessa forma, para revelar a dimensão criativa, de autor-ator nas pessoas.

Desroche também apresenta a perspectiva gramsciana do **intelectual orgânico** como aquele no qual o intelectual da PA deveria se tornar. Porém, não encontramos um aprofundamento sobre a relação da teoria gramsciana com o desenvolvimento da PA. Faz falta um aprofundamento sobre essa perspectiva para o desenvolvimento teórico-metodológico da PA, dada a necessidade fundamental de se estabelecer relações entre os saberes acadêmicos dos pesquisadores e os saberes práticos provenientes do acúmulo da experiência dos atores, que a maiêutica não dá conta.

Outro desafio com o qual nos deparamos na prática da PA é referente à dimensão da Explicação, num processo de pesquisa de uma situação na qual o pesquisador está profundamente Implicado, como é o caso dos pesquisadores que são militantes junto aos atores previamente. A fusão do pesquisador com a situação de pesquisa faz com que ele seja sujeito importante na dinâmica de transformação e, nesse sentido, ele próprio e sua ação

deveriam também ser objeto de análise para se alcançar uma Explicação integral. Daí a dificuldade, portanto, relacionada à autoanálise da atividade.

El Andaloussi (2004) traz questionamentos ao conceito de pesquisa-ação integral, principalmente no que diz respeito à implicação. Ele coloca como fundamental a pergunta do duplo lugar do pesquisador na pesquisa-ação, de estar ao mesmo tempo dentro e fora, de estar na práxis e na pesquisa:

Ele [o pesquisador] deve analisar um processo em movimento implicando-se na prática e tendo um olhar sobre essa prática? Ou deve estar implicado, mas com recuo necessário para analisar o processo de pesquisa-ação? (EL ANDALOUSSI, 2004, p. 128).

O autor ainda vai afirmar que a resposta a tal pergunta não é simples e que, embora importante, ela é muito pouco abordada pela comunidade científica interessada em pesquisa-ação. Desroche já apontava no início da década de 80 para os problemas relacionados à falta de equilíbrio distanciamento e identificação, que reflete a gangorra Implicação e Explicação:

Excesso de identificação por falta de distanciamento; excesso de distanciamento por falta de identificação; em ambos os casos, há riscos complementares: recuperação dos pesquisadores pelos atores; manipulação dos atores pelos pesquisadores. Neste segundo caso, os atores tornam-se mão-de-obra para os pesquisadores, e sua prática social fica submetida a ideologias ou metodologias dominantes. No primeiro caso, os pesquisadores tornam-se os intelectuais falaciosamente orgânicos dos atores (seus intelectuais de plantão), e sua epistemologia nivela-se por baixo em estereótipos ou slogans, sob pretexto de serem “endógenos” (DESROCHE, 2006, p. 39).

Para ele, a implicação excessiva nivela a epistemologia dos intelectuais por baixo, o que significa prejuízo à capacidade de Explicação. Portanto, é necessário que os praticantes da PA, principalmente os militantes, tenham em mente essa dificuldade inerente ao excesso de identificação com os movimentos e atores sociais com os quais atua e, a partir disso, estabeleçam estratégias para reforçar a dimensão da Explicação. Cabe então, particularmente a nós, pesquisadores-atores militantes, contribuir com o quadro teórico-conceitual e principalmente metodológico da pesquisa-ação através de pesquisas como a que se apresenta nesse trabalho de doutorado.

3.2.3 Tecnologia Social e Adequação Sociotécnica

Para a equipe de intervenção, a Tecnologia Social é um referencial fundamental:

Entendemos que as forças produtivas capitalistas são incapazes de satisfazer plenamente as necessidades de empreendimentos que buscam a autogestão. A TS, desenvolvida por meio da pesquisa-ação, para e pelos atores envolvidos em sua utilização e benefício, seria capaz de alavancar um modo de produzir na autogestão (NEPOMUCENO *et al.*, 2019).

As experiências de assessoria técnica dos grupos extensionistas universitários junto às cooperativas e organizações de trabalhadores estão fortemente atreladas ao referencial da Tecnologia Social, em especial aqueles que integram membros das áreas tecnológicas, de desenvolvimento de projetos técnicos, como engenharia, arquitetura, etc. Dialeticamente, esses grupos têm contribuído significativamente para o desenvolvimento de uma perspectiva teórica e prática de Tecnologia Social, necessária e urgente, distinta das visões hegemônicas do termo, as quais estão associadas principalmente a uma visão de cunho assistencialista, conforme abordamos anteriormente.

No capítulo 1 trouxemos o processo de construção do pensamento sobre ciência e tecnologia que se desenvolve no movimento da Engenharia Popular. Partindo dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, passando pela Filosofia da Tecnologia, apresentamos os avanços e diferentes perspectivas sobre o debate de tecnologia dentro do próprio movimento da EP. Dando continuidade àquela reflexão, nos restou aqui chamar a atenção para os elementos da prática da elaboração da tecnologia social:

Por tecnologia social (TS), entendemos toda construção técnica material (p.e., máquinas) ou imaterial (métodos e procedimentos) que implique em empoderamento do grupo que dela fará uso ou a que ela estará sujeito. Trata-se, além disso, de uma construção que, de uma parte, destina-se aos segmentos marginalizados, oprimidos ou hegemônicos da sociedade, e, de outra, não apenas é necessariamente construída com os membros desses grupos, como, em seu processo de fazimento e em seu uso/ manuseio, ajuda-os a dar passos com respeito à sua própria libertação (em relação às condições de menos vida em que se encontram) (CRUZ, 2017a).

No entanto, o desenvolvimento tecnológico promovido no interior das experiências autogestionárias durante os processos de intervenção, como o analisado nesta pesquisa, partem de tecnologias já pré-existentes ao modelo autogestionário. Nesse sentido, para a equipe, o referencial de “Adequação Sociotécnica” (AST) “consiste no segundo pilar de nossa atuação”. Pela AST um artefato tecnológico sofreria um processo de adequação aos interesses políticos do grupo social, distintos daqueles que o originaram (NOVAES & DIAS, 2009). Segundo Feenberg (2002), a apropriação e o reprojeto da Ciência e Tecnologia por novos atores são condições necessárias (ainda que não suficientes) para a geração de

trajetórias coerentes com outros modos de produção, tendo em vista a redefinição e modificação das formas e dos propósitos dos artefatos tecnológicos, aproveitando a “margem de manobra existente”. Como vimos no capítulo 1, poderíamos associar esse processo ao de identificar os elementos de dominação capitalista que compõem a tecnologia para descartá-los, substituí-los pelos que favorecerão a forma social do grupo de interesse.

Além disso, para Feenberg (2002) a articulação de novos interesses e a entrada em cena dos trabalhadores supõe a retirada progressiva da concentração do poder na mão de peritos e especialistas. Assim, a AST proporcionaria a construção de uma relação mais justa entre os atores envolvidos, não somente ao evidenciar as capacidades e saberes tácitos do trabalho, mas para colocar a ciência e a engenharia à serviço das suas necessidades e não o contrário.

3.2.4 Ergonomia da Atividade

Uma boa parte dos engenheiros e engenheiras que estavam envolvidos(as) com o processo de intervenção na Flaskô são da área de Engenharia de Produção, incluindo os proponentes da ação. Desse campo eles trazem as contribuições da Ergonomia da Atividade como ferramental imprescindível para uma análise do trabalho adequada à elaboração da Tecnologia Social ou à Adequação Sociotécnica necessária nos processos de intervenção em engenharia.

Uma primeira consideração a respeito da ergonomia é a oposição que faz ao conceito que foi dominante nos anos 50 “de adaptação do homem ao trabalho: é o instrumento que deve ser adaptado ao homem e definido por seus potenciais de desenvolvimento; não o homem adaptado ao instrumento” (CURIE, 2004).

Porém, diferentemente do pensamento tradicional da ergonomia, que é fundamentado na racionalidade técnica e científica, reduzindo o(a) trabalhador(a) à sua fisiologia e o trabalho a um apanhado de tarefas a serem cumpridas, a perspectiva da Ergonomia da Atividade tem como objeto de pesquisa e ação o trabalho humano em todas as suas dimensões, entendendo que a atividade de trabalho é uma unidade da vida, que comporta vários determinantes (DANIELLOU, 2004a). Com o objetivo de “compreender o trabalho para transformá-lo”, a máxima de Guérin *et al.* (2001) amplamente difundida, a EA se apresenta como uma proposta teórico-metodológica e um desafio prático de resolver e tratar os problemas das condições de trabalho a partir da compreensão das atividades dos trabalhadores, que não se restringe à compreensão das tarefas por eles executadas. Parte-se da

constatação de que a atividade sempre se distingue da tarefa e que por isso é preciso realizar análises aprofundadas da atividade em situações reais de trabalho, evitando-se assim deduções a partir de modelos formais. Essa prática, que os autores consideram engajamento social,

[...] contribuiu substancialmente para mostrar a inteligência prática dos trabalhadores, a importância do coletivo e a necessidade de desenhar sistemas de produção a partir de visão ampla do homem, tradicionalmente reduzido a suas competências físicas (LIMA, 2004).

Lima, portanto, reforça a necessidade de ampliar a visão de homem no desenho de sistemas de produção. E isso porque a EA evidencia i) que o trabalhar não é uma ação isolada e singular de cada trabalhador, mas o resultado de um conjunto de fatores, inclusive da influência de um coletivo de trabalhadores que coopera na produção e ii) que o trabalhador emprega não apenas seu sistema muscoesquelético em movimento treinado pré-determinado, mas sua inteligência, construída pela experiência prática, para gerenciar as variações das condições externas e internas da atividade que, de fato, constitui a eficiência do sistema.

A valorização da experiência prática dos trabalhadores, portanto, é fundamental para a EA, é seu objeto por excelência. E como a experiência prática não se deixa apreender facilmente, se desenvolveram metodologias científicas com o objetivo de:

[...] assegurar a participação efetiva dos trabalhadores em todos os momentos da intervenção, da formulação da demanda à elaboração de soluções, incluindo a análise propriamente dita, normalmente domínio reservado aos “especialistas” (LIMA, 2004).

Essa preocupação se traduz em procedimentos específicos, como entrevistas em autoconfrontação, participação direta dos trabalhadores nas equipes de projeto, utilização de objetos intermediários, instrução ao sócio, validação dos resultados junto aos usuários finais, entre outras abordagens. A pesquisa etnográfica também é uma importante referência para a atuação de pesquisadores e analistas adequada à EA.

O arsenal metodológico é vasto, mas o objetivo é sempre possibilitar o aprofundamento na análise da atividade, a maior aproximação possível da apreensão da experiência prática, para que as mudanças nas situações de trabalho, ou mesmo o projeto de novos sistemas de produção, sejam exitosas e condizentes com as expectativas dos diversos atores envolvidos. Nesse sentido, a intervenção ergonômica, na EA, não define os objetivos do projeto, mas orienta o processo decisório sobre ele, utilizando-se da análise da atividade como cerne de um processo maior de construção de soluções (que passa por construir os

próprios objetivos, o diagnóstico, as análises, etc.). E como num projeto há diferentes visões e interesses em jogo, o processo deve ser capaz de ultrapassar a divisão do trabalho e criar condições para a confrontação das várias lógicas parciais existentes:

Intervir não é somente colocar em circulação as análises da atividade, mesmo que sejam muito sofisticadas, mas engajar-se pessoalmente nos processos de ação que comportam vários atores. Atores que colocam em jogo numerosas lógicas, valores e interesses parcialmente contraditórios. Intervir é participar na construção de compromissos, na criação de margens de manobra, na elaboração da mudança (DANIELLOU, 2004a).

A perspectiva de promover a participação efetiva dos trabalhadores e indicar como essencial o engajamento social do analista nos processos de ação e pesquisa são elementos que evidenciam que a EA faz muitas intercessões com o referencial da Tecnologia Social e da Pesquisa-Ação, que expusemos anteriormente. Ela qualifica e dá encaminhamento substancial ao modo de agir dos “especialistas” orientados pela TS e pela PA, no sentido da transformação das condições de trabalho. Não é a toa que a EA vem integrar a caixa de ferramentas teórico-metodológicas para uma intervenção em engenharia popular, que pretende apoiar a luta dos trabalhadores.

A equipe de pesquisadores, objeto de pesquisa da presente tese, tem se aproximado cada vez mais do referencial da EA. Apesar de alguns terem acumulado disciplinas sobre Ergonomia no histórico escolar durante seus cursos de graduação em Engenharia de Produção, relatam que, nessas ocasiões, não tiveram acesso à perspectiva francófona. Sua aproximação, no entanto, tem se dado por iniciativa própria e na prática das intervenções que têm realizado mais recentemente nas Empresas Recuperadas por Trabalhadores. A EA, portanto, embora venha se desenvolvendo desde meados dos anos 60 nos países de língua francesa, no meio acadêmico brasileiro ela ainda depende de um esforço individual ou de pequenos grupos de professores e pesquisadores, mas cada vez menos dispersos graças à constituição de redes como os intercâmbios acadêmicos regulares entre os três principais programas de pós-graduação da área, das universidades UFMG, UFRJ e USP e o JOPE, grupo de Jovens Pesquisas em Ergonomia.

Para o GPRT, a análise ergonômica, ou mais especificamente, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), associada com os referenciais anteriormente apresentados, oferecerá as condições para conduzir um processo de coprodução de soluções para os problemas da fábrica junto com os trabalhadores. Além disso, pela característica de aprofundamento na experiência prática dos trabalhadores, essa combinação possibilitaria uma compreensão necessária da

autogestão no nível do cotidiano do trabalho, no micro, uma vez que os estudos sobre autogestão geralmente estão inseridos nos debates da sociologia, economia, psicologia, etc. A expectativa era de poder conhecer e contribuir, ao mesmo tempo, a partir do olhar da atividade e seu potencial de elaborar recomendações para modificação de situações de trabalho.

Conforme já apresentado, a primeira experiência de intervenção que o grupo desenvolveu a partir desses referenciais teórico-metodológicos, ocorreu na Cooperminas, entre 2014 e 2015. Os incrementos mais significativos à metodologia clássica que fizeram àquela experiência foram realizados do ponto de vista da construção social da intervenção, através da criação de dois coletivos de trabalhadores: um que acompanhou a intervenção do início ao final (grupo de pilotagem) e um que participou dos encontros de troca de saberes e experiências (Encontros sobre o Trabalho - EST). Ainda assim, os pesquisadores apontam equívocos que reforçaram o entendimento que de fato as tecnologias em (re)elaboração têm dimensões políticas, sociais e culturais indissociáveis e que é necessário um cuidado particular com a construção social da intervenção (NEPOMUCENO *et al.*, 2019).

Do ponto de vista da construção técnica, os pesquisadores fizeram considerações sobre a etapa de recomendações. Na Cooperminas, nenhuma das 17 recomendações construídas durante o processo foram implementadas. A avaliação que fizeram aponta para uma série de dificuldades na construção social da intervenção e indicam a necessidade de uma construção técnica para futuras experiências que possa minimizar os efeitos dessas dificuldades.

Entendemos então que a AET, para ser efetiva, precisa prever o acompanhamento das mudanças, ou pelos menos de uma parte delas. Talvez devêssemos ter encurtado o tempo dedicado ao diagnóstico da situação para contemplar a necessidade pragmática de implementação. Essa foi uma lição aprendida para experiências futuras. (ARAÚJO & NEPOMUCENO, 2019)

Esse “aprendizado” foi levado à intervenção na Flaskô, concretizando-se na incorporação de etapas dedicadas à implementação das recomendações. Os detalhes sobre a metodologia e a descrição do processo de intervenção serão apresentados a seguir.

3.3 A equipe de engenheiros

Conforme já mencionado, esse projeto era a continuidade de outro maior, de estudos mais aprofundados sobre as ERTs, que os pesquisadores proponentes já vinham executando. Porém, desta vez, havia a intenção de aproveitar o projeto para influenciar a formação de

estudantes de engenharia interessados em se aproximar da Rede de Engenharia Popular. Assim, o projeto também ganhava uma dimensão pedagógica mais desafiadora por envolver uma equipe maior, formada por estudantes de diferentes áreas, graus de formação e experiência profissional. Além da diversidade, havia ainda uma grande diferença quanto à experiência de cada um com o contexto da autogestão; com os fundamentos teórico-metodológicos da intervenção que estava sendo proposta; e até mesmo com a prática de trabalho em equipe. O tamanho da equipe e heterogeneidade conferiram grandes desafios ao desenvolvimento do projeto, os quais serão aprofundados nos próximos capítulos. Na Figura 5 é possível conferir com maiores detalhes a composição da equipe analisada.

Figura 5: Composição da equipe de engenharia

Integrantes da equipe	Quantidade	Instituição de origem	Área de formação acadêmica
Docentes	4	UNIRIO UFRJ CEFET-RJ UNICAMP	Engenharia Mecânica (1) Engenharia de Produção (2) Engenharia de Alimentos (1)
Doutoranda	1	UFMG	Engenharia Química
Mestre	1	UNICAMP	Gestão de Empresas (1)
Mestrandos	2	UFRJ USP	Engenharia de Produção (1) Engenharia Ambiental (1)
Graduandos	7	UNIRIO UNICAMP UFRN	Engenharia de Produção (3) Engenharia Ambiental (1) Engenharia de Telecomunicações (1) Tecnologia em Controle Ambiental (2)
Total	15 integrantes	7 instituições	8 áreas de formação acadêmica

Fonte: elaboração própria

Os docentes envolvidos possuem um histórico de trabalho conjunto, antes mesmo de tornarem-se professores, na atuação com iniciativas populares de produção em modelos de cooperação, na organização dos ENEDS e EREDS e na constituição da REPOS.

A localização da Flaskô e as limitações financeiras do projeto acabaram favorecendo a participação de um maior número de estudantes da UNICAMP (5 do total de 7). Porém, uma parte deles teve dificuldade para conciliar o projeto e as datas das imersões com outras tarefas escolares. Na verdade, é importante esclarecer que nem todos os membros da equipe acompanharam todas as etapas e que ao longo do projeto a equipe foi diminuindo. Além dos problemas dos graduandos já relatados, podemos pontuar outras situações: a graduanda da UFRN pôde participar apenas da primeira etapa; uma das docentes acabou não se envolvendo

com a dinâmica das imersões e acompanhou de longe o processo, dando suporte pontualmente; dois membros tiveram bebê no período e precisaram se afastar (como ocorreu com a própria pesquisadora proponente do projeto). Enfim, chegamos ao final do processo com 8 integrantes mais “estáveis”.

Entre os pós-graduandos, somente a autora dessa tese estava desenvolvendo a pesquisa no nível do doutorado. Os dois mestrandos envolvidos também tinham naquela experiência seus objetos de pesquisa: Lucca Pérez Pompeu, orientado pelo professor Laerte Idal Sznelwar da Escola Politécnica da USP produziu a dissertação “**Autogestão da produção, produção da autogestão: elementos da cooperação na Flaskô a partir de uma análise ergonômica do trabalho**”, apresentada em fevereiro de 2019; Beatriz Mota Castro Abreu, orientada pelo professor Flávio Chedid Henriques, do Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social (NIDES) da UFRJ e participante do projeto, produziu a dissertação “**Análise Ergonômica do Trabalho na Flaskô: Sistematização e análise de uma experiência de assessoria técnica em uma Empresa Recuperada por Trabalhadores**”, apresentada também em 2019.

3.4 Dispositivos e processos de intervenção e formação

Ao longo do processo de acompanhamento da intervenção, pudemos identificar dispositivos utilizados na intervenção que, além de permitir colocar em prática um projeto nos moldes dos referenciais apresentados, também favoreceram o processo de formação da equipe. Serão apresentados a seguir:

3.4.1 Imersão e Alternância

Cada uma das seis etapas do processo de intervenção ocorreu mediante visitas presenciais da equipe na fábrica, no período entre junho de 2016 e dezembro de 2017. Com exceção da 5ª etapa, as visitas tinham duração de quatro dias na fábrica, por isso também chamamos essas visitas de imersões, uma vez que durante esses dias nos dedicávamos exclusivamente ao projeto.

Essas imersões tinham o objetivo de permitir que os pesquisadores de outras cidades, principalmente, pudessem otimizar tempo e recursos financeiros durante o desenvolvimento do projeto, uma vez que a estadia acontecia nas dependências da fábrica e sem custos. Financeiramente era mais interessante condensar as etapas e reduzir o número de

deslocamentos. Por outro lado, essa dinâmica possibilitou aos pesquisadores o estreitamento de laços de confiança entre si e com os trabalhadores, e isso era um elemento fundamental para o desenvolvimento da pesquisa, que dependia do aprofundamento sobre o real da atividade dos trabalhadores e, assim, da aproximação com o cotidiano de trabalho.

Hospedávamos-nos no “Casarão da Flaskô”, onde mora um dos trabalhadores da empresa. Esse trabalhador também é responsável pelo funcionamento de um restaurante dentro do terreno da fábrica e era nele onde fazíamos nossas refeições. Os momentos no Casarão e no restaurante permitiram o entrosamento da equipe e da equipe com o morador do Casarão, que gostava muito de tomar uma cerveja, sentar conosco e conversar sobre assuntos diversos. “Jogávamos conversa fora”, às vezes tocávamos uma música, mas também debatíamos coisas sérias sobre a sua história pessoal e de luta na fábrica, a conjuntura, a Flaskô, etc. Além dele, alguns outros trabalhadores apareciam de vez em quando para comer conosco ou para uma roda de conversa à noite. Essas conversas tinham um papel importante na compreensão sobre a Flaskô numa dimensão mais ampliada e histórica, principalmente para quem estava se aproximando pela primeira vez da Flaskô e das pautas das ERTs, como relata uma das graduandas:

Falar desse projeto é falar da minha relação com a engenharia, pois a Flaskô foi a primeira fábrica que eu entrei e tive contato mais próximo com o processo produtivo como estudante de engenharia de produção. O mais marcante nesta experiência é a vivência com os trabalhadores durante as imersões. Estar ali com eles durante todo o dia, dormindo e acordando na fábrica, me fez enxergar o quão rico é o seu conhecimento e quanto a nossa formação acadêmica perde ao ignorar seus saberes (PA, entrevista em maio de 2017).

As atividades da intervenção costumavam acontecer entre 08h00min e 18h00min, com um intervalo de uma hora para o almoço. Algumas etapas exigiram estender um pouco o período de trabalho até mais tarde. Nesses casos voltávamos ao trabalho também após o jantar. Em uma das imersões nos organizamos para que alguns de nós acompanhássemos os trabalhadores do turno da madrugada, de 00h00min as 06h00min.

O período entre imersões também tinha seu valor para a intervenção e para a formação. Neste período a equipe realizava as tarefas originadas durante as imersões, fazia reuniões virtuais para avaliação e planejamento das ações, além da elaboração de textos e relatórios. Assim, a alternância também permitia que a equipe tivesse tempo para analisar, amadurecer e fazer autocrítica em relação às imersões. Tiveram casos em que membros da

equipe ligaram para os trabalhadores ou retornaram na fábrica para tirar dúvidas e consultar materiais.

3.4.2 Reuniões de equipe/Reuniões virtuais

Durante as imersões, a equipe se reunia ao final de todos os dias para socialização a respeito do andamento das atividades, avaliação e replanejamento do dia seguinte a partir da evolução dos trabalhos. Isso permitia a adequação do plano, ou melhor, seu refinamento em relação às demandas que ficavam cada vez mais nítidas com a socialização dos dados e compilação das informações que cada membro da equipe trazia. Uma parte bastante significativa dos dados para a análise aqui presente foi obtida durante essas reuniões. No período entre imersões ocorriam reuniões virtuais para o prosseguimento de algumas atividades ou escrita dos relatórios.

3.4.3 Reuniões com o Conselho de Fábrica

Desde o início da intervenção tinha-se em mente que parte importante da construção social e política da intervenção dependia da capacidade de envolvimento do Conselho de Fábrica da Flaskô. Por isso a equipe tinha a intenção de estabelecer uma rotina de reuniões com o Conselho de Fábrica durante as visitas, com o objetivo de dar um “retorno” oficial sobre os avanços do projeto, validá-los, alinhando politicamente a intervenção com essa instância importante de decisões sobre a empresa. A ideia era realizar pelo menos uma reunião por visita com esse grupo.

No entanto, como dissemos no capítulo anterior, desde que a situação de crise se aprofundou na Flaskô, as instâncias coletivas de debate e decisões se fragilizaram. As reuniões perderam frequência, como as do Conselho e as Assembleias. Mesmo assim a equipe buscou articular e reunir os membros do Conselho, mas raramente eles estavam presentes na empresa ao mesmo tempo, inviabilizando a realização dessa tarefa. Os membros que tinham menor disponibilidade eram o presidente do conselho e o advogado da fábrica. Ambos exerciam a maior parte de suas atividades fora da empresa. Dessa forma, a estratégia adotada era aproveitar qualquer oportunidade de marcar uma conversa com eles, estando eles juntos ou não.

Pelas suas características pessoais do presidente do conselho de “gostar de falar bastante”, como ele mesmo diz, os encontros com ele acabavam extrapolando as expectativas

de tempo e pauta. Além da visão dele sobre a intervenção, os problemas e os resultados que a equipe vinha apresentando, esses encontros tinham a importância de deixar a equipe a par de uma visão macro dos problemas da Flaskô. Porém, esses encontros acabaram não refletindo em uma “pilotagem” social ou política de fato, como veremos nas análises dos próximos capítulos.

3.4.4 Reuniões com o Grupo Piloto

Uma estratégia fundamental para a realização da intervenção e que se mostrou fundamental também para o processo de formação dos engenheiros foi a constituição de um grupo de trabalhadores, o Grupo Piloto (GP), que acompanhou toda a intervenção. O GP tinha o objetivo de construir a intervenção junto com a equipe, desde a caracterização da situação inicial, até a implementação de recomendações elaboradas pelo processo. Formaram esse grupo: o supervisor de produção (TC)¹⁷; o trabalhador responsável pela manutenção elétrica (TE); um dos trabalhadores responsável pelo setor de qualidade (TA); o trabalhador responsável pela manutenção mecânica (TL) e, posteriormente, dois trabalhadores do setor administrativo: a trabalhadora do setor de compras (TAD) e o gerente de produção (TD). Os detalhes sobre a construção do GP e sua consolidação serão tratados com mais profundidade no próximo capítulo.

As reuniões com o GP eram importantes fontes de informação sobre o funcionamento da fábrica, complementando os dados obtidos através das análises de documentos, entrevistas e observações. As reuniões com o GP, junto como as de equipe, foram as principais fontes de dados para as análises apresentadas nos capítulos seguintes. Essas reuniões ocorriam todos os dias durante as imersões, sendo sempre a primeira atividade do dia. Nelas os pesquisadores apresentavam uma sistematização dos resultados do dia anterior para que os trabalhadores colaborassem complementando, interpretando os dados e analisando-os conjuntamente com a equipe. Ao todo foram realizadas onze reuniões com o GP. No próximo capítulo a participação dos trabalhadores através do GP será abordada de maneira mais detalhada.

Figura 6: Reunião com o Grupo Piloto em Fevereiro de 2017

¹⁷ Os nomes dos trabalhadores serão preservados. Em seu lugar usaremos uma sigla de identificação composta pela letra T de “trabalhador (a)”, seguida da primeira letra do nome e a segunda quando necessário.



Fonte: arquivo do projeto

As primeiras reuniões do GP foram conduzidas por um grupo restrito de pesquisadores (quatro pessoas), pois havia uma preocupação de que o tamanho da equipe poderia “assustar” e “inibir” os trabalhadores. A participação dos membros da equipe nessas reuniões foi aumentando aos poucos, à medida que os trabalhadores demonstravam estar à vontade nas reuniões.

Para a equipe, as demonstrações de que os trabalhadores estavam à vontade nas reuniões estava relacionada à qualidade dos diálogos que conseguiam obter. Os trabalhadores não demonstravam vergonha ou receio de falar. Eles pareciam bastante confortáveis para dar suas opiniões, fossem elogios ou críticas ao projeto, à administração da fábrica ou mesmo à própria equipe, conforme será possível verificar nas análises posteriores. Para a equipe essa postura era bastante positiva, pois permitia uma relação transparente e propícia à confiança recíproca. Em um momento de avaliação ao final da 2ª imersão, por exemplo, a primeira com a participação do GP, um dos trabalhadores externalizou:

Eu acredito que o trabalho de vocês vai ajudar pra caramba. Pelo menos pra mim vai ser útil, porque vai me ajudar a entender várias coisas que eu não entendia. E eu acho que vocês não devia desistir da gente não. A gente é meio teimoso de vez em quando. Quando a gente não puder vir, pode pegar no pé, não tem nada não. Pode encher o saco (TE, Reunião de GP, 2ª etapa de intervenção).

Essa fala do trabalhador é vista pela equipe como uma aprovação do trabalho que está sendo realizado. Apesar das dificuldades e do desânimo relatado pelos trabalhadores por causa da situação da empresa, demonstram que têm interesse no processo de pesquisa e

guardam esperanças de melhoras para a fábrica. Porém, pontaram a necessidade de incorporar pessoal do setor administrativo ao grupo. A equipe buscou seguir suas recomendações, por isso TD e TAD foram incorporandos.

Os trabalhadores eram pontuais às reuniões. Quando algum imprevisto ocorria (quando chegava matéria-prima para análise, por exemplo,), eles comunicavam a equipe para remarcação da reunião. Muitas vezes, também, os trabalhadores deixaram de atender imediatamente a chamados do chão de fábrica para dar sequência aos debates nas reuniões. Em uma das imersões, quando a equipe chegou à fábrica, não havia produção por falta de matéria-prima e, conseqüentemente, os trabalhadores da produção não estavam lá. Mas um dos membros do Grupo Piloto foi à fábrica gentilmente para receber a equipe e colocá-la a par da situação. Essas situações, para os pesquisadores, eram demonstrações de que esse grupo de trabalhadores havia se comprometido com o projeto e com a equipe. Essa avaliação sobre o envolvimento, engajamento e compromisso dos trabalhadores para com o projeto era constante, porém não institucionalizada. Para a equipe, fazer essa avaliação era uma maneira de acompanhar e zelar pela participação dos trabalhadores no desenvolvimento da pesquisa.

Como veremos no próximo capítulo, a participação dos trabalhadores permitiu muito mais do que apenas facilitar o processo de coleta e tratamento dos dados. As reuniões com o GP tornaram-se o principal espaço de deliberação sobre o processo de intervenção, ainda mais por causa dos problemas com as reuniões com o Conselho de Fábrica.

Para a equipe, a dinâmica de trabalho com o GP possibilitou muito aprendizado. Um olhar mais superficial nota rapidamente o potencial desse dispositivo em permitir o diálogo de saberes, a troca entre os conhecimentos práticos dos trabalhadores e as reflexões e análises que trazem os acadêmicos. Mas uma análise mais aprofundada vai captar também outros aprendizados como pensar na maneira de abordar um determinado assunto, como promover a participação, como compreender os problemas pelo ponto de vista dos trabalhadores e levar suas experiências em consideração para a elaboração de propostas, além de tomar decisões coletivamente, são alguns exemplos.

3.4.5 Micro-visitas

A 5ª etapa da intervenção ocorreu de maneira diferente em relação às demais. Nela, estávamos elaborando as ferramentas de Planejamento e Controle da Produção e de Manutenção. Essa elaboração, no entanto, demandava mais presença para a realização das adequações das ferramentas, que dependeriam de testes e simulações. Portanto, essa etapa foi

planejada para ocorrer de maneira mais contínua. Dessa forma, a equipe se revezou para realizar mais visitas de menor duração, as quais chamamos de micro-visitas. Ao todo foram realizadas sete micro-visitas, com um ou dois pesquisadores em cada.

Alguns dos pesquisadores que participaram desse processo escreveram relatos da experiência para deixar os demais a par dos acontecidos. Nesses relatos é possível observar que as micro-visitas foram importantes estratégias não só para a construção técnica das ferramentas, mas também social, como veremos mais adiante, por terem permitido uma maior proximidade dos pesquisadores com os trabalhadores e ganho de confiança de alguns que ainda estavam resistentes à participação.

3.4.6 Construção coletiva dos relatórios e outros textos

A cada imersão a equipe produzia um relatório com uma sistematização detalhada das ações e resultados obtidos naquela etapa. Eles eram elaborados no período entre imersões e entregues impressos aos trabalhadores do Grupo Piloto na imersão seguinte. Essa elaboração ocorria de maneira coletiva, utilizando-se recursos de edição simultânea on-line. Para isso, a equipe definia a estrutura que o relatório deveria conter, ainda durante a última reunião de equipe presencial. A partir daí, as partes do relatório eram distribuídas entre os integrantes da equipe. Também se definia um calendário para que a primeira versão de cada parte ficasse pronta e uma sequência de revisões por dois ou mais integrantes. Essa estratégia foi utilizada também para a escrita de outros documentos, como artigos e capítulo de livros. A elaboração dos relatórios também era um momento de retorno e reflexão sobre a ação realizada.

3.4.7 Diários de campo

Na primeira imersão havia a intenção de que os integrantes da equipe produzissem um diário de campo individual, paralelamente aos demais produtos da intervenção. A ideia era sistematizar as impressões da experiência para cada integrante da equipe, porém a estratégia não funcionou. Os relatos que alguns pesquisadores produziram sobre as micro-visitas foram os que mais se aproximaram desse objetivo.

3.4.8 Estudos paralelos à intervenção

Desde o início do processo de intervenção a equipe tinha planos de estudar coletivamente temas complementares e de apoio à intervenção, como Educação Popular, Análise Ergonômica do Trabalho e o próprio processo de intervenção realizado na Cooperminas através dos relatórios gerados. Esses estudos aconteceriam parte à distância, utilizando a plataforma Moodle, e parte presencialmente, durante as visitas de intervenção. Havia um planejamento para os primeiros estudos:

Conteúdo

1ª visita: Paulo Freire, Guerin, Relatório 1 [Cooperminas] e artigo ENEDS

2ª visita: Leitura geral dos relatórios da cooperminas, “Para além da apropriação dos meios de produção? O processo de adequação sociotécnico em fábricas recuperadas”

3ª visita: “Ficção e realidade do trabalho”, relação entre trabalho e subjetividade (Dejours)

Operação

Responsável por iniciar o debate no Moodle (lançar questões provocadoras a partir do texto do Henrique)

Definir 1 semana para o debate: 3 - 10 de novembro

Sugestões de filme

sobre a história da Flaskô:

<https://www.youtube.com/watch?v=xgxGt7X7VLw>

filme passado na cooperminas:

<https://www.youtube.com/watch?v=qwwivk5LV1o>

A LIGA, sobre a Flaskô:

<https://www.youtube.com/watch?v=0ykG21znnWA>

conexões urbanas, Parte 1:

<https://www.youtube.com/watch?v=fMW6HWEFSxA>

Parte 2: https://www.youtube.com/watch?v=2frCO_65DMk

Parte 3: <https://www.youtube.com/watch?v=oKajIl6gnj0>

(Relatoria da Reunião de Equipe, 06/10/2016)

Apesar do esforço e da relevância dos temas, os estudos não chegaram a acontecer dessa forma. Virtualmente houve um entrave no uso da plataforma, que era familiar apenas a uma parte da equipe. Soma-se a isso a dificuldade de agendamento de um debate virtual com uma equipe tão numerosa. Já era um grande desafio conseguir agendar os dias de imersão. Durante as imersões buscava-se sempre otimizar o tempo das imersões para o máximo de coleta de dados e interação com os trabalhadores possível, não “sobrando tempo” para os estudos. Algumas vezes a proposta de um momento de formação retornava, mas não mais como um estudo sistemático ou apoio à intervenção, mas atrelado às demandas que estavam surgindo no processo:

Estudos específicos dos projetos (PCP, Manutenção, EVTE):

- Trabalho na perspectiva da atividade: Ergologia, psicodinâmica, Theureau;
- Relação de uma ERT/cooperativa dentro do capitalismo: tese da degenerescência da cooperativa no capitalismo, relação macroeconomia vs microeconomia, conjuntura e “falência” de um projeto político, alternativa da sociotécnica;
- Pesquisar materiais sobre PCP em autogestão;
- Ergonomia Construtiva - ler os capítulos que PV sugeriu 9, 10 e 13.
(Relato de Reunião de Equipe, 3ª imersão).

A necessidade do “momento da reflexão” aparecia em diversos momentos, mas não avançava de maneira coletiva. Pode ser que esse momento de reflexão permitiria avanços maiores na elaboração da práxis da intervenção. Mas, independentemente disso, a inexistência de um espaço-tempo formal denominado “estudo” não significou a ausência da formação na ação, como veremos com maiores detalhes nos capítulos seguintes.

3.5 A Análise Ergonômica do Trabalho na Flaskô

A intervenção na Flaskô foi executada em seis etapas, conforme se observa no esquema da linha do tempo do processo, Figura 7.

Figura 7: Linha do tempo da intervenção na Flaskô



Fonte: elaboração própria

É possível identificar duas grandes fases do processo, uma primeira que engloba as etapas 1, 2 e 3, correspondente à fase de análises, e uma segunda que engloba as demais etapas e que corresponde à fase de concepção de novos instrumentos de trabalho. Na sequência, serão apresentados alguns detalhes sobre a realização de cada etapa, incluindo o período de interrupção da produção causada pelo corte de energia. Essa descrição fornece

uma visão geral da intervenção. As análises decorrentes do processo as quais pretendemos destacar, como a interação entre os pesquisadores, a relação com os trabalhadores, o processo de tomadas de decisão, os conflitos e afetos, serão apresentadas no capítulo 4 e 5.

3.5.1 Etapa 1: Análise da demanda

Nos diálogos iniciais para o estabelecimento da parceria e realização da intervenção havia sido colocada a demanda inicial de **redução de custos**, principalmente energia. Mas, apesar do apontamento inicial das lideranças da empresa sobre essa necessidade, a equipe procurou identificar os diferentes pontos de vista na organização. Para isso, a equipe entrevistou quinze trabalhadores de diferentes setores (manutenção, qualidade, produção, comercial, jurídico, expedição, mobilização, serviços internos/portaria e serviços internos/limpeza) na busca por reconhecer as relações entre os diferentes problemas vividos.

Como resultado das entrevistas, apesar de controvérsias sobre algumas questões, mas, de modo geral, a equipe percebeu que os trabalhadores tinham alguma concordância sobre quais seriam os problemas mais graves da fábrica (a sistematização dos problemas apontados pelos trabalhadores durante as entrevistas pode ser conferida no Apêndice A). Alguns dos problemas estão relacionados entre si de maneira direta. Por exemplo, a má qualidade da matéria-prima fornecida (que significa grande variação de propriedades físicas do material) leva à necessidade de constantes regulagens das máquinas. Outros problemas têm a mesma causa: a falta de matéria-prima, de peças para manutenção e o atraso nos salários são efeitos do desequilíbrio financeiro da empresa. Enfim, para ajudar a visualizar as relações entre os problemas encontrados a equipe sistematizou as informações numa ‘Árvore de Problemas’ (Anexo 1). Com ela, a equipe conseguiu desvendar, mesmo que ainda superficialmente, as relações entre diversos problemas que levam à situação final do **‘baixo faturamento’/‘alto custo operacional’**.

3.5.2 Etapa 2: Análise global

Nesta etapa a intervenção avançaria um passo adentro na compreensão sobre o funcionamento da empresa e seus problemas. Para isso, a equipe realizou um levantamento de dados e informações sobre todos os setores através de entrevistas, coleta de dados primária como medições *in loco* ou secundária (documentos, planilhas, tabelas, etc.). Os temas pesquisados foram: histórico e estratégia, mercado, organização do trabalho, produção,

energia, qualidade, pessoal, saúde e segurança do trabalho e financeiro. Os principais resultados das análises realizadas em cada setor nesta segunda imersão podem ser conferidos no Apêndice B.

A Árvore de Problemas elaborada na imersão anterior, bem como os resultados do levantamento, foi debatida nas reuniões de GP, inaugurando a participação dos trabalhadores no processo de intervenção. Nesse processo de construção coletiva, a demanda de intervenção foi redefinida: de **redução de custos** para **melhorar a utilização dos recursos** (máquinas, pessoal, MP, energia, etc.), através de melhorias no processo de Planejamento e Controle da Produção (PCP). A relação entre pesquisadores e trabalhadores no GP, observados desde essa imersão, podem fornecer boas contribuições para a reflexão sobre a centralidade da participação dos trabalhadores na intervenção, como será abordado no próximo capítulo.

3.5.3 Etapa 3: Análise das atividades do PCP e definição das propostas a implementar

Com a definição de que a intervenção deveria ser direcionada para a otimização dos recursos (pessoal, maquinário, energia, etc.) através de melhorias sobre o Planejamento e Controle da Produção, a equipe voltou à Flaskô para a terceira imersão disposta a aprofundar a análise sobre a atividade dos trabalhadores envolvidos no PCP. Esse aprofundamento consistia em novas entrevistas e também observações sistemáticas das atividades dos trabalhadores envolvidos no Planejamento e Controle da Produção. Ao todo oito trabalhadores foram entrevistados e observados. Diante da impossibilidade de realizar todas as propostas elaboradas a partir do pré-diagnóstico (Anexo 2) e por falta de tempo do projeto, os pesquisadores em diálogo com o GP escolheram implementar o **sistema de PCP** e o **Sistema de Manutenção Preventiva**.

3.5.4 Etapa 4: Concepção dos sistemas de PCP e Manutenção

Apesar da demonstração de superação com a retomada da produção após os 60 dias com a energia interrompida, a situação de instabilidade e insegurança permanecia. Entre os pesquisadores havia a expectativa de começar a “devolver resultados” da intervenção. Por isso, além de seguir com o aprofundamento sobre a atividade, necessário na AET através de observações sistemáticas, a equipe também iniciou o processo de elaboração e validação dos sistemas de PCP e Manutenção, escolhidos na etapa anterior.

Nesta etapa, portanto, os pesquisadores tiveram o desafio de transformar as reuniões com o GP em espaços de concepção dos sistemas. Nesse processo de construção coletiva obtêve-se uma primeira versão dos sistemas, que começariam a ser utilizados pelos trabalhadores a partir de então, iniciando uma fase de teste/simulação. Para operacionalizar o sistema de PCP era necessário digitalizar diariamente os dados da ficha de produção na planilha que ficava num computador na sala do setor administrativo. O TC, supervisor da produção, seria o responsável pela atividade, com ajuda da TAD, responsável pelas compras. Para operacionalizar o sistema de Manutenção, os responsáveis pela manutenção elétrica e mecânica fariam o preenchimento sistemático das fichas elaboradas, sendo uma de *checklist* por máquina (preventiva) e outra de registro de manutenções corretivas. Não foi possível testar os sistemas durante a imersão, por isso a etapa 5 foi planejada de maneira diferente.

3.5.5 Etapa 5: Micro-visitas de acompanhamento

Nesta etapa a equipe pôde acompanhar os sistemas sendo testados, e aprimorá-los de acordo com as necessidades que iam surgindo. Ao todo, esse processo levou três meses, durante os quais foram realizadas sete visitas de um ou dois dias. Em algumas dessas visitas os pesquisadores conseguiram reunir o Grupo Piloto para debate sobre o uso e aperfeiçoamento das ferramentas. Em outras, os pesquisadores atuaram pontualmente com alguns trabalhadores na resolução dos problemas que observavam.

Como era previsto, os sistemas não funcionaram bem. Diversos problemas surgiram ao longo desse processo, problemas com os instrumentos: a interface VBA do sistema de PCP não “aceitava” alguns códigos ou situações, as fórmulas do Excel resultavam num erro, a relação entre planilhas não funcionava; problemas com a infraestrutura: não tinha como imprimir as fichas de manutenção, o computador travou; e problemas com a nova rotina de trabalho: os *checklist* de Manutenção levavam muito tempo para ser preenchido, estavam confusos com muitas informações, alguns trabalhadores que deveriam preencher os dados não entenderam bem como fazer e por que.

Esse vai e vem de ajustes demandou uma rotina de diálogo à distância entre os pesquisadores que estavam na visita e os outros que não estavam e entre os pesquisadores e os trabalhadores. Até a próxima etapa ainda havia problemas a solucionar nos sistemas.

3.5.6 Etapa 6: Consolidação das novas atividades e avaliação do processo

Nessa etapa a equipe tinha dois principais objetivos a princípio: resolver as questões ainda em aberto dos sistemas em construção e fazer um fechamento com avaliação do processo de intervenção. Mas resolver as questões em aberto dos sistemas significava também estabelecer uma instância deliberativa sobre os processos de trabalho. A equipe estimulava os trabalhadores a manterem o GP como estratégia de continuidade do processo de concepção dos instrumentos e de espaço de reflexão sobre o trabalho. O GP deveria utilizar as informações que os instrumentos permitiriam obter sobre pedidos, estoque, manutenções, etc., e tomar decisões, gerir e planejar a produção coletivamente. No entanto, essa estratégia demandava um esforço maior na articulação entre construção técnica e social na intervenção. Nos capítulos seguintes os desafios, entraves e aprendizados desse processo serão analisados com maior profundidade.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISES PRELIMINARES: O CONTEXTO DA INTERVENÇÃO

Como mostramos anteriormente, a autogestão, ao mesmo tempo em que rompe barreiras fundamentais para o desenvolvimento do trabalho, impõe grandes desafios à sobrevivência das empresas recuperadas. A intervenção permitiu evidenciar esses desafios e envidar esforços para colaborar com o trabalho da construção da autogestão na Flaskô. Porém, como a própria equipe concluiu, ocorreram falhas no processo que foram decisivas para o insucesso dos dispositivos técnicos propostos. Nessa perspectiva, ganha fundamental relevância observar o movimento dela por dentro. Como propor, elaborar e implementar essa engenharia da/na autogestão? Quais foram os erros e as aprendizagens? Entendendo que toda tecnologia em (re)elaboração possui dimensões sociais, políticas e culturais indissociáveis, é fundamental estabelecer estratégias para garantir essas dimensões para além da técnica isolada.

Neste capítulo, portanto, nos debruçaremos sobre os elementos que nos parecem essenciais para embasar uma atuação em Engenharia Popular, como: promover um processo de construção no qual a participação dos trabalhadores é central (4.1); realizar análises e tomar decisões de maneira coletiva, num processo de negociação entre diferentes atores, interesses e saberes (4.2) e conceber soluções de maneira emergente (4.3).

Ao longo das seções os detalhes da intervenção são apresentados, de modo que a sequência da intervenção coincide com a sequência de apresentação de cada um dos elementos destacados. Cada um desses elementos poderia ser aprofundado para a análise da atuação em engenharia popular, porém, nosso objetivo aqui é principalmente destacá-los como contexto dentro do qual o processo de formação foi construído, elaboração que será apresentada no capítulo seguinte.

4.1 A participação dos trabalhadores é central

Para a Pesquisa-ação, Tecnologia Social, Ergonomia da Atividade, como vimos, a participação é um elemento metodológico central. Portanto, analisar como a participação se realiza concretamente é importante, uma vez que o entendimento sobre o que se pratica sob a definição de participação é bastante diverso¹⁸. É fundamental refletirmos e trabalharmos no

¹⁸ Silke Kapp e Ana Paula Baltazar (2012), por exemplo, apontam diversas controvérsias da participação. Em sua análise sobre o Plano Glocal Específico, um método de planejamento participativo para intervenções em favelas usado em Belo Horizonte desde 1995, elas argumentam que

desenvolvimento da participação que desejamos/necessitamos nesses processos, para obtermos melhores resultados nas intervenções, mas também, propiciar espaços ricos para a formação dos atores envolvidos.

Na Flaskô esperava-se conduzir um processo democrático de diagnóstico dos problemas e elaboração de soluções técnicas que envolvesse os estudantes e os trabalhadores da empresa, garantindo o acesso direto às dimensões sociais, políticas e culturais desses grupos. E isso exigiu do processo não só o reconhecimento das diferentes habilidades e conhecimentos entre os atores participantes (estudantes e trabalhadores), em acordo com Callon a respeito da “democracia técnica” (CALLON & LASCOUMES, 2001), como também a garantia de que elas pudessem se expressar e estabelecer diálogos na equipe de trabalho.

4.1.1 Qual participação?

Dois dispositivos de intervenção, apresentados no capítulo anterior, foram criados para promover a participação dos trabalhadores: as reuniões com o Conselho de Fábrica, como instância de pilotagem política, e a constituição do Grupo Piloto (GP), que teve a incumbência de acompanhar todas as etapas do processo de intervenção junto com a equipe. Conforme já mencionado, a equipe teve dificuldades para reunir o Conselho durante todo o processo, pois já vinha fragilizado com a situação de crise, mas com o GP a relação foi mais frutífera, como veremos.

Numa entrevista realizada com os dois pesquisadores proponentes da intervenção foi questionada a ideia de formar o Grupo Piloto. Como teriam elaborado essa proposta? Um dos pesquisadores respondeu:

Ele vai dizer [referindo-se a Pascal Béguin] - ‘você tem que construir uma estrutura de apoio que tem uma importância na pilotagem’- aprendi com ele mesmo. Que tem uma função técnica e política de guiar com você os caminhos que a coisa vai levar. Os manuais de ergonomia vão dizer que ela tem que ser participativa, mas há uma escala? Qual é essa escala da participação? Eu acho que a gente vai levar ela ao extremo (PV, entrevista em 24/05/2017).

a participação institucionalizada não favorece o salto qualitativo em direção ao controle ou autonomia do cidadão. Ao contrário, está essencialmente ligada a estruturas de planejamento heterônomas (KAPP E BALTAZAR, 2012).

É claro que o simples fato de existir a intenção de construir um processo participativo ou mesmo a existência de estruturas de participação não garante que a ela será efetiva. O pesquisador demonstra entender a amplitude do termo “participação” e questiona a ergonomia quando ela afirma que deve ser participativa: “Qual é essa escala de participação?”. Na Flaskô a equipe “levaria a participação ao extremo”, o que significava buscar meios para que os trabalhadores se envolvessem com todo o processo de pesquisa, principalmente com as tomadas de decisão. Na fábrica ficou evidente a sintonia entre essa intenção dos pesquisadores e a perspectiva dos trabalhadores, pois eles próprios se adiantaram sobre a necessidade de condução de processos participativos de pesquisa e intervenção na Flaskô, já na primeira etapa do processo:

Tem uma coisa importante aí que é o envolvimento e a integração de algumas pessoas que estão nesse processo [de buscar soluções para os problemas da fábrica]. Que eles sabem fazer, já fizeram, tal. Esse processo, do ponto de vista metodológico, se ele envolver os trabalhadores, o próprio TL da manutenção falou que dá pra fazer, o outro, várias pessoas tem um ponto de vista. Isso é bastante importante e ajuda a viabilizar. Eu acho que tendo outros participando disso, vai ser mais eficiente (Presidente do Conselho de Fábrica, 1ª Etapa).

Portanto, antes que os pesquisadores lançassem a proposta do grupo de pilotagem da intervenção, o presidente do Conselho propõe metodologicamente para a equipe a integração dos trabalhadores no processo, pois eles “sabem fazer, já fizeram”. Ele sabe que os trabalhadores têm conhecimento e experiência para “ajudar a viabilizar” as soluções. A prática da autogestão, que implica na realização de reuniões, assembleias e decisões coletivas, produziu uma cultura organizacional familiarizada com a participação e isso a torna um elemento óbvio e necessário do processo. Além disso, essa fala pode ser vista como um aviso à equipe, uma orientação aos pesquisadores sobre uma metodologia que proporcionaria um processo “mais eficiente”. Havia aí uma crítica às perspectivas de pesquisa com as quais já haviam se deparado em outros momentos, como as diversas elaborações de Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica que haviam sido produzidos por administradores e economistas que “não sabem nada do mundo real!”. Retomarmos esse assunto, atrelado à necessidade de uma mudança de perspectiva para a atuação em Engenharia Popular, no capítulo seguinte.

Aproveitando o ensejo, os pesquisadores tentam dar “corpo” à ideia:

A gente pode propor uma solução técnica maravilhosa que não serve pra nada. Então tem que ser combinado e as pessoas tem que se sentir

participante. Na verdade elas serão protagonistas disso. Por exemplo, o TL, o TE, se a gente for intervir na manutenção, em alguma medida, tem que ter um espaço com esse grupo ou com mais pessoas. A gente vai construir a solução com eles. Eu acho uma coisa, o TE acha outra, o pessoal do administrativo acha outra, então vamos criar soluções de compromisso com esse pessoal. Como se dá isso? Pode ser reuniões de duas horas, uma hora, meia hora, todo dia, sei lá (PV, Reunião com o Conselho de Fábrica, 1ª Etapa).

O pesquisador chama a atenção para a necessidade de “criar soluções de compromisso”, ao invés de “uma solução técnica maravilhosa”. E afirma que isso é possível a partir da participação, que permitiria o diálogo entre o que cada um “acha” sobre as “coisas”. Observa-se a preocupação em articular construção técnica e social na intervenção através da participação, para conduzir um processo que seja emergente e que garanta a contribuição de diferentes saberes (incluindo a dele próprio), experiências e lógicas operativas no estabelecimento de um compromisso coletivo.

4.1.2 Quem deve participar?

O Conselho indicou seis trabalhadores que poderiam compor o grupo de pilotagem. A indicação, na visão do Conselho, levou em consideração a importância da experiência, a diversidade de setores e a “disponibilidade de tempo e de vontade de ajudar”. Dentre eles, a equipe angariou para uma primeira reunião:

- TC: atualmente é supervisor de produção na Flaskô. Trabalha na empresa desde 1989, é o segundo funcionário mais antigo. Era encarregado de produção na ocasião da falência. Nos últimos anos fez curso de controle estatístico de processo e de gerenciamento de chão de fábrica. Hoje é aposentado, mas continua se dedicando à empresa.
- TE: trabalha na empresa há 23 anos, atualmente acumula as seguintes funções: manutenção elétrica; regulação das máquinas e encarregado de produção do turno da manhã. “Ele é muito inteligente”, aprendeu a fazer manutenção elétrica por conta própria, na Flaskô.
- TA: responsável pelo controle de qualidade no turno da manhã. Ele é responsável por fazer o teste que avalia a matéria-prima. Tem formação técnica e trabalha na empresa desde a época patronal.
- TL: responsável pela manutenção mecânica no turno da manhã. Também trabalha na empresa há muitos anos.

A primeira reunião com o Grupo Piloto ocorreu na 2ª Etapa. Os quatro trabalhadores que estavam presentes colocaram-se interessados e disponíveis para participar, mas advertiram a equipe quanto à desmotivação generalizada entre os trabalhadores (inclusive deles próprios) por causa dos salários atrasados e do contexto de incertezas quanto à sobrevivência da empresa. Segundo TE, a equipe poderia enfrentar dificuldades e por causa disso teria que “trabalhar com o psicológico deles para motivá-los”. Era um recado para a equipe quanto aos cuidados necessários para a **construção social** do projeto.

Outra advertência que os trabalhadores fizeram aos pesquisadores foi a necessidade de envolver trabalhadores do setor administrativo da empresa no Grupo Piloto, uma vez que identificam que os maiores problemas que enfrentam está relacionado a esse setor: “O maior problema é no sistema administrativo, principalmente compras. O que o chão de fábrica faz para ajudar a fábrica ele já faz”. O que ficou claro a partir de um aprofundamento sobre essa questão foi que para os trabalhadores um dos maiores problemas da fábrica é não produzir por falta de matéria-prima e manutenção, uma situação que se tornava cada vez mais comum na Flaskô. O que eles, do chão de fábrica, já faziam para “ajudar a fábrica” era (i) manter a produção mesmo com matérias-primas de má qualidade (quando havia) e (ii) atuar para estender ao máximo o uso das máquinas através de improvisações mecânicas e elétricas. Portanto os trabalhadores entendem que eles já cumprem com o papel deles e que as falhas acontecem no nível da administração e, por isso então, o processo de intervenção deveria acontecer com a participação dos trabalhadores do setor administrativo.

Interessante notar que, por outro lado, o setor administrativo havia trazido uma perspectiva diferente sobre como enxergam os problemas da produção e como trabalhadores do chão de fábrica lidam com eles. Avaliam que os graves problemas financeiros, políticos e jurídicos acabam dominando as discussões internas da fábrica, dificultando o surgimento de um processo estritamente endógeno de solução. Por isso apontam para uma suposta vantagem em contar com os pesquisadores, que são “de fora”:

Porque também santo de casa não faz milagre. Quer dizer, eu fico olhando os dois pontos, a gente fala ‘nossa é bom se concentrar nas coisas pequenas porque no final a gotinha economiza bastante’, mas o problema é que o faturamento caiu pela metade. Aí as pessoas ficam enfiadas no problema ‘nossa, o faturamento caiu pela metade, que eu faço?’ Sabe, fica igual aquele urso lá do desenho animado andando de um lado pra outro. Aí se eu chego lá pra reunir sobre a manutenção, aí o ponto de pauta vira outro. Acho que só uma estrutura alienígena, feia essa palavra, mas quero dizer ‘de fora’, vai ajudar (Presidente do Conselho de Fábrica, 1ª Etapa).

Segundo a visão do presidente do Conselho, a intervenção poderia ajudar os trabalhadores do chão de fábrica a “retornarem” sua atenção para os problemas mais cotidianos:

‘Ah, não dá pra fazer manutenção porque não tem dinheiro!’ Não ter o dinheiro é um problema para solucionar depois. Você identificar que tem algo lá que precisa ser trocado, você cria uma possibilidade de uma solução. E a gente fica imbuído de uma coisa ‘ah, como é difícil’. [...] A gente gasta 5 mil fácil com óleo, por exemplo, só que poderia gastar zero. Mas a gente discute na assembleia ‘nossa, a gente precisa resolver todos os problemas da fábrica’ [...]. E as pessoas ficam desesperadas, viciadas no cotidiano de não se enfrentar os problemas micro que acabam tendo consequências (Presidente do Conselho de Fábrica, 1ª Etapa).

Em diálogo com os trabalhadores do GP, eles mostraram concordar que a manutenção poderia reduzir custos significativos referentes aos desperdícios causados pelas quebras de máquinas, além de economizar bastante energia. Mas, na sua visão, o maior vilão mesmo é a má qualidade e a falta de matéria-prima. A “reclamação” dos trabalhadores do chão de fábrica é principalmente endereçada para o setor de compras, cuja figura chave é TD, gerente de produção e comercial, responsável pela compra da matéria-prima. Portanto, o que estão apontando para a equipe, tanto os trabalhadores do chão de fábrica como os do setor administrativo é que era importante que o processo de intervenção fosse participativo, mas mais do que isso, que deveria contar com pessoas envolvidas diretamente com os “problemas”, como numa mediação.

O que as análises do projeto mostraram ao longo do processo é que, devido à falta de pessoal e dadas as exigências de comercialização, TD acabou assumindo tarefas de outros setores, concentrando trabalho e importantes decisões. Mesmo sem perceber isso nitidamente naquele momento, a equipe buscou seguir as orientações do GP e incluir TD no grupo. Porém, num primeiro momento, ele se mostrou resistente a se envolver com o projeto, por estar sempre muito atarefado e parecer menos receptivo que os demais. Por outro lado, a TAD, gerente de compras, vinha se interessando cada vez mais e se aproximando do projeto. Ela era próxima de TD, trabalhava ao seu lado no dia-a-dia e guardava informações importantes para a compreensão dos problemas no setor administrativo. Assim, a equipe passou a investir na relação com ela. Ela se tornou uma figura fundamental no processo de pesquisa-ação e ainda permitiu, num momento posterior, a aproximação com TD. Foi assim que a equipe foi consolidando essa instância de pilotagem técnica da intervenção.

4.2 Analisar e decidir coletivamente

A primeira metade do processo de intervenção, composta pelas etapas 1, 2 e 3 corresponde à estruturação do problema de intervenção e às análises decorrentes como análise da demanda, análise da situação global da empresa e análise das atividades envolvidas com a situação crítica diagnosticada. Apresentamos no capítulo anterior uma descrição breve dessas etapas e seus resultados, porém, sem mostrar o movimento de construção delas, os processos de análise e tomada de decisões que aconteceram coletivamente, principalmente nos espaços de reuniões com o GP e reuniões de equipe. A seguir, trazemos detalhes que ajudam a compreender como esse processo foi conduzido na prática, como a equipe utiliza os resultados das análises para fomentar o debate qualificado sobre os problemas da fábrica, como a negociação entre as diferentes perspectivas convergem numa decisão e o que realmente está por trás, motivando a argumentação ou sua ausência no debate.

4.2.1 Definindo a Situação Crítica: a equipe protagonista

Dentre as análises realizadas na 2ª Etapa, a equipe elaborou uma planilha com dados de entradas e saída mensais com o objetivo de conhecer as finanças da empresa. TE espantou-se ao observar na planilha que o faturamento não dava conta de cobrir os gastos: “Você está me dizendo que a gente está pagando para trabalhar?”. A imprecisão dos dados da planilha não aliviava aquela sensação, pois os trabalhadores sabiam que havia outros gastos que não tinham sido considerados na planilha porque não havia registro.

A partir desse desconforto, o pesquisador puxou uma reflexão sobre os dados da planilha, mesmo que imprecisos, com a intenção de provocar o debate sobre um caminho de intervenção possível. Os pesquisadores avaliaram que era preciso garantir uma produção mensal mínima e uma organização para não perder clientes por atraso nas entregas. Também achavam possível que essa organização permitisse uma economia no consumo de energia:

Então assim, é questão da gente se organizar. Se organizar em continuar conquistando mercado, atrasar menos, e por aí vai. [...] A gente viu que realmente o custo de energia é muito impactante para a fábrica. E a gente quer contribuir com a redução desse custo. Se a gente reduz em 20% o gasto com energia melhorando o uso dos recursos, só liga a máquina quando precisar, faz um planejamento para usar melhor, essas coisas, a gente economiza um valor significativo (PF, Reunião de GP, 2ª Etapa).

Essa reflexão abre o debate sobre os fatores que prejudicam a produção. Os trabalhadores insistem que a falta de matéria-prima é o problema principal:

O foco pra mim é matéria-prima. Se tem material você gasta energia, mas você produz. Não adianta eu desligar a máquina. [...] E a maior parte da perda é por matéria-prima. Não é porque o fulano não veio (TA, Reunião de GP, 2ª Etapa).

Eu não consigo entender, por isso acho que o foco de tudo é na MP, porque mesmo com essas máquinas nossa capengando, batendo pino pra todo lado, a gente consegue fazer 10 mil peças num mês. [...] Não é porque falta uma peça ou porque quebrou a rebimboca da parafuzeta. É porque não tem MP (TE, Reunião de GP, 2ª Etapa).

Por outro lado, a equipe também havia realizado um levantamento dos dados das fichas de produção com o objetivo de entender melhor os motivos de paradas de máquina. Analisando os gráficos de produção compilados com os dados das fichas de produção do mês anterior, o pesquisador chamou a atenção para o fato de que para algumas máquinas a MP não foi a principal causa de parada, mas sim a manutenção. Além disso, ele observa:

O tempo de máquina parada e o tempo de operação, em algumas situações é quase igual. Estamos gastando um monte de dinheiro só pra deixar a máquina em *stand-by*. Porque se tivesse uma outra organização, por exemplo, quando chegar em 5 mil peças a gente desliga a máquina. Mas precisa ter a matéria-prima para produzir as 5 mil. Então é assim, um olho aqui e o outro ali. Vocês me convenceram que tem um problema com a MP que eu não estava dando atenção. Vcs mostraram pra gente que tem alguma coisa aí que a gente tem que enfrentar. Mas eu acho que não é só isso (PV, Reunião de GP, 2ª Etapa).

Portanto ele chama a atenção para outros desafios relacionados à produção, para além da disponibilidade de MP, que é o caso da manutenção e do gasto de energia desnecessário. Mesmo assim, os trabalhadores insistem que o foco do trabalho de intervenção deveria ser sobre a falta de recursos para comprar MP e para manutenções. No fundo, a equipe concordava, porém, não enxergava uma intervenção que atacaria esse problema diretamente, por causa do perfil da equipe e do que achavam possível realizar. Mas enxergavam haver uma possibilidade de auxiliar um processo de retomada do Capital de Giro e da saúde financeira da empresa de modo geral atuando no nível da organização da produção e do planejamento:

Uma parte significativa do problema da MP é questão financeira, porque não tem Capital de Giro. Capital de Giro é você se planejar. [...] Se a gente conhece os nossos dados, a gente organiza a produção sabendo quanto a gente gasta, com o que a gente gasta. [...] Se você sabe se tem condições de produzir 10 mil peças por mês, você sabe que dá pra negociar com o

fornecedor, porque dia tal vai entrar o dinheiro, etc. Se a gente for entrar fundo nesse negócio de organizar, no sentido de a gente permitir uma organização que facilite o autoconhecimento, o conhecimento da organização. A gente tem muita informação importante naquelas fichas do TC. (PF, Reunião de GP, 2ª Etapa).

A equipe estava defendendo a possibilidade de melhorar a utilização dos recursos (máquinas, pessoal, MP, energia, etc.), que aos poucos poderia levar a fábrica novamente ao ponto de equilíbrio. E, para isso, a Situação Crítica que precisava ser desenvolvida na intervenção seria o processo de Planejamento e Controle da Produção (PCP). Os trabalhadores concordaram e inclusive lembraram que já conseguiram se organizar para resolver um problema financeiro anteriormente:

Eu sei que dá porque a gente já fez isso. Nós já pagamos um fornecedor nosso desse jeito. A gente tinha uma dívida monstruosa com ele e nós pagamos desse jeito. (TE, Reunião de GP, 2ª Etapa).

Ao observarmos os debates internos que ocorriam nas durante as reuniões de equipe, encontraremos argumentos dos docentes construindo um caminho para a indicação do PCP como situação crítica. E que isso tinha relação com os aprendizados da experiência da AET na Coopermina, pois, segundo seus relatos, haviam cometido um erro em relação à definição da situação crítica naquela ocasião:

Então, uma coisa que a gente errou na Cooperminas foi focar numa situação de trabalho de ponta de linha, de fim de linha (referindo-se à operação da MT). Enquanto que o setor de planejamento a gente não focou como situação crítica. A gente escolheu uma situação, mas tinham várias ao redor da equipe que faziam parte de um coletivo, que não foram objeto de maior reflexão da nossa parte (PV, Reunião de equipe, 2ª Etapa).

Portanto, os pesquisadores tinham essa referência e buscavam corrigir na Flaskô os problemas que haviam percebido na intervenção na Cooperminas. Assim, para eles era necessário garantir que a definição da Situação Crítica possibilitasse recortar uma “fronteira maior”, que ela incluísse o planejamento na análise. Por isso, antes da reunião com o GP que definiria o PCP como Situação Crítica, PV chegou a afirmar (apenas internamente entre a equipe de pesquisa): “Acho que um ótimo caminho seria o PCP, para atuar no planejamento, matéria-prima e os encarregados. Mas ainda sem concluir”. Vemos que as experiências prévias dos pesquisadores estavam claramente fazendo parte do processo decisório junto aos trabalhadores do GP.

No processo de negociação para a definição da situação crítica, os trabalhadores partiram da indicação de que a prioridade seria a matéria-prima e os pesquisadores da necessidade de incluir o planejamento na análise e recortar uma fronteira maior (do que a análise de uma única atividade). O PCP foi o vetor resultante, que possibilitou abarcar as duas coisas, considerando também os limites e capacidades da equipe naquela situação. Podemos observar que a equipe conseguiu “convencer” o GP ao expor os dados e algumas análises que indicavam a possibilidade de melhorias no PCP, que poderiam desembocar nos efeitos sobre a matéria-prima que tanto preocupava os trabalhadores. As análises foram importantes para estimular o debate e trazê-los para um outro lugar de compreensão em relação aos problemas que enfrentam, como se nota com a indignação do TE trazida anteriormente: “você está me dizendo que estamos pagando para trabalhar?”. Daniellou (2004) aponta que essa é exatamente a contribuição do ergonomista, pois “quando os resultados do ergonomista são submetidos à discussão entre os atores sociais, os possibilita melhor visualizar a situação”.

4.2.2 Escolha dos projetos a desenvolver: o GP protagonista

Ao final da terceira etapa da intervenção houve o debate com o GP sobre a escolha dos projetos a serem executados dentre as possibilidades listadas após a análise do funcionamento do Planejamento e Controle da Produção. Havia consenso pela escolha pelo Sistema de PCP, uma vez que a equipe já vinha amadurecendo essa ideia desde que conheceu as fichas de produção do TC. A Ficha de Produção era um documento impresso, no qual cada operador registrava as informações e ocorrências da produção em cada posto de trabalho em um determinado turno. Resumidamente, os dados desses papéis eram compilados num relatório, também impresso, que servia para informar o setor de vendas sobre o quantitativo de produtos em estoque. Os pesquisadores viam nessa Ficha um grande potencial para melhorar a utilização dos recursos da fábrica com a possibilidade de tratamento dos dados da produção e facilitação do acesso a esses dados internamente na fábrica. Os trabalhadores também defenderam em diversos momentos que isso era importante para apoiar as decisões de vendas, produção e até planejamento de manutenções, como faziam anteriormente com uma planilha que usavam no passado. No entanto, dois pontos do debate se destacam na escolha de outras propostas que poderiam ser executadas: matéria-prima e manutenção preventiva. A equipe havia se preparado para a possibilidade de o GP insistir na atuação sobre as questões da matéria-prima mais diretamente. Nesse sentido, viam a possibilidade de melhorar o uso, incrementando os testes de laboratório para elaboração de receitas mais adequadas ao

funcionamento das máquinas, diminuir o índice de refugo e reduzir o tempo gasto com regulagem. Porém, na reunião, os trabalhadores não demonstraram interesse por essa proposta. Para eles a questão da matéria-prima é a falta dela, portanto o problema era mais o desequilíbrio financeiro e o Capital de Giro. A qualidade da matéria-prima também era um problema, mas que os trabalhadores conseguiam contornar, portanto não era uma prioridade naquele momento. Ao invés da matéria-prima, chamaram a atenção para outra proposta:

PV: Se vocês pudessem dar uma dica pra gente sobre o que dessas questões é prioridade pra gente enfrentar (mostrando o quadro).

TE: Eu vou dar uma pistinha aí. Eu acho que esse projetinho de manutenção preventiva a gente tem que aplicar. Porque a gente fica apagando incêndio, isso é coisa de doido, todo dia. ‘Ah a gente vai gastar uma grana, vai ter que separar para comprar tal peça’. Mas é isso mesmo, vai ter que separar. Não pode ficar esperando o negócio estourar.

TAD: Aí emenda com a questão do capital de giro. Não precisa ter capital de giro. É uma questão de planejar. Tipo assim, em dezembro a gente sempre para uns 20 dias, então a gente sabe que em fevereiro a gente começa a girar a fábrica. De fevereiro até novembro a gente tem que fazer tipo um caixa para manutenção preventiva. (...) Acho que isso é possível sim.

(Reunião de GP, 3ª Etapa).

Os dois, TE e TAD, defendem o projeto da manutenção preventiva, tanto do ponto de vista do planejamento de parada para manutenções, quanto o planejamento financeiro para comprar peças. A equipe problematizou a questão financeira, que a princípio impediria a reposição de peças (mais ou menos o mesmo problema da matéria-prima). Mas TE e TAD avaliam que o planejamento poderia ajudar:

Eu falo isso porque isso já aconteceu. A gente ficou planejando um ano e deu certo. Funcionou, cara! A gente ficou comprando as peças e guardando. Eu não estou falando de reforminha de 5 mil reais. Nós gastamos 250 mil reais! Mas foi uma coisa planejada (TE, Reunião de GP, 3ª Etapa).

Um exemplo foi a caixa redutora. Quando vocês vieram aqui, vocês viram que ela estava quebrada. A gente sabia que ela ia quebrar porque o TE falou na Assembleia que ela ia durar 6 meses. E a gente não planejou. A gente podia ter tirado um fundo. Acho que às vezes falta o planejamento, sabe (TAD, Reunião de GP, 3ª Etapa).

Diante da defesa dos trabalhadores a proposta da manutenção acabou entrando na lista dos itens que seriam executados nas próximas etapas, mas sem que a equipe estivesse totalmente convencida. Na verdade os pesquisadores foram pegos de surpresa, pois a expectativa no dia anterior era bem diferente:

A gente falou muito de manutenção preventiva antes, mas parou. Eu acho tão distante pensar uma rotina de manutenção preventiva. Podemos falar no Grupo Piloto que é um problema, mas que a gente não vai dar conta. A gente deixa na agenda para soluções de longo prazo (PV, Reunião de Equipe, 3ª Etapa).

Portanto, o que o resultado da escolha dos projetos a desenvolver mostra é que a equipe acatou a vontade do GP em desenvolver um Sistema de Manutenção, mesmo achando distante pensar uma solução, dadas as condições financeiras e dificuldade de comprar peças. De certo modo, isso mostra a capacidade dos pesquisadores em alterar os planos, diante de novos pontos de vista trazidos no processo de decisão coletiva. Nessa escolha, o GP foi o protagonista, “convencendo” a equipe sobre a manutenção. Essa guinada provocou a equipe a debater internamente sobre o papel da intervenção na superação das condições da fábrica.

4.2.3 O que está em jogo?

O direcionamento do GP sobre a manutenção de fato surpreendeu a equipe, como podemos observar no debate que ocorreu na 4ª Etapa, ou seja, no retorno após os 60 dias do corte de energia:

Foi muito curioso. Eu achei que a gente ia para um lado, quando chegou na reunião com o Grupo Piloto, os caras direcionaram a gente para a preventiva de uma forma que me surpreendeu. Achei que a preventiva não ia de jeito nenhum! [...] A gente queria direcionar pra compras, matéria-prima, mas o GP jogou a gente pra manutenção daquele jeito. [...] Então a demanda seria implementar um sistema de manutenção preventiva. Planejamento da manutenção preventiva, pronto, melhor, por que aí cabe o PCP também (PV, Reunião de Equipe, 4ª Etapa).

O pesquisador admite que o GP “jogou” a decisão para a manutenção e aparentemente sem refletir criticamente sobre aquela escolha, conclui tentando conciliar PCP e Manutenção em torno de uma proposta de “Planejamento da manutenção preventiva”. Mas um dos estudantes problematiza a decisão:

Eu não concordo. Acho que podemos fazer a manutenção, mas acho que isso apareceu porque é o dia a dia deles. É o que está na ponta do trabalho do TE e da TA. A gente faz uma manutenção preventiva, mas e o recurso para comprar as peças? A gente tem que voltar a pensar na demanda que ficou mais evidente na visita dois: a falta de capital de giro, que prejudica de forma muito grande a empresa. [...] Eu acho que o que traria mais impacto agora é o PCP (PP, Reunião de Equipe, 4ª Etapa).

Provocado, o pesquisador revela que por trás do processo de escolha e tomada de decisão teria algo mais importante diante da incerteza do que realmente impactaria a fábrica naquela situação:

Eu acho que tem um elemento aí, diante da incerteza do que geraria impacto que é qual o significado de a gente estar aqui. Mas muitas vezes a demanda deles para a gente estar aqui é gerar estímulo. E nesse sentido temos que seguir o que eles estão dizendo que temos que fazer, mesmo que isso seja fruto de um desequilíbrio no GP, onde o TE se sobressai.

[...]

A Manutenção, se ela for implementada, vai impactar o planejamento da produção, porque ela vai obrigar a ter dias que a máquina vai estar parada. Se um projeto de manutenção pequenininho, que tenha um orçamentozinho de 10 mil, que é priorizado para troca de óleo no prazo, isso vai estimular esse grupo a querer continuar reinventando seu processo de trabalho. Porque há um horizonte de sonhar a reinvenção do processo de trabalho. Se esse grupo, por menor que seja, conseguir reinventar alguma coisa, quem sabe esse dispositivo não possa conseguir rearrumar as relações de compromisso e reinventar coisas. É o desafio que a gente tem em mãos. (PV, Reunião de Equipe, 4ª Etapa).

Podemos ver que parte da motivação em participar ou se ausentar no debate sobre os projetos que deveriam ser implementados era uma avaliação sobre o que poderia gerar estímulo para que o GP se fortalecesse e seguisse reinventando o trabalho. Mais importante do que escolher projeto A ou B era estimular o GP a se manter ativo, rearrumar as relações de compromisso internas. Assim, o projeto de manutenção, uma proposta tão defendida pelos trabalhadores e que, por isso poderia engajá-los, caso executada com algum nível de sucesso, poderia gerar um embrião de reinvenção dos processos de trabalho e estimular futuramente outras mudanças que a fábrica precisava. Portanto, tinha uma importância levar adiante um projeto escolhido pelos trabalhadores. Porém, como lembrou o estudante, haviam os riscos, afinal, sem resultados positivos não haveria estímulo algum. É possível separar a motivação e a solução “técnica”? A equipe acabou decidindo projetar os dois sistemas de maneira separada, de modo que pudessem se integrar futuramente. A perspectiva de fortalecer as relações de compromisso, como vemos nesse caso, permearam todo o processo de intervenção a partir de então. Vamos perceber que, ao longo do processo de concepção dos sistemas, esse passou a ser um dos principais objetivos da intervenção. No capítulo 5 trataremos desse assunto mais especificamente.

4.3 Conceber de maneira emergente

A participação dos trabalhadores nas análises e também nas decisões do processo, conforme apresentado até aqui, nos dão pistas sobre a construção de uma atuação emergente. Contudo, como articular isso no desenvolvimento de um novo instrumento/artefato/tecnologia? Nessa seção iremos mostrar o processo de concepção dos sistemas de PCP e Manutenção que a equipe de intervenção começou a elaborar assim que recebeu a notícia de que a Flaskô havia retomado a produção, após 60 dias sem energia.

O fôlego da intervenção havia sido abalado pelo corte de energia que a fábrica sofreu. Mas a equipe sentiu que a situação de retorno demandava um reforço sobre a estratégia de incluir o processo de implementação das propostas. A compreensão sobre as atividades do PCP estava incompleta, havia muitas lacunas ainda por preencher, mas a equipe viu-se pressionada a “agir” e mostrar alguns resultados práticos:

Aprendemos com experiências anteriores que era preciso imbricar cada vez mais os processos de compreender e transformar o trabalho. Os trabalhadores da Flaskô estavam comprometidos com o projeto esperando um retorno objetivo que viesse a facilitar suas atividades de trabalho. Eles queriam soluções e o tempo era caro no contexto de crise. Da nossa parte, também estávamos ansiosos por “colocar a mão na massa” e construir com eles os dispositivos técnicos necessários para melhorar a situação de trabalho no PCP. Assim, decidimos “vestir o pijama andando”. A compreensão da atividade de trabalho se daria ao longo do processo de elaboração de soluções técnicas que já apareceram como demanda a partir daquela primeira tentativa de análise da atividade (Relatório 4).

4.3.1 De onde partir?

Assim que a equipe soube da reabertura da fábrica, foram agendadas reuniões virtuais para discussão sobre os próximos passos na implementação dos sistemas de PCP e Manutenção. Os trabalhadores tinham dito anteriormente que haviam sistemas similares no passado. Como eram esses instrumentos e porque deixaram de ser usados? Analisar esse “passado” poderia ajudar a projetar sistemas corrigindo problemas anteriores, porém a equipe não teve sucesso em acessar esses documentos e informações porque haviam se perdido em computadores quebrados. Enquanto isso, surgem as primeiras questões relacionadas ao processo de construção:

Dúvidas:

- 1) Chegamos com um sistema já desenhado ou não?
- 2) Fazemos exposição conceitual antes ou partimos direto pra desenhar junto com eles a prescrição sobre como deveria ser a manutenção preventiva, tentando trazer à tona algumas variabilidades que já conhecemos (quais ferramenta usamos?);

3) Sobre simulação: fazemos com eles um desenho, ou simulamos no real (ao longo de um mês, por exemplo)?

(Relato da Reunião Virtual, 29/07/2017).

Por trás das dúvidas, fica evidente a questão do papel do técnico na intervenção. Um dos pesquisadores explicou para os demais:

Se vamos com algo pronto, podemos induzir o que eles vão querer para o sistema. Mas também se não levamos nada, não sei, tô na dúvida. Acho que a gente tem um papel né. Não é bem induzir, talvez conduzir. Quando você conduz você não necessariamente faz a pessoa pensar do jeito que você quer. Induzir tem isso né! Isso é difícil, porque a gente tem que contribuir com o que a gente sabe, mas tomando cuidado para não atropelar as coisas (PV, Reunião Virtual, 29/07/2017).

Tendo, portanto, em mente a intenção de “não atropelar as coisas”, mas colaborar com o acúmulo que já tinham obtido de três imersões anteriores iniciaram a reflexão sobre como poderiam ser os sistemas, como funcionariam, etc. Em outra reunião virtual o debate evoluiu para a elaboração de estratégias metodológicas que possibilitariam desenvolver, por exemplo, o Sistema de PCP:

1º passo: antes de mais nada, entender a atividade, entender a estratégia operacional por trás dos dados da produção, levar isso pra análise da atividade, tendo como hipótese de nível 2.

2º passo: ver a materialidade da digitalização das Fichas do TC. Se não, não será possível avançar nos passos seguintes.

3º passo: criar a planilha digital da produção, num *template* que faça sentido pra eles - quais informações são as mais pertinentes? Pensando no que já existe e no que iremos querer tirar de informação.

(Registro da Reunião virtual, 29/07/2017).

O primeiro passo diz que os dados da produção não são suficientes para desenvolver um sistema. É preciso descobrir o que os dados representam. Portanto, entende-se que para desenvolver um sistema eficaz é necessário compreender com profundidade as lógicas operativas da produção e que isso será obtido pelo método da análise da atividade.

Uma condição colocada, no segundo passo, é a materialidade da proposta, que aqui significa ter condições materiais para ser executada (ter um computador para que uma planilha possa funcionar e ter alguém que saiba manusear uma planilha, por exemplo). Outra condição, o terceiro passo, é fazer sentido para os trabalhadores na utilidade do sistema, não só ter linguagem apropriada para conseguir dialogar.

Diante, portanto, das questões e reflexões apresentadas, a equipe planejou uma quarta etapa híbrida, com observações sistemáticas da atividade do PCP e da manutenção e, ao

mesmo tempo, com elaboração e validação contínua dos instrumentos durante a visita. A expectativa era a de aprofundar os conceitos operatórios envolvidos nas atividades.

Foi assim, então, que na 4ª Etapa as observações e elaborações de artefatos imbricaram-se estrategicamente em simulações do uso dos artefatos em elaboração. Foram organizados espaços de projeto nas reuniões com o GP buscando que esses espaços estimulassem a capacidade de projetar. Novamente a equipe lançou mão de objetos de fronteira para fazer dialogar as diferentes estratégias operativas: foram utilizados fluxogramas do PCP e da manutenção. Em um primeiro momento os fluxogramas foram montados visando representar a atividade presente, com a descrição das atividades, a identificação das pessoas envolvidas, etc. Posteriormente, a equipe propôs construir fluxogramas futuros, já pensando no uso dos sistemas pelos trabalhadores.

Com os fluxogramas da atividade presente a equipe conseguiu conduzir discussões que reconstruíram representações de cada trabalhador sobre seu próprio trabalho e sobre o trabalho do colega, colocando as lógicas das atividades em diálogo. Essa estratégia permitiu aprofundar um pouco mais o funcionamento atual do PCP e da manutenção, uma vez que a equipe questionava sobre as variabilidades possíveis em cada etapa. Sobre o PCP, o que se confirmou, por exemplo, é que o PCP ocorre “artesanalmente”, com instrumentos e procedimentos bastante simplificados. Os dois trabalhadores envolvidos diretamente no PCP (supervisor de produção e gerente de produção e comercialização) trocam informações pessoalmente para decidir o que produzir, quando, quanto. Os dados da produção (inclusive detalhes sobre eventuais ocorrências nas máquinas) são registrados numa ficha manual (ficha de produção), que após fornecer o saldo do dia é arquivada. A simplificação do processo, por si só, não representa um problema. Na verdade, seria uma vantagem, dado que isso poderia conferir maior agilidade e eficácia nas decisões. Porém, os recorrentes atrasos na entrega dos pedidos e as questões de saúde do gerente de produção e comercialização causadas pelo trabalho, eram sintomas de que havia problemas.

Com os fluxogramas futuros, as expectativas puderam ser alinhadas entre trabalhadores e equipe. Confirmou-se que TC não teria condições de digitalizar os dados da ficha de produção, pois não sabe usar computador. A solução surgiu rapidamente, uma vez que TAD se prontificou a realizar essa tarefa diariamente com o TC. O sistema de PCP geraria informações (definidas coletivamente) a partir da digitalização dos principais dados das fichas de produção para cada máquina da fábrica. Já os sistemas de manutenção consistiriam em duas ferramentas distintas: uma ficha de registro das manutenções corretivas que também seria digitalizada no computador do setor de vendas e finanças e uma rotina de

manutenção preventiva. A primeira ferramenta possuiria um caráter de geração de histórico de informações para cada máquina, servindo como referência para planejamentos de manutenção em médio prazo, criação de um orçamento específico para manutenção (a partir de uma base de dados que permitisse uma contabilidade), gestão do estoque de peças reservas etc. Já a segunda ferramenta consistiria basicamente na atualização das rotinas de manutenção que eram feitas antigamente na fábrica, mas reformulada pelos trabalhadores a partir das suas práticas (o que checar, que peça trocar, com qual frequência).

A partir das discussões de concepção obtidas com o GP, a equipe de pesquisadores avançava na construção dos artefatos (programar e desenvolver planilhas, roteiros de manutenção etc.). Essa construção começou ainda durante a 4ª imersão, mas desenvolveu-se principalmente no processo de acompanhamento de testes dos sistemas, nas micro-visitas da Etapa 5, como veremos nas próximas seções. Foram aí que as incoerências entre o projeto e o uso emergiram, além de imprevistos e revelações de determinantes das atividades que não tinham sido compreendidos anteriormente. Nesse sentido, a compreensão das atividades do PCP e de manutenção na Flaskô ia se aprofundando conforme as insuficiências ou contradições dos artefatos se revelavam. Essa compreensão da atividade servia tanto para os pesquisadores quanto para os trabalhadores, que criavam novas representações sobre a própria atividade no processo e percebiam as dificuldades e variabilidades da atividade dos colegas.

4.3.2 Sistema de Manutenção: faltou muita coisa

Logo na primeira micro-visitas os pesquisadores já se depararam com a resistência dos trabalhadores em preencherem as fichas de manutenção corretiva e preventiva. Inicialmente, a percepção dos pesquisadores era de que o desânimo e a falta de perspectiva no futuro da fábrica era a causa:

Quis deixar claro que essa construção é deles e que o instrumento deve ser usado se eles acharem que vale a pena e faz sentido. Mas creio que o vilão tem sido o desânimo. Nem o caderno de líder TE tem anotado (PL, 1ª Micro-visita).

Em outra micro-visita TE chegou a dizer que tinha tido algumas dúvidas no preenchimento das fichas. Porém, pressionado pela pesquisadora a preencher uma ficha junto com ela, o trabalhador desabafou: “Ele falou que só está fazendo a ficha porque sabe que esse projeto é importante para nosso estudo, que precisamos disso para nos formar, então ele quer ajudar. Então ele faz por consideração a nós!” (Relato da 3ª Micro-visita). Ela quis entender

melhor o desabafo e ele confirmou que o desânimo estava influenciando muito, mas que considerava importante o sistema, que ele mesmo tinha defendido seu desenvolvimento dentro do projeto. Esse diálogo estimulou TE a refletir melhor sobre o sistema de manutenção e aí vieram algumas críticas e sugestões para alteração, pois as fichas continham uma lógica pouco funcional na visão dele. Começa a ficar evidente que a equipe estava ainda muito distante da realidade das atividades da manutenção. A equipe não havia conseguido fazer análise dessa atividade de maneira sistemática anteriormente, e isso fazia falta, mas estava contando com a possibilidade de, mesmo assim, provocar a elaboração do sistema testando e adaptando as versões produzidas.

Na 4ª Micro-visita o pesquisador notou que os trabalhadores da manutenção estavam operando o sistema numa lógica que ele não havia pensado: “Em certa medida a maneira como TE e TL fizeram já é diferente de como eu faria. Eu tinha pensado em ir fazendo o *checklist* e consertando o que fosse possível no momento do *check-up*.” (PV, 4ª micro-visita). Portanto, aquele instrumento já estava sendo reinventado pelos trabalhadores e ia ajudando a conceber o “esquema cognitivo sobre o funcionamento da gestão da manutenção”:

Mas estou achando que criar uma lista de tudo que tem que ser feito para a o grupo piloto decidir as prioridades não será uma má ideia. Ao longo do preenchimento fomos dando um sentido para essa intervenção, este artefato passa a funcionar como um instrumento para o TE, pois lhe auxiliará a registrar todos os problemas de manutenção na fábrica para poder pleitear junto ao grupo piloto recursos prioritários para a manutenção, tendo em vista uma visão do todo; Para isso o artefato também modifica o TE e a mim, que passamos a conceber um esquema cognitivo sobre como funciona a gestão da manutenção na Flaskô (PV, 4ª Micro-visita).

Outra vez o pesquisador remete ao GP enquanto uma instância importante para tomada de decisões e enxerga o Sistema de Manutenção como um instrumento que auxiliaria essa instância a decidir a partir das prioridades observadas. Na micro-visita posterior, outro pesquisador notou que se o sistema já estivesse funcionando bem, teria evitado a parada de máquina que ele presenciou, pois o problema da falta de óleo que ocasionou a parada estava registrado no novo *checklist*, mas, infelizmente ainda não tinha encaminhamento sobre. Além disso, ficaram evidentes as várias insuficiências da análise das atividades da manutenção que influenciaram o desenvolvimento do sistema:

Para ele (TE), a questão agora não é ter todas as máquinas na mesma ficha ou não, mas ele acha que “aqui deveria ter mais itens”, falando sobre os itens de manutenção preventiva. Ainda ressaltou que algumas manutenções dá pra fazer com a máquina funcionando, e aí dá pra seguir o roteiro. Outras não, tem que ser com a máquina parada. Aí não dá pra planejar exatamente o dia

da semana de fazer. Uma questão importante é que a ficha de solicitação pega o problema, mas quando ele estará resolvido? (PL, 5ª Micro-visita).

Na última imersão a equipe gostaria de ter analisado junto com o GP as informações das fichas para pensar como aquelas informações poderiam ser úteis e construir a gestão da manutenção, porém ainda havia bastante subnotificação. Infelizmente a equipe acabou desistindo do sistema, fazendo a autocrítica de que faltou muito sobre a compreensão da atividade de manutenção e do histórico das máquinas, o que ocasionou num instrumento muito pouco operacional para a necessidade real.

E eu acho que não tem condição da Flaskô fazer isso agora. Não funcionou. A gente deveria ter se debruçado mais sobre os equipamentos. A gente também precisaria do histórico da manutenção, e não tem. [...] Se a gente conhecesse com profundidade as quebras mais frequentes da Mauser, da IPE, ia dar pra focar o que dá pra evitar que é uma quebra importante. Essa análise a gente não tem. [...] A gente pode ter dado importância maior para coisas de importância menor aí complexificou demais. A gente pode ter botado coisa demais no papel. *Checklist* semanal, mensal, semestral, anual. A gente pode ter dado um passo muito grande (PV, Reunião de equipe, 6ª Etapa).

Os trabalhadores confirmam que o *checklist* da preventiva não estava sendo útil porque estavam apenas “gerando documento”. Portanto, além da questão das insuficiências do projeto, havia o problema de não terem conseguido dar vazão para as necessidades de manutenção encontradas. Dada a situação relatada inúmeras vezes sobre o desânimo entre os trabalhadores da manutenção, os pesquisadores também consideram que a “rotina” da manutenção preventiva poderia estar causando sofrimento e por isso também teria sido abandonada. Pois dado que a situação financeira não permitia que novas peças fossem compradas para efetivar a manutenção, os trabalhadores se viam incapazes de agir sobre os problemas diagnosticados. “Não ter recurso para comprar peças é um problema pra resolver depois. Você diagnosticar o que precisa trocar cria uma possibilidade de solução”, havia dito o presidente do Conselho no início da intervenção. Porém, não se pode desconsiderar o custo emocional da falta de perspectiva de solução de fato.

No fim das contas, o Sistema de Manutenção, defendido pelos trabalhadores na escolha dos projetos, não funcionou. Lembramos que, desde o princípio, os pesquisadores desconfiavam que a falta de recursos para comprar peças seria um entrave. Mas mesmo assim toparam prosseguir porque era um pedido dos próprios trabalhadores e que poderia ter um papel importante na reconstituição das relações internas, principalmente no GP depois que o sistema começou a apontar para a possibilidade de ser um instrumento de gestão dessa

instância sobre as manutenções. Porém, infelizmente faltou o passo fundamental de torná-lo esse instrumento, que não foi possível concretizar no tempo, dada a insuficiência metodológica e a lentidão das adequações que ainda seriam necessárias realizar.

4.3.3 Sistema de PCP: uma aposta para resolver conflitos e proporcionar gestão coletiva

Para o desenvolvimento do Sistema PCP a equipe buscava algo familiar aos trabalhadores: “tem que ser limpo, sem muita informação para não confundir”; “tem que ser parecido com a ficha para ficar familiar”. Imbuído dessa ideia, um dos estudantes de graduação muito habilidoso com programação e Excel, o PP, fez a proposta de elaborar uma janela de preenchimento dos dados com os campos para digitação com disposição similar à ficha do papel: “fazer um template no VBA vai facilitar, pois criamos uma janela, aí a pessoa preenche como um formulário e clica em enviar. Aí vai direto para a base de dados no Excel”. Porém, outro pesquisador problematizou o risco: “mas se esse negócio pode mais atrapalhar do que ajudar. E se não funcionar, travar, sei lá. Aí não vão saber arrumar”. Era um importante alerta que demonstrava preocupação em elaborar uma ferramenta que promovesse a autonomia dos trabalhadores e não sua dependência. As próprias planilhas anteriores eram exemplo, pois haviam sido abandonadas quando o trabalhador responsável por elas saiu da empresa, porque só ele sabia mexer. No entanto, como a janela proposta seria apenas uma interface de preenchimento que não impediria o uso direto das bases de dados, a equipe seguiu com a elaboração dessa forma.

A interface de preenchimento desenvolvida (Figura 8) solicitava os dados de produtos produzidos e refugados por turno, por máquina, de um determinado pedido. Também era possível inserir informações sobre as ocorrências, caso houvesse, no quadro “lança eventos”. O ponto de partida para a elaboração dos indicadores que a equipe utilizou foi o próprio “painel de eficiência” que o TC atualiza diariamente em cada máquina da fábrica (Figura 9). Portanto, os pesquisadores elaboraram um relatório de produção baseado nos indicadores do painel apresenta os dados dos últimos 15 dias de produção (Figura 10). Esse relatório era uma proposta inicial que deveria ser aprimorada a partir daquilo que os trabalhadores necessitassem analisar da produção.

Figura 8: Interface de lançamento das informações da ficha de produção

Lançamento de Ficha de Produção ×

Data: 21/11/2017 Máquina: Pedido Nº: Produzido / Quantidade: xxx / 20000

 / 20000

Turno #1 - Aprovado - Refugado <input type="text"/> <input type="text"/>	<p> Lança Eventos</p> <p> Lançar Código de Produção:</p> <p> Início - Término - Código</p> <p><input type="text"/> : <input type="text"/> : <input type="text"/> <input type="text"/></p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Adicionar"/> <input type="button" value="Remover"/></p>
Turno #2 - Aprovado - Refugado <input type="text"/> <input type="text"/>	
Turno #3 - Aprovado - Refugado <input type="text"/> <input type="text"/>	
Turno #4 - Aprovado - Refugado <input type="text"/> <input type="text"/>	
Totais - Aprovado - Refugado 0 0	

Fonte: Arquivo do projeto AET na Flaskô

Figura 9: Painel de Eficiência da Máquina 503

503 PAINEL DE EFICIENCIA

DATA	Produção	Refugo	%	%EFICIENCIA
21/11/17	117	5	4	69 %
1º TURNO	-	-	-	%
2º TURNO	-	-	-	%
3º TURNO	122	10	8	75 %
4º TURNO	-	-	-	%

Fonte: Arquivo do projeto AET na Flaskô

Figura 10: Relatório de produção quinzenal



Fonte: Arquivo do projeto AET na Flaskô

Durante a etapa de acompanhamento através das minivisitas, a equipe teve bastante trabalho para conseguir operacionalizar o Sistema junto com a TAD e o TC. Até então, o

Sistema consistia apenas em passar algumas informações das fichas para uma planilha (ou seja, automatizar uma atividade que já existia). TC ditava as informações e TAD as digitava no computador. A ideia era imprimir o relatório gerado e fixá-lo no mural.

Como era de se esperar, diversos foram os problemas de “programação” que surgiram, como fórmulas erradas, nomenclatura, algumas vezes a planilha não abria, etc. Porém, pior que tudo isso foi constatar que os próprios pesquisadores ficaram dependentes do PP para a realização dos ajustes necessários e até para a compreensão da origem dos problemas:

Fomos digitalizar a ficha com a TAD. Foi bom estar lá, pois o PP mandou uma planilha atualizada que não estava abrindo. Pude mandar *prints* do que estava acontecendo e conversar com PP no *zap*, que resolveu o problema: tem que manter sempre o mesmo nome na planilha (PL, 1ª Micro-visita).

Essa situação estendeu-se até o final da intervenção, com o agravamento de que o PP não pôde participar de nenhuma das minivisitas, nem da última imersão, tendo que realizar o atendimento e os ajustes à distância, em interlocução com os outros pesquisadores presentes na fábrica ou com os próprios trabalhadores em outros momentos. Ele recebia a “reclamação”, fazia o diagnóstico, enviava um novo arquivo corrigido e/ou orientações sobre como resolver. Ele tornou-se a “fera” das planilhas, elogiado pela equipe e pelos trabalhadores, que admiravam sua capacidade de programar com os dados. Mas essa dependência dificultou bastante o processo de desenvolvimento, atrasando demais as adequações e encurtando o tempo disponível para as simulações e testes. Como alternativa, na última imersão, os pesquisadores buscavam apresentar aos trabalhadores, principalmente TAD, a versão “crua” das planilhas, por trás das interfaces e terminais, tentando desburocratizar a ferramenta:

Na verdade, toda base você pode apagar. A vinculação entre elas, você apaga em uma ela não apaga em outra não. A vinculação só acontece quando você lança pelo terminal. [...] Dá pra ajeitar tudo na mão. É uma planilha não um sistema. (PV, 6ª Etapa).

Apesar desses problemas, a equipe observava grande interesse por parte da TAD e do TC em fazer o Sistema de PCP funcionar, diferentemente do que estava acontecendo com o desenvolvimento do Sistema de Manutenção descrito anteriormente. Eles testavam com os pesquisadores, sem eles, mandavam mensagem ou ligavam quando tinham dúvidas no funcionamento ou quando dava algum problema e não tinha ninguém da equipe na fábrica. Eles também retornavam avaliações sobre o funcionamento e solicitavam alterações na

disposição dos dados, nas cores, no modo de calcular a eficiência, etc. O uso do Sistema de PCP, mesmo incompleto, já apresentava alguns resultados positivos desse processo:

TC ia ditando e TAD preenchendo. Mas ao mesmo tempo eles iam se comunicando e interpretando os dados: se uma máquina produziu pouco TAD perguntava pro TC o motivo. TC explicava o que era e o que tinha ocorrido (troca de molde, regulagem, etc.). Foi comentado que precisa comprar mais óleo, que está vazando muito na geladeira. TAD comentou com TC que está cotando o preço de outra braçadeira para ajudar a diminuir o vazamento da geladeira. TC também informou que a 503 está com um problema no bico (PL, 2ª Micro-visita).

Figura 11: TAD e TC utilizando o novo Sistema de PCP



Fonte: Arquivo do projeto AET na Flaskô

Essa troca de informações entre os dois contribuía para agilizar alguns processos, como compras e manutenção, e isso era visto pela equipe como resultado de um movimento dado no sentido do fortalecimento dos espaços coletivos de diálogo sobre o trabalho, de fortalecimento da autogestão. TC, em entrevista explicou que também achava isso importante e o por que: “agora não sou mais só eu”.

É bom porque tá ali tá informação, todo mundo tá sabendo o que tá produzindo, o que tá deixando de produzir, que tá um índice de refugo ainda alto. Não vai ser só eu conversando com o operador, vai para empresa inteira lá ver. Primeiro, segundo e terceiro turno. As lideranças. Todo mundo. Eu trazia a informação pro TD. Só eu e o TD, o resto da empresa ninguém sabia o que tava acontecendo em si. Preenchia a ficha e deixava. Se desse um refugo, no caso a IPE, se desse 50 refugo o dia? O operador lá da 106 não sabia nada. Pra ele tava correndo tudo normal. E não tava. [...] Por isso eu digo que a planilha é bom. Eles vão conversar, chamar um, outro e falar (TC, 6ª Etapa).

A atividade do TC o colocava exatamente entre o chão de fábrica e o setor administrativo. E, naquela situação de afrouxamento dos espaços de socialização e construção coletiva, sem a circulação das informações de ambos os lados, elas acabavam “morrendo” com ele. E ele não se via capaz, sozinho, de promover o diálogo, e o chateava perceber o quão nocivo aquilo era para a fábrica. De um lado ele criticava os operadores por desconfiarem da administração. Ele sabia que a situação da produção explicava, em partes, os problemas financeiros, mas os operadores não tinham a dimensão disso. Por outro lado, ele criticava o setor administrativo, que sabia dos problemas da produção, mas não conseguia fazer nada, seja por falta de recurso ou por não dialogar com os trabalhadores. Assim, o Sistema de PCP cumpria o papel de “dar voz” a ele e promover o diálogo no chão de fábrica. TC via o relatório do PCP como um alívio, uma janela para o diálogo, que provocava os trabalhadores entenderem um pouco melhor porque as contas não estavam fechando pra poder discutir. Para ele isso também refletia numa melhora na produção, por causa da motivação decorrente.

Compreendendo cada vez mais esse papel de fazer as informações circularem, promover a comunicação interna e o diálogo intersetores, além de mediar conflitos, o objetivo do Sistema de PCP foi sendo aprimorado durante o processo do acompanhamento. A equipe tinha a expectativa de que as informações da produção do Sistema pudessem também servir de ferramenta para o planejamento de manutenção e do setor comercial, para acompanhamento dos pedidos, de modo a auxiliar na relação com os clientes e negociação com novos pedidos. Para isso, o Sistema ganhou uma entrada de dados do setor comercial. Assim, o Sistema cruzaria dados de pedidos recebidos e em andamento com as informações de produção, retornando ao usuário o status, previsão de entrega, entre outras análises.

A equipe já imaginava que teria dificuldades em operacionalizar essa parte do Sistema porque TD, responsável pelas vendas no setor comercial, não havia se engajado da mesma forma que os demais no projeto. Além disso, a equipe não havia conseguido fazer uma boa análise da atividade dele, portanto não compreendia o funcionamento das vendas, dos pedidos, etc. Mas mesmo sem uma base sólida, técnica e social, a equipe ousou tentar, de modo que o próprio processo de desenvolvimento do Sistema provocasse alterações na participação, trazendo TD para o GP de fato e permitindo a compreensão das lacunas na análise do PCP na Flaskô para a operacionalização do sistema que estava em desenvolvimento.

A estratégia de “vestir o pijama andando” se mostrou eficaz para acessar e compreender mais integralmente o PCP com informações que não haviam sido obtidas até então. Ficou claro, por exemplo, que a produção não era exatamente puxada pelos pedidos,

como a equipe havia acreditado, e que os trabalhadores não sabiam para qual pedido estavam produzindo. Portanto, a ideia de acompanhar a produção a partir dos pedidos dos clientes era impraticável:

Mas depois entendi que eles pararam de atualizar a planilha nova assim que a lógica de acompanhamento do pedido começou a ser impeditiva. Acontece que não dá pra fazer o acompanhamento do pedido do jeito que nos propomos por que eles (ou seja, TD) mudam no meio: o que era produção pra entregar pra um vai pro outro conforme prazo, cobrança, dívidas, etc. Então aí o uso da planilha se complica. Nós erramos na prescrição deste artefato. [...] Ficou mais claro para mim que a Flaskô produz para estoque, apesar de parecer que eles produzem por demanda (TL, 5ª Micro-visita).

Para resolver a operacionalização da planilha o GP sugeriu separar as planilhas, “a planilha do PCP joga os pedidos pro estoque, e outra planilha acompanha os pedidos de lá”. Desse modo, foi necessário reprogramar o Sistema de PCP criando a função de controle de estoques. Também teve sucesso a tentativa de aproximação do TD, apesar da resistência inicial. Na última imersão ele se envolveu bastante, participou das simulações explicando os processos, os critérios para definir prioridade entre pedidos, solicitou a criação de um campo no sistema para inserir dados de nota fiscal e começou a estabelecer relações de compromisso com TAD para operacionalização do Sistema:

PV: O que eu acho importante, esse relatório do pedido, era legal criar uma rotina de, por exemplo, que sempre que alguém entregar alguma coisa a planilha é atualizada, sempre que chegar um pedido, a planilha é atualizada. Como a gente cria essa rotina entre a TAD e o TD, que aí é só entre nós aqui. O pedido é sempre o TD que controla e as saídas também né TD?

TAD: Sabe o que a gente podia fazer? Podia criar um grupo de “zap”. Só eu e você (TD). Você me manda no “zap”.

PV: pode ser um papelzinho.

TAD: Não, o “zap” é melhor. O TD não sai do “zap”!

TD: eu posso imprimir e dar na mão dela.

Esse envolvimento era um passo fundamental para a construção da ferramenta. Não só isso, podemos observar como uma ferramenta a princípio pensada para “melhorar a utilização dos recursos”, foi tornando-se uma ferramenta para resolver conflitos, passando pela sua utilização enquanto um objeto intermediário para explicitação da atividade de vendas, que só TD dominava. Além dessas facetas, o Sistema de PCP foi ganhando aos poucos a incumbência de proporcionar gestão coletiva, motivando a continuidade das reuniões do GP após o término da intervenção dos pesquisadores. Assim o Sistema seria também uma estratégia de continuidade do processo de fortalecimento da autogestão iniciado na intervenção.

CAPÍTULO 5 – ENGENHEIROS POPULARES EM FORMAÇÃO

Há muito tempo pedagogos e outros especialistas dedicam-se à elaboração de propostas pedagógicas que articulem o ensino ao trabalho prático industrial. Pistrak discute a escola politécnica que deveria ser executada a partir da relação da educação com o trabalho produtivo. Defende que para a efetivação da proposta da educação politécnica na transição para o socialismo as empresas industriais sejam adaptadas para a produção e ao mesmo tempo para os objetivos do ensino da geração mais jovem (PISTRAK, 2015). É preciso assinalar que no seio do próprio capitalismo esse potencial já foi reconhecido. Eis como descreve Ford a sua fábrica do ponto de vista do ensino:

Será que toda a nossa fábrica da Ford em Highland Park não é o melhor dos manuais práticos e o melhor laboratório? As aulas de matemática imediatamente se transformam em tarefas concretas na oficina. Mesmo a geografia está estreitamente ligada com a organização das nossas empresas auxiliares. Em relação à metalurgia, tudo nas nossas fábricas, de altos fornos até diferentes processos térmicos de processamento, é uma ilustração viva que explica e aprofunda os conhecimentos teóricos, recebidos na sala de aula (FORD *apud* PISTRAK, 2015).

Também, conforme Saviani (2011) é na prática social que o processo educativo acontece, pois através dela se obtém problematizações que conduzirão o processo de instrumentalização e catarse para a qualificação da própria prática social. A Flaskô proporcionou aos engenheiros esse aprendizado pela prática. Por já ter sido objeto de muitas pesquisas universitárias, a negociação para a realização do processo de intervenção foi bastante facilitada. Em outros contextos, propostas como essas poderiam ser rejeitadas ou necessitariam meses de negociação. Além disso, como a empresa lida de forma ‘não confidencial’ com relação a dados e informações de qualquer tipo, a equipe contou com acesso irrestrito a qualquer dependência da empresa, trabalhador, documento, reunião e o que mais fosse necessário para o desenvolvimento do trabalho.

Não sabemos se é a familiaridade com pesquisadores, mas percebemos que, ao longo do processo, a maioria dos trabalhadores da Flaskô tinha uma pré-disposição para participar e interagir com a equipe. Alguns ficavam bastante interessados no projeto, outros se sentiam à vontade e aproveitavam para desabafar sobre os problemas na fábrica ou até problemas pessoais, outros entendiam a importância daquela pesquisa na formação da equipe e colocaram-se explicitamente no papel de formadores, como demonstram as falas: “Isso é importante vocês aprenderem”; “não adianta só fazer a conta, tem que ir ver na máquina lá, a

sua escola não ensina isso”; “isso não vai dar certo, mas vou fazer pra você se formar”. Por outro lado, o cenário de autogestão com seu processo de democracia interna, os conflitos, que se explicitam mais no cotidiano, a sobrecarga do planejamento, além da informalidade dos processos internos, externos, os “jeitinhos” de resolver os problemas das máquinas, das vendas, das finanças, etc., colocavam desafios extras para a atuação e para a formação da equipe.

Nos capítulos anteriores foram apresentadas análises que indicam os elementos base para a atuação que estamos denominando aqui de Engenharia Popular, ou seja, o seu conteúdo e metodologia a partir da experiência da intervenção na Flaskô. Nesse capítulo, a proposta é acentuar outros aprendizados da equipe durante esse processo (que já indicamos ser formativo pelo contexto, pela metodologia que aplica, pelos dispositivos de intervenção e formação utilizados) que ocorreram de maneira transversal. Os elementos dessa formação, identificados na pesquisa, correspondem aos tópicos apresentados nesse capítulo, com exceção do último (5.6) que traz depoimentos de pesquisadores participantes do processo que nos fornecem algumas pistas sobre o que levaram da experiência para sua vida/profissão. Começamos apontando os elementos que se mostraram importantes para viabilizar o trabalho coletivo dentro da equipe de pesquisadores, com participação e aprendizado simultaneamente (5.1). O ponto seguinte retoma o método da análise do trabalho, mas dessa vez mostrando como a equipe aprende a “ver pelos olhos dos trabalhadores”, através mudança de perspectiva que a prática contextualizada exige (5.2). Ainda valendo-se das contribuições da Ergonomia da Atividade, pontuaremos como a equipe articulou construção técnica e social na intervenção, mostrando o que essa articulação ensina aos engenheiros populares (5.3). Posteriormente, trataremos da discussão sobre a relação da engenharia com a autogestão, preocupação que se mostrou presente durante a intervenção. Além disso, esse tópico apresenta os benefícios de um processo de formação contextualizado na fábrica e como a democracia interna da empresa complexifica isso (5.4). Não poderíamos deixar de trazer o elemento do afeto na construção do processo, que chamou bastante a atenção durante a pesquisa, o engajamento da equipe com a empresa, dos trabalhadores com o processo de intervenção e dos trabalhadores com a formação dos engenheiros (5.5).

5.1 Participação e trabalho coletivo para resolver problemas, ensinar e aprender

No capítulo anterior, com a perspectiva de contextualizar o processo que possibilitou as análises que serão realizadas nesse capítulo, enfatizamos a centralidade da participação do

ponto de vista dos trabalhadores no processo de intervenção. Mostramos como essa participação aconteceu durante o processo, esmiuçando as discussões sobre o projeto. Mostramos que o GP foi um importante dispositivo nesse sentido, fundamental para a realização das análises sobre os problemas, as decisões sobre os caminhos que a intervenção deveria tomar, além de construir as soluções ao lado da equipe. Desse processo, vamos analisar ao longo desse capítulo, entre outras coisas, como e o que a equipe aprende com a participação dos trabalhadores no projeto. Porém, na presente seção, o foco é olhar para a participação e o trabalho coletivo no interior da equipe.

Para Vygotski (1978), a capacidade de aprendizado é potencializada “pela resolução de problemas sob orientação ou em colaboração com parceiros mais capazes”. Sua elaboração sobre a Zona de Desenvolvimento Proximal já havia mostrado a importância da colaboração entre experientes e inexperientes no desenvolvimento infantil. Ela pode ser uma referência sobre como, na composição coletiva da ação, é possível aproveitar as diferenças dos membros para o aprendizado de cada um, especialmente dos novatos com os experientes.

Resgatamos também Jean Lave para a análise do aprendizado no trabalho coletivo, ou melhor, “comunidade de prática”, na sua abordagem. Ela analisa o processo de aprendizagem situada e conclui, resumidamente, que é a partir do engajamento e da atuação com os mais experientes que se desenvolve a aprendizagem. Daí a importância da participação, através da qual os novos membros começam a dominar as habilidades, começando com uma participação que, no início, é periférica legitimada, pois resulta em contribuições reais, porém limitadas pela sua capacidade, mas que aumenta gradualmente em complexidade e engajamento. Portanto, para muito além da proposta das competições, essa abordagem busca entender a atividade dentro do mundo, vislumbrando o agente, a atividade e o mundo como mutuamente constitutivos e inter-relacionados.

Todas as etapas do projeto, as ações desenvolvidas, o planejamento, avaliação, tudo era realizado pela equipe de maneira coletiva, com todos os integrantes da equipe, mesmo os mais inexperientes. Muitos deles se conheceram durante a intervenção, estavam em cursos e processos de formação diferentes e tinham expectativas e experiências distintas. Além disso, estavam sedentos por colocar a mão na massa e isso era um grande desafio aos docentes proponentes do projeto, que se preocupavam também com a relação entre eles e os trabalhadores no desenvolvimento do projeto, visto que a quantidade de pesquisadores poderia intimidar os trabalhadores durante as atividades da pesquisa e isso poderia sobrecarregá-los com questões e dúvidas repetidas.

Temos um desafio que é trabalhar com uma equipe do tamanho da nossa. É preciso tomar cuidado e zelar pela comunicação interna e entre o grupo e a Flaskô, para evitar que repitamos as entrevistas e que façamos as mesmas perguntas novamente.

Ainda sobre o tamanho do grupo, temos que tomar cuidado para não sobrecarregar e onerar a Flaskô, que já está fragilizada por outras questões. Precisamos estar entrosados e ter cuidado com essa sobrecarga (PF, Reunião de equipe, 1ª Etapa).

Para “cuidar” dessas relações a pesquisadora aponta para a necessidade de **entrosamento** da equipe e o zelo pela **comunicação** interna e entre a equipe e a Flaskô. Na prática, encontramos algumas estratégias que foram utilizadas na busca pelo “cuidado com as relações” no trabalho coletivo, as quais serão apresentadas a seguir: a subdivisão em equipes menores, rotatividade, espaços de socialização, responsabilização coletiva, construção coletiva dos registros da intervenção, além da tentativa de realização de estudos sistemáticos em paralelo à intervenção, que não deram sequência.

É claro que a heterogeneidade em relação aos conhecimentos e à experiência de cada um na equipe os impõe diferentes pontos de partida no debate e na construção da ação coletiva. Mas como garantir condições equivalentes de participação e intervenção (legítima e periférica)? Lave e Wenger (1991) afirmam que é necessário haver estruturas que conduzam a uma forma efetiva de participação. Apontaremos nas próximas linhas as estratégias construídas durante a intervenção nesse sentido.

5.1.1 Dispositivos e estratégias para a participação e o trabalho em equipe

a) Distribuição de tarefas em grupos menores

A questão do grande número de membros na equipe nas primeiras etapas da intervenção levou à necessidade de distribuição de tarefas entre grupos menores. As entrevistas e observações com os trabalhadores, o levantamento de dados de registros e sistematizações eram realizados em duplas ou trios de pesquisadores, formados de modo a distribuir mais ou menos uniformemente nível de formação, experiência profissional e gênero entre as equipes.

Na primeira etapa da intervenção, por exemplo, a equipe foi subdividida para que cada grupo ficasse responsável pelo levantamento de informações de um determinado setor da empresa. A definição sobre quais informações coletar foi debatida coletivamente em reunião. Elaborou-se aí um roteiro geral para cada grupo, que deveria ser refinado pelo próprio grupo

posteriormente. Desse modo, se oferecia aos grupos abertura para que contribuíssem com a tarefa, porém garantindo a inclusão das questões mais básicas. Além de refinarem o roteiro, cada grupo deveria sistematizar os dados coletados e apresentá-los ao coletivo, compondo o diagnóstico sobre a situação geral da empresa. É o que Lave e Wenger (1991) chamam de participação legítima periférica, condição essencial para o aprendizado situado. Essa participação é “periférica” porque é a forma de engajamento possível naquele estágio do seu desenvolvimento, que caminha no sentido de uma participação plena. E ela também é legítima porque oferece uma contribuição real para sua “comunidade de prática”. “A legitimidade da participação é uma característica determinante dos modos de pertencimento à comunidade e não é somente uma condição crucial para a aprendizagem, como também um elemento constitutivo de seu conteúdo”. Segundo os autores, o trabalho deve ser realizado de modo que as práticas nas quais estão engajados sejam relevantes ao grupo de trabalho para o qual os novos membros estão sendo preparados (LAVE e WENGER, 1991).

Na intervenção analisada, essa estratégia de subdividir a equipe, apesar de ter sido pensada para resolver a questão do grande número de membros, acabou se mostrando eficiente para se construir esse sentido de pertencimento e, conseqüentemente, favorecer a participação dos estudantes no projeto. Sabemos que grandes grupos tendem a reproduzir relações hierárquicas, pois neles as diferenças entre os indivíduos se sobressaem mais, sendo que os mais experientes acabam centralizando as ações ou o controle sobre elas. A redução de tamanho da equipe reduz a hierarquia e permite experiências mais completas de cada pessoa, pois se ampliam os espaços para colocar ideias, questões, críticas, etc., uma vez que se atenuam barreiras subjetivas (vergonha, medos, etc.).

Por outro lado, a equipe evitava que qualquer ação fosse realizada de maneira individual durante a execução do projeto. Raramente alguém executava uma tarefa sozinho, pois era desejável que ocorressem debates durante a atividade, colaborando para seu “refinamento”. Mesmo as tarefas dos períodos entre-imersões, à distância, eram destinadas a pequenos grupos ou duplas de integrantes. E isso garantia uma “instância” de diálogo sobre a tarefa, permitindo sua problematização pelos envolvidos. Dentro dos grupos menores seus próprios membros definiam o papel de cada um na tarefa, como mostra o registro sobre a preparação das entrevistas da 3ª imersão:

Ideal 3 pessoas realizando a entrevista:

1 pessoa: Com o roteiro e garantindo que toda informação que gostaria de pegar, perguntou;

1 pessoa: Concentrada em anotar tudo e levantar algo que não foi levantado;

1 pessoa: Para conversar, tocar a entrevista guiada pelo roteiro, porém sem preocupação de seguir à risca o roteiro.

(Orientação para as entrevistas da 3ª Etapa)

Essa organização buscava garantir a qualidade da entrevista, que não deveria ser mecânica no sentido de seguir à risca um roteiro pré-determinado, com um entrevistador que pudesse conversar livremente sem a preocupação com o registro da entrevista ou com o próprio roteiro, já que teriam outras pessoas encarregadas disso. Mas além de servir como orientação pedagógica sobre a técnica de entrevista, a organização do trio era uma maneira de “treinar” os membros através da colaboração na ação. A orientação transcrita acima foi seguida da sugestão de que os papéis fossem trocados para ampliar as oportunidades de aprendizado.

b) Rotatividade nas atividades

Ao se definir quem iria assumir determinada tarefa, as questões colocadas ao coletivo eram: “Quem ainda não foi? Alguém se dispõe?”. Assim como na troca de papéis nas entrevistas relatadas anteriormente, a rotatividade da equipe ocorria também em outros momentos, inclusive na representação do grupo dentro ou fora da empresa.

Certa variação de posições de destaque ocorre naturalmente num coletivo a depender do momento ou dos requisitos do trabalho, como mostram Schwartz e Durrive (2007) através da noção de “Entidades Coletivas Relativamente Pertinentes” (ECRP). Nessas entidades os processos de cooperação existentes ao realizar uma atividade são diferentes a cada momento. A depender dos temas, situações, contexto, a contribuição de cada membro do coletivo vai variar. Por isso as ECRP possuem uma “geometria variável”, no tempo e no espaço, com as pessoas envolvidas (SCHERER et al., 2009). Lave e Wenger (1991) também abordam essa característica nas “comunidades de prática”. Para eles, todas as formas de participação são legítimas e periféricas em alguns aspectos. Em outras palavras, todos podem, em algum grau, ser considerados novatos para o futuro de uma comunidade, que estará em constante mudança.

Porém aqui referimo-nos a um movimento menos “natural”. Trata-se de dar condições e encorajar os estudantes a assumirem um papel mais relevante na condução do processo em certos momentos. No decorrer do trabalho um ou dois integrantes representavam a equipe, por exemplo, no diálogo com os trabalhadores durante as reuniões do projeto, ou participando dos eventos da fábrica ou escrevendo e apresentando trabalhos sobre aquela experiência em

eventos acadêmicos. Apesar dos docentes serem os responsáveis burocraticamente pelo projeto, qualquer integrante poderia e deveria assumir a representação do coletivo em algum momento. Mesmo os mais tímidos eram encorajados a conduzir os trabalhos e apresentações nas diversas reuniões. Não era uma imposição, mas à medida que os estudantes ganhavam confiança, se sentiam mais confortáveis para assumir responsabilidades como essa.

A direção da aprendizagem no modelo de participação periférica legitimada aponta para a participação plena, o que representa não apenas o domínio do conjunto de habilidades do grupo, mas também o pertencimento na comunidade, uma habilidade para participar cada vez mais das práticas comuns. Baseando-se nessa perspectiva, Gudolle *et al.* (2012) reflete sobre a construção de novas identidades nesse processo:

Seja ela subjetiva ou objetiva, a participação numa prática social sugere um foco explícito sobre a pessoa, como integrante de uma comunidade sociocultural. Aprendizagem pela participação envolve a pessoa como um todo, o que sugere não somente uma relação com atividades específicas, como também uma relação com comunidades sociais, e implica tornar-se um participante pleno, um membro reconhecido na comunidade. A aprendizagem pela participação nas práticas torna possível se envolver em novas atividades, realizar novas tarefas e funções para dominar novos entendimentos. Atividades, tarefas, funções e entendimentos não existem isoladamente. Aprendizagem, assim, implica tornar-se uma pessoa diferente com respeito às possibilidades abertas por esse sistema de relações.

A quinta etapa da intervenção, por exemplo, aconteceu através de sete visitas de menor duração e em intervalos mais curtos de tempo. A equipe de pesquisadores executou essa etapa revezando-se nas visitas e, na maioria delas, não havia nenhum dos docentes presente.

c) Socialização constante das informações

Divisão e distribuição de tarefas em equipes menores parecem ser vantagens do ponto de vista da agilidade de execução do projeto e do favorecimento do engajamento e da participação, conforme apresentado. Porém, essa divisão produz fragmentação das informações e conteúdos entre os membros da equipe. Sem a visão do todo, a participação plena, que inclui o planejamento das ações e as tomadas de decisão, fica comprometida. Não só a contribuição de cada um nessas ações fica limitada, como também se favorece o estabelecimento de uma estrutura verticalizada de poder de ação, com a inevitável centralização, ainda maior, dos mais experientes. É certo que uma parte das condições de

participação em uma determinada equipe de trabalho está relacionada com questões individuais de cada membro, como a personalidade e o conhecimento sobre o assunto em debate. Mas é possível minimizar as discrepâncias com estratégias de socialização das informações.

Na intervenção, a socialização das informações era realizada principalmente nas reuniões presenciais, virtuais e através das ferramentas de compartilhamento de arquivos. As reuniões de equipe, que ocorriam diariamente durante a imersão, eram o principal espaço de debate e planejamento das ações da intervenção e, por isso mesmo, era também onde, principalmente, a socialização ocorria. No início dessas reuniões era fundamental que cada membro ou grupo de trabalho apresentasse seus dados, resultados sistematizados e impressões aos demais. Aos poucos, a visualização do todo ia sendo construída como um quebra-cabeça, para que as próximas etapas pudessem ser planejadas. No debate todos acabavam participando, pois cada um detinha uma das partes e precisavam cooperar para uma visão global. O trecho do relatório da 1ª imersão resume o modo como a socialização das informações sobre as entrevistas foram realizadas:

Planejamos a realização dessas pesquisas em rodadas, ou seja, as quatro equipes de pesquisadores saíam para realizar entrevistas simultaneamente. Todas as equipes de pesquisa se reuniam após uma rodada para trocar impressões, fazer um breve resumo do que foi dito, triangular informações e verificar correlações. Essa dinâmica permitiu que a equipe como um todo fosse construindo uma compreensão coletiva comum do conjunto de informações levantadas, o que ajudava a nortear a condução das entrevistas seguintes (1º Relatório da intervenção, 2016).

Invariavelmente havia reunião de equipe todo final de dia com o propósito de socializar os dados da pesquisa, debatê-los e planejar as ações para o próximo dia. Assim, também se preparavam para a reunião com o GP do dia seguinte, que acontecia sempre pela manhã. Além do espaço formal, as pausas para lanche e os intervalos de uma atividade para outra cumpriam o papel da socialização informal. O diálogo permanente e democrático (no sentido também de democracia técnica) entre a equipe de projeto e entre os pesquisadores e os trabalhadores mantinha a relação de confiança construída entre os membros.

d) Construção coletiva dos registros da intervenção

Fazer ata de reunião, registrar as informações, sistematizar dados, definir o que é importante colocar num determinado relatório não é trivial. Na dinâmica da intervenção o

aprendizado sobre isso ele se deu através da construção coletiva desses materiais. Na primeira imersão a equipe discutiu o método de sistematização das ações da intervenção e traçou uma proposta que contemplava a elaboração de três tipos de relatórios e uma gestão de documentos. O registro dessa elaboração inclui as orientações, com os detalhes sobre o que era esperado:

1. Entrevistas - cada grupo que realizou a entrevista é responsável por fazer 1 relatório para cada entrevista. Ser bem rico, colocar o máximo de detalhes possível não apenas dos problemas.
2. Relatório executivo de análise e demanda - vide modelo da Cooperminas (contar cada dia, objetivo do projeto, fotos de cada entrevista) Esse relatório tem que estar pronto 1 semana antes da próxima imersão.
3. Relatório de impressões - diário de campo. Google docs, 2 ou 3 pessoas responsáveis por começar e o resto do pessoal vai completando.

Gestão de documentos - padronização dos documentos, gerenciar o *drive*, *back up*

(Registro da Reunião de equipe, 1ª Etapa)

Os registros, como atas de reunião, relatos das entrevistas, sistematização dos dados coletados, relatórios, etc., foram todos produzidos em ferramenta on-line que permite o acesso e a edição por várias pessoas ao mesmo tempo. Essa dinâmica permitiu o revezamento da tarefa de registro e o acompanhamento da escrita pelos demais membros. Os que acompanhavam acabavam contribuindo na escrita do texto, muitas vezes em tempo real, como os registros de reuniões e entrevistas, incluindo detalhes importantes ou não, melhorando a formatação do texto, e as vezes até tirando dúvidas. Os registros não seguiam um padrão específico, a não ser quando combinado previamente e a equipe, principalmente os novatos, preocupavam-se em anotar as conversas com o maior detalhamento que podiam.

Infelizmente os Relatórios de Impressões – Diário de Campo não vingaram. Mas, apesar disso, é possível encontrar nos demais registros apontamentos da equipe sobre seus sentimentos e impressões.

No caso dos relatórios que eram produzidos à distância no intervalo entre uma imersão e outra, seu conteúdo era debatido presencialmente na imersão e as tarefas de escrita eram distribuídas, com responsáveis para dar o pontapé inicial, outros faziam contribuições nessa primeira versão e outros ainda para a revisão final e ajustes.

e) Responsabilização coletiva pelos resultados

Ao final da primeira imersão os membros da equipe levaram tarefas, porém no retorno à fábrica, verificou-se que algumas delas foram executadas, mas outras não. Então, sem planejar, a equipe fez uma avaliação coletiva do ocorrido com encaminhamentos:

PF (docente): não acha um problema não termos dado conta das tarefas, mas sim ter colocado expectativa de dar conta de um monte de coisa. Acha importante que cada um consiga reservar um período por semana pelo menos pra isso. Entende que às vezes as pessoas não sabem da própria agenda com tanta antecedência, no momento de assumir a responsabilidade;

PB (mestranda): acha que na última imersão, no calor do momento, nos conhecendo, acabamos nos empolgando e querendo assumir as demandas pós-imersão, que são bastante trabalhosas.

PV (docente): sente que é um trabalho que, por suas características [de sazonalidade], gera uma forma de trabalhar que é por prazo: quando está perto do prazo acontece uma tentativa de acelerar. Seria interessante que acontecessem reuniões periódicas (mensal, quinzenal) para gerar prazos.

PA (graduanda): acha bom levantar esses problemas, que talvez se resolvessem com reuniões à distância, pra poder se cobrar. É importante saber pedir ajuda e assumir quando não dá;

PP (graduando): ficou sem computador, não participou nada do trabalho do grupo com as outras. Acha que pode ter alguém com autoridade para cobrar as pessoas, caso necessário;

(Reunião de equipe, 2ª Etapa).

O diálogo sobre as “tarefas de casa” foi uma oportunidade de aprendizado importante, principalmente para os estudantes mais novatos com aquela proposta de projeto, pois se depararam com outra lógica de trabalho, na qual precisam assumir uma postura distinta daquela usual da relação professor-aluno. Os estudantes da graduação, principalmente, estão habituados a agir segundo as necessidades mais imediatas das disciplinas que estão cursando (por exemplo, estudar na véspera da prova) e fazer apenas aquilo que o professor exige. Nota-se que foram justamente eles que trouxeram em suas falas a necessidade de cobrança. Mas na experiência da Flaskô compreenderam que teriam que assumir a responsabilidade pelo projeto junto com os demais. E aos poucos, com a prática do processo coletivo de construção da intervenção, os pesquisadores foram afinando cada vez mais responsabilidade e engajamento com o projeto.

No modelo de desenvolvimento de expertise proposto por Dreyfus e Dreyfus (2005), a passagem de novato a expert depende da transformação do engajamento e da implicação com sua própria atividade, que se define, por exemplo, em deixar de obedecer estritamente a regras e criar suas próprias nas atividades do trabalho. Isso é essencial na formação dos engenheiros,

para que abandonem os modelos escolares pré-formatados e adotem uma abordagem ascendente, centrada nos problemas reais da sua atuação.

A responsabilização coletiva pelos erros e êxitos nas ações de coletivos de trabalho é algo difícil de realizar na maioria dos casos, mesmo os de perspectiva educativa. Essa dificuldade tem relação com o sentimento de justiça/injustiça provocado pelas discrepâncias entre as possibilidades e capacidades de contribuição teórica, prática, de engajamento na ação, etc. Quando algo “dá errado”, é mais comum se observar a busca por um culpado do que a compreensão da situação que levou ao erro. Por outro lado, também há um senso comum em se personificar os êxitos, com pouca preocupação em se reconhecer a rede e as condições que favoreceram o sucesso por aquele caminho. Um dos efeitos negativos dessa situação para o aprendizado é o medo de errar. Petroski observa a importância do erro no aprendizado e considera a evolução pela falha como a essência da engenharia (PETROSKI, 1991). Isso corresponde também à forma como Lave (2011) explica o processo de aprendizagem entre *expert* e novatos, em que a participação legítima e periférica permite que a aprendizagem ocorra em situações nas quais é possível errar para aprender, mas em condições seguras, sem que o erro acarrete consequências importantes.

Portanto, como vimos até aqui, o aprendizado está relacionado à participação numa comunidade de prática e essa participação está condicionada a um engajamento na ação, que é obtido a partir de uma contribuição real do aprendiz à comunidade. Ao contribuir ele se engaja, ao se engajar ele participa. Mas para contribuir ele precisa, além de compartilhar os mesmos objetivos da comunidade, estar respaldado por ela, legitimado por ela. Ele precisa de espaço e abertura para colocar em prática, testar e, talvez, errar sobre aquilo que está em desenvolvimento no processo.

Na análise do processo de intervenção observamos que havia uma preocupação especial com as condições para a participação, evidenciadas pelas estratégias aqui apresentadas. A responsabilização coletiva pelos resultados durante o processo compõe esse quadro. Os erros e êxitos não eram personificados, mas sim assumidos pelo coletivo. Se algo não deu certo, não era culpa de alguém, mas um efeito do processo. E isso era debatido coletivamente em avaliações e com o objetivo de reafirmar compromissos e encontrar soluções em comum acordo. Com isso, a experiência produziu um ambiente receptivo e acolhedor e, ao mesmo tempo, buscou estabelecer uma relação de responsabilidade coletiva pelos resultados.

5.1.2 Aprender fazendo junto

Esse elemento de “aprender fazendo junto”, que é evidenciado em diversos momentos da intervenção, aparecendo nas análises de outras seções¹⁹, estará em destaque nessa seção. Além das evidências mais diretas da preocupação pedagógica no processo de intervenção, como vimos com o planejamento de estudos apresentado na seção 3.4.8 (“Estudos paralelos à intervenção”), pudemos também verificar momentos (ora mais explícitos, ora menos) de ensino-aprendizado das técnicas de pesquisa e intervenção e sobre reflexões teóricas que ocorriam no cotidiano do processo, profundamente relacionadas à dinâmica do trabalho coletivo.

Uma das primeiras técnicas de pesquisa utilizada na intervenção foi a entrevista com os trabalhadores para a análise da demanda. No trecho retirado do registro da reunião de equipe na 1ª imersão, o(a) relator(a) destaca as orientações para a tarefa:

Orientações: Esclarecer o trabalhador sobre o projeto, coletar nome, tempo de empresa e função.

Questões: Qual(is) problema(s) afeta(m) sua atividade cotidiana na fábrica? Quais são as causas desse(s) problema(s)? E a(s) consequência(s)?

Obs: tomar cuidado para o(a) trabalhador(a) não sair muito da sua atividade para os problemas do macro. Tentar focar mais na atividade dele, em como os problemas da sua atividade se relacionam com outros, etc; Realizar uma dinâmica em que cada grupo irá entrevistar o outro, como forma de treinamento; Fazer uma rodada falando das impressões das entrevistas realizadas; Pensar nas próximas entrevistas;

(Reunião de equipe, 1ª Etapa)

Observa-se que há uma preocupação relacionada à condução da entrevista, pois o objetivo é focar nos problemas relacionados às atividades cotidianas de trabalho. Os mais experientes explicaram que é comum, nesse tipo de entrevista, obter respostas amplas, assim o(a) relator(a) da reunião, que era um dos estudantes, fez questão de colocar a orientação por escrito no relato. Ele também mostra que a equipe treinou o método internamente antes de realizar as entrevistas, mostrando que viam a necessidade de aprendizado sobre as técnicas de pesquisa e intervenção. Além de aprender fazendo, eles estavam aprendendo ao fazer junto com os colegas e ao refletir sobre a ação junto com eles nos momentos de socialização entre as rodadas de entrevistas, cujo objetivo principal era a construção coletiva da análise da demanda.

¹⁹ A seção 5.2.2 (“aprendendo a ver pelos olhos dos trabalhadores”), por exemplo, mostrará como o pesquisador mais experiente conduz a entrevista com o trabalhador e, ao mesmo tempo, se preocupa em indicar para os demais pesquisadores o que ele quer saber, porquê e como chegar no objetivo.

Na terceira imersão seriam realizadas novas entrevistas, mas também observações com os trabalhadores envolvidos no PCP. Nesse caso, mesmo os mais experientes eram novatos. Na Cooperminas, os pesquisadores não chegaram a fazer observações da atividade devido às peculiaridades da atividade estudada como a dificuldade no acesso ao local da mina onde a atividade era executada, por exemplo.

No debate sobre a metodologia dessa etapa, não havia consenso sobre qual seria a melhor estratégia: fazer entrevistas antes das observações ou se iriam direto para as observações. Entrevistar o trabalhador antes de observá-lo poderia tendenciar o pesquisador a atribuir significados às ações observadas. Isso seria um problema, pois esconderia as reais motivações no momento da ação. Por outro lado, questionar o trabalhador no momento da atividade interrompe a atividade e a modifica. Os mestrandos iniciaram esse debate informalmente antes do início da reunião de equipe, a partir de orientações que os pesquisadores já haviam passado anteriormente:

PB: Fariamos hoje as entrevistas para entender melhor essa questão do prescrito, já entendendo um pouco as variabilidades que existem dentro do prescrito com o real. Pra gente já tentar captar dentro desse prescrito a variabilidade.

E aí ir para a observação. Pra não ficar assim: o TC está lá preenchendo, 'o que que é isso?' Se a gente sabe que ele já preenche o relatório tal, que faz tal coisa, se na entrevista ele já vai falando qual é o fluxo do trabalho dele. O PV mesmo falou que o ideal é que a gente consiga desenhar o fluxo de trabalho dele, com as variabilidades.

PL: Tem que saber o que observar. Captar as contradições. Uma pergunta é válida se for pontual. Não dá pra atrapalhar.

PB: Não adianta observar e não estar entendendo nada. Por isso é importante a entrevista.

PL: Dá pra sentir que algumas perguntas podem ser feitas depois.

PB: PV acha que deve interromper para entender, mas PF diz que a interrupção muda o trabalho dele.

(Diálogo informal entre pesquisadores, 3ª Etapa).

A negociação entre eles e os demais posteriormente na reunião de equipe, levou à determinação de que se buscaria a compreensão da tarefa prescrita, em um primeiro momento, através de entrevistas com os trabalhadores para, em seguida, captar as variabilidades, regulações, contradições e lógicas menos explícitas através da observação. O debate foi importante para alinhar algumas coisas entre os pesquisadores, como não assumir respostas por conta própria e buscar influenciar o mínimo possível na atividade. O trecho

obtido do roteiro de observações mostra essa preocupação e o acúmulo do debate ao advertir os membros da equipe que iriam realizar as observações:

Conversa inicial pré-observação: deixar o trabalhador à vontade, deixar claro que não queremos interferir no cotidiano: se o trabalhador for tomar café, é importante que ele vá, por exemplo (sabendo que de qualquer forma alteraremos o trabalho em alguma medida). Se tiver um clima favorável, tirar foto de documentos e anotações, gravar conversas, etc., sempre se preocupando em deixar a pessoa à vontade. (Roteiro de Observações)

Na Flaskô, o PCP é uma tarefa coletiva, que parte da interação de diferentes trabalhadores. Embora haja uma função de “programador e controlador da produção”, são importantes os trabalhos dos líderes de turnos, do setor de qualidade, do setor de compras e principalmente do setor comercial. Por isso foram analisadas as atividades de sete trabalhadores desses setores. Todos eles foram entrevistados e observados, porém a metodologia utilizada em cada caso não seguiu exatamente o prescrito. Apesar do debate e da advertência no roteiro, algumas das observações acabaram se parecendo mais com uma visita guiada. Os trabalhadores observados, que sempre tiveram uma postura muito solícita, ficaram preocupados a todo instante com os pesquisadores, querendo explicar tudo o que estavam fazendo mesmo que não os perguntassem. Em alguns casos os pesquisadores relataram dificuldades em não influenciar o trabalho do observado:

Notamos que nossa presença pode ter alterado sua rotina. Em vários momentos ele “parou de trabalhar” para nos “atender”, o que não desejávamos, uma vez que a proposta era analisá-lo em atividade. Ele é muito simpático e atencioso e teve dificuldade em nos ignorar, sendo isso um problema para o método. Mas talvez represente uma vantagem para o estabelecimento de uma boa relação de parceria (Sistematização da entrevista e observação da atividade do TA, 3ª Etapa).

O trabalho coletivo também possibilita o debate sobre reflexões que acabam emergindo das ações do grupo durante a intervenção. Durante o processo de intervenção ocorreram debates teóricos espontâneos sobre Análise Ergonômica do Trabalho, Psicodinâmica do Trabalho, eficiência, produtividade, engenharia dos materiais, polímeros, reologia, eletrotécnica, entre muitos outros exemplos que poderiam ser citados. Esses debates ocorriam em momentos diversos como reuniões de equipe, durante as observações da atividade dos trabalhadores, em conversas informais, etc. A riqueza desse processo é que a teoria suje contextualizada e demandada pela atividade prática, ganhando um sentido imediato, que não se obtém de forma fácil em sala de aula ou em uma ação individual. Assim,

é a motivação da necessidade de compreensão da realidade que orienta a reflexão e o aprendizado de conteúdos que, isolados do contexto de sua prática, não fazem sentido ou não se relacionam entre si. O processo de intervenção, realizado coletivamente, portanto, além de promover a emergência de reflexões teóricas pertinentes, de maneira aberta e participativa, possibilita a alternância constante entre os momentos de ação e reflexão, importante para a consolidação dos novos conhecimentos que são adquiridos, como as técnicas de pesquisa e intervenção praticadas.

Os dispositivos de intervenção e formação utilizados e os elementos destacados do trabalho coletivo até aqui foram importantes ao oferecer as condições objetivas e subjetivas para que os trabalhadores e os estudantes se engajassem na intervenção, para que pudessem participar cada vez mais e melhor para contribuir efetivamente com o projeto não só como informantes e/ou executores de tarefas. Isso pôde ser visto analisando-se a própria construção do processo de intervenção, por dentro do processo coletivo de compreensão dos problemas e das tomadas de decisão como mostrado no capítulo anterior. A participação e o trabalho coletivo, portanto, são elementos centrais tanto para possibilitar uma intervenção que faça sentido a todos os envolvidos, quanto para o processo de formação, que acontece de maneira contextualizada e comprometida com a realidade.

5.2 Uma perspectiva fundamental: “Ver pelos olhos dos trabalhadores”!

Como vimos no capítulo 1, os estudos CTS chamam a atenção para a necessidade de uma abordagem sociotécnica na atuação do engenheiro, compreendendo as diversas dimensões envolvidas na construção da tecnologia. Aproximando-nos mais da prática dessa engenharia temos o referencial da Tecnologia Social, que nos indica que os projetos devem ser construídos de maneira participativa, tendo os atores sociais, os trabalhadores, como protagonistas do processo. A referência de Simondon, sobre a forma social da técnica, nos orienta a buscar reconhecer o que é relação de dominação incorporada na tecnologia, a fim de submetê-la às formas sociais dos coletivos assistidos. Ou seja, nossas referências indicam que é preciso compreender os problemas que se quer resolver do ponto de vista desses atores, levando em consideração seu contexto, sua complexidade, seus valores, além de envolvê-los nesse processo com o objetivo de incorporar seus conhecimentos práticos e garantir sua forma social no desenvolvimento das soluções. Portanto, um dos aspectos essenciais no processo de formação em engenharia que defendemos nesta tese é a capacidade de compreensão e atuação sobre os problemas a partir do ponto de vista dos trabalhadores.

Dizer que a atuação deve ser participativa pode ser uma orientação ampla demais para os processos de elaboração sociotécnica correspondentes às reais necessidades ou com efetividade nas soluções que se buscam. Nesse sentido, nos parece que a Análise Ergonômica do Trabalho tem uma especial contribuição, que poderia extrapolar a área da ergonomia e compor as práticas em Engenharia Popular de maneira geral. Isso porque, na busca pelo sentido do comportamento dos trabalhadores, ela requer um rigor metodológico que nos impulsiona a uma perspectiva de atuação endógena, a partir do olhar dos próprios trabalhadores, e, portanto, fieis ao trabalho real, suas necessidades e problemas.

A prática contextualizada da equipe de engenharia expõe a necessidade de uma mudança de perspectiva, de aprender a não julgar os comportamentos no trabalho e sim compreendê-los a partir do ponto de vista de quem trabalha. Além disso, o contexto autogestionário amplia a complexidade, na forma e no conteúdo e, portanto, impõe a necessidade de aprofundamento sobre as relações sociais que vão configurar a forma social das soluções técnicas que serão desenvolvidas. A intervenção na Flaskô nos ilumina nesse caminho. No capítulo 3 expusemos rapidamente alguns elementos centrais do referencial teórico-metodológico da Ergonomia da Atividade que orientou a intervenção. Aqui buscaremos mostrar e refletir sobre sua aplicação e efeitos para a formação do modo de atuação em engenharia que defendemos.

5.2.1 A prática contextualizada expõe a necessidade da mudança de perspectiva

Foi na primeira imersão que a maior parte da equipe teve o primeiro contato com a Flaskô. Para alguns dos estudantes envolvidos no projeto, aquela experiência foi o primeiro contato com uma fábrica e suas dinâmicas próprias. Eles estavam muito entusiasmados com a oportunidade de estar dentro de uma fábrica, podendo observar o processo produtivo de perto e dialogar diretamente com os trabalhadores²⁰. De fato o conjunto de trabalhadores da Flaskô foi bastante receptivo com a equipe de engenharia. Conforme citado anteriormente, receber e interagir com estudantes não eram novidade para eles.

Figura 12: Estudantes conhecendo a planta de produção na primeira imersão

²⁰ Um dos estudantes relatou que nas visitas técnicas organizadas em eventos acadêmicos o diálogo é muito superficial e não é possível estabelecer contato direto com os operadores. As visitas são, na maior parte das vezes, conduzidas por profissionais da empresa que sequer são da engenharia.



Fonte: Arquivo do projeto AET na Flaskô

As fotografias e vídeos produzidos no primeiro dia da primeira visita à fábrica também denunciam esse entusiasmo. A primeira curiosidade é entender como as máquinas funcionavam. Tudo ali estava sendo fotografado e filmado (em um dos vídeos, após um minuto e meio de espera, é possível ouvir o operador esclarecendo para a estudante: “essa máquina está parada por falda de ar”, e uma risada no final). É interessante notar que somos mesmo estimulados a construir esse olhar na engenharia, o olhar para o processo produtivo, para a operação, para o maquinário. A maioria das fotografias e vídeos produzidos no primeiro dia estava orientada para o registro disso. Os trabalhadores aparecem nas fotos raramente, complementando a máquina ou explicando o seu funcionamento.

“será que a matéria-prima é adequada?”; “a rebarba que sobra é muito grande e isso gera muito desperdício de material.”; “o tempo de resfriamento da peça parece que é muito longo.”; “ali tem um vidro quebrado”; “ali tem uma mangueira vazando”; etc. Os “problemas” observados desperta nos engenheiros-aprendizes um sentimento de ‘vou colocar meus conhecimentos da engenharia para solucionar os problemas da produção’ e, assim, algumas soluções já começam a ser imaginadas, como reduzir a distância entre o molde e a sopradora, instalar um ventilador, etc. São problemas e soluções simples, como os que estamos acostumados a nos deparar e resolver durante o curso universitário. Porém, a experiência de lidar com problemas reais durante a intervenção vai mostrar a complexidade que precisa ser considerada, e que não está evidente, na estruturação, análise e solução de problemas.

Como a empresa passava por uma fase de crise profunda, vários instrumentos de controle e sistematização de dados, como planilhas, tabelas, formulários, ordens de serviço etc., tinham deixado de funcionar a algum tempo. Assim, a obtenção de informações para a análise sobre o funcionamento da empresa requereu da equipe o esforço de realizar uma coleta primária dos dados e sua sistematização. Não havia uma tabela pronta com os dados da produção, do estoque, das vendas, das manutenções etc., que pudessem servir de fonte para análise, por exemplo. Foi preciso “garimpar” essas informações, avaliar o que é importante coletar e como fazer isso. A falta de dados sistematizados levou um dos estudantes a dizer, de forma irônica: “parece que tem que parar tudo e começar de novo”, pois sentia a dificuldade em lidar com tantos problemas e variáveis ao mesmo tempo.

Parece óbvio, mas é um importante aprendizado ter de agir sem saber, a priori, o que deve ser feito ou como. No ambiente acadêmico, mesmo nas práticas laboratoriais, os estudantes recebem um roteiro de experimentação, no qual o caminho, o método, já está dado e, inclusive, deve ser seguido o mais fielmente possível a fim de se reproduzir um resultado já conhecido. O referencial das metodologias ativas faz essa crítica e busca ofertar aos estudantes outra possibilidade de desenvolvimento, mas mesmo aí se coloca aos estudantes um problema já conhecido a ser resolvido. Além disso, o contexto precisa ser simplificado para permitir uma solução no nível de sala de aula. Aprendemos, portanto, a resolver problemas estruturados, onde as variáveis são controladas e simplificadas em elementos passíveis de modelagem.

Na Flaskô, superado o desafio de encontrar os dados, vem o próximo: compreender e analisar as informações coletadas. Para isso, a equipe utilizou a estratégia de relacionar causas e efeitos e o resultado foi uma grande “árvore de problemas” que imbricava trabalhadores de diversos setores, elementos internos e externos à empresa. Conforme o processo permitia aprofundar alguns dos problemas, novas conexões surgiam. Assim, um problema aparentemente simples, como compreender a preparação da matéria-prima para a produção, por exemplo, torna-se complexo, pois o critério utilizado para determinar a proporção de cada tipo de material que compõe a matéria-prima não é um cálculo pré-estabelecido e também não está relacionado apenas aos resultados dos testes laboratoriais aos quais esses materiais são submetidos. As análises aprofundadas sobre o trabalho no setor de qualidade mostraram que o critério de avaliação mistura questões objetivas e subjetivas relacionadas com a experiência prática dos trabalhadores. Tem relação com a quantidade disponível em cada lote, sua cor, os índices obtidos nos testes de laboratório, as previsões de chegada de novos lotes e até a temperatura ambiente e as condições das máquinas no momento da decisão.

Essa análise indica que o modo de intervir na realidade, exige aprender a lidar com problemas não estruturados, além de levar em consideração também os aspectos não instrumentais, que não estamos habituados a incluir nas análises e elaborações técnicas. O positivismo (ou cientificismo), que orienta a formação acadêmica e as análises da maior parte dos especialistas (e também dos engenheiros) nos impõe um modo de intervir em perspectiva descendente (*top down*). Ou seja, construímos um olhar externo sobre o contexto e os problemas, e buscamos aplicar a eles modelos “de laboratório”, concebidos a partir dos conhecimentos instrumentais da física, química, matemática, etc. Além disso, a formação convencional da engenharia, calcada nessa perspectiva, aborda uma engenharia que está em contraposição aos trabalhadores. O distanciamento social (que muitas vezes é herdado da própria classe social de origem desses engenheiros) e esse lugar objetivamente oposto aos trabalhadores, inculcado durante o processo de formação, faz surgir espontaneamente nesses especialistas a tendência aos julgamentos *a priori* dos comportamentos observados (LIMA, 2001). Como vimos, parte importante da solução está na experiência prática dos trabalhadores, na compreensão sobre o trabalho, que não se obtém de maneira fiel e em profundidade com essa postura de julgar o trabalhador. Portanto, para defender uma atuação em engenharia comprometida com o contexto, os atores sociais e com os problemas que se deseja superar, é necessário criticar e contrapor esse modelo ao qual fomos conformados. Buscamos uma abordagem ascendente (ou *bottom up*), portanto uma perspectiva invertida de intervenção, da qual a AET faz parte.

A fase de elaboração e implementação dos sistemas de Manutenção e PCP, na quarta e quinta etapa, nos fornece boas evidências sobre a importância da compreensão aprofundada sobre a atividade dos trabalhadores para o desenvolvimento tecnológico. O caso do sistema de Manutenção é emblemático, uma vez que a equipe concluiu que o abandono por completo do sistema por parte dos trabalhadores foi fruto também de falhas na análise da atividade, que gerou protótipos muito aquém do realizável do ponto de vista dos trabalhadores.

No caso do PCP vimos que o preenchimento das fichas de produção no sistema parecia ser uma tarefa simples. O protótipo foi projetado com todo o cuidado quanto aos campos de preenchimento e informações necessárias para o acompanhamento dos pedidos, verificação de estoque, prazo de entrega, etc. A equipe se preocupou com a acessibilidade e planejou uma interface amigável para facilitar o preenchimento. Mas o sistema não funcionou por completo, e isso se deve, em partes, ao fato de os pesquisadores não terem compreendido que a produção não era exatamente puxada pelos pedidos, como pensavam. Apesar da dedicação para compreender, desde o início, a relação do Gerente com o Supervisor de

produção, os critérios de decisão deles sobre a priorização das ordens de serviço, o que produzir, quando, quanto, etc., conforme a análise da atividade de supervisão da produção a seguir mostra (seção 5.2.2), só se revelou durante o processo de simulação da ferramenta, já nas últimas etapas da intervenção. Esse entendimento foi fundamental para adequar o sistema e, inclusive, conquistar a confiança do Gerente que até então não estava engajado no projeto. Esse debate específico, junto com a reflexão sobre a necessidade da articulação entre a construção técnica e social no desenvolvimento de novos processos, procedimentos, tecnologias, etc. será aprofundado posteriormente (5.3). A seguir mostramos trechos da análise da atividade, chamando a atenção para a busca pelo entendimento das lógicas operativas da supervisão da produção que precisavam ser consideradas para a elaboração do sistema PCP.

5.2.2 Aprendendo a ver pelos olhos dos trabalhadores

O TC era o supervisor de produção e responsável pelas fichas de produção (Figura 13). A ficha informa aos operadores e líderes de produção a programação da produção. Portanto ela contém a informação sobre o cliente que solicitou o pedido, o tipo de produto, a quantidade e a matéria-prima que será utilizada (cor e lote). Elas são preenchidas pelos operadores das máquinas, onde informam a quantidade de produtos produzidos, refugados, seu peso e as causas de parada da máquina. Essas fichas são trocadas diariamente em cada máquina e, a cada troca, as informações da programação são atualizadas.

Figura 13: Ficha de Produção



Fonte: Arquivo do projeto AET na Flaskô

No início da entrevista, o pesquisador mais experiente, que também a conduziu, pediu para o TC: *“A gente podia começar você contando pra gente assim, de novo, como é teu dia a dia.”* A partir daí, ele foi anotando e questionando as atividades que o TC ia dizendo que fazia. Como nas outras vezes, o TC apresenta suas tarefas básicas, que já eram de conhecimento da equipe. Porém, como a equipe quer investigar mais a fundo, eles vão interrompendo o TC e tentando aprofundar com vistas aos objetivos da análise:

PV: O que você olha na ficha?

TC: Olho tudo que tem.

PV: Então você olha tudo, tá, mas...

O TC levantou e foi buscar uma ficha como exemplo, o pesquisador aproveitou o momento e explicou para a equipe: *“É porque eu queria que ele mostrasse o que ele olha e o que ele interpreta”*. Com o retorno do TC o pesquisador pergunta:

PV: Tá, e aí, o que você olha?

TC: Tem que ver tudo o que está aí, né, quanto que produziu, se teve alguma ocorrência.

PV: Tá, mas olhando essa produção, como é que ela está? O que você está vendo?

TC: Essa produção não esteve boa.

PV: Por que não esteve boa? (direcionando-se para a equipe:) Vocês estão gravando isso né?

Este trecho inicial da entrevista mostra a preocupação em compreender não só quais eram os dados mais importantes para o TC na ficha de produção, mas como ele os interpretava. Ao perguntar inicialmente “*o que você olha?*”, o retorno não foi o esperado. A segunda tentativa, com a questão “*como é que ela está?*”, aí a resposta foi mais satisfatória. Ela direciona para uma avaliação, um adjetivo, que posteriormente pôde ser questionado para encontrar a interpretação das informações. Ao perguntar se o momento estava sendo gravado, o pesquisador demonstra e “avisa” a equipe que estava obtendo sucesso com a entrevista e que compreender porque aquela ficha indicava uma produção “não boa” era algo importante.

Observa-se também que o fato de o diálogo ter ocorrido com base numa ficha de produção real foi fundamental. Estavam diante de um exemplo com informações reais, que tinham significados para o TC. Ele mesmo sentiu falta desse recurso para explicar o que via e foi buscar uma ficha. Diante dela ele ficou mais confortável em falar sobre sua atividade e sua experiência, pois ela própria é um traço da sua atividade.

Dada que a atividade é sempre situada e depende de elementos contextuais, a ergonomia busca estratégias assim para explicitar os processos subconscientes que sustentam a regulação individual e coletiva da atividade de trabalho, como a “autoconfrontação”:

Entendemos por autoconfrontação não apenas as verbalizações a posteriori sobre o próprio comportamento, mas toda e qualquer técnica de explicitação que coloque **traços objetivos** do comportamento entre o observador que interroga e o observado que responde. [...] O sentido fundamental desse princípio é que não se interpela diretamente a consciência do sujeito (como nas pesquisas de opinião), mas se chega a esta através de traços da atividade e do comportamento (Lima, 2001).

Além da ficha de produção, a equipe não tinha encontrado outros registros físicos sobre o planejamento e controle da produção até o momento. Portanto, uma parte importante do PCP estava na relação direta do TC com os líderes de produção, operadores e o pessoal do administrativo. Em um momento da entrevista, quando o TC explicava como fazia os cálculos de eficiência de produção por máquina, o pesquisador aproveitou para questionar sobre isso.

PV: Mas o que você faz? Se der abaixo de 75 [%] você vai falar com quem?

TC: Tem que falar com os encarregados. Eles são responsáveis pela produção.

PV: Mas, por exemplo, nessa ficha aí, qual é o turno com pior índice? Como é que você vai fazer?

TC: O pior foi no turno do TJ. Então quando ele chegar eu vou perguntar.

PV: Você vai chegar nele e... Vamos supor aqui. Daqui a pouco a gente vai simular isso, mas é que eu estou nervoso. E se você chega aqui e vê que a máquina ficou parada muito tempo no código tal? E aí?

TC: O que pode acontecer é estar aqui o código 30 ou 31, que é manutenção mecânica ou elétrica.

PV: E se tivesse 6h de parada de elétrica então, o que você ia fazer?

TC: Eu ia procurar o TE. Se ele não estivesse aqui, eu ia falar com o TD ‘ó, tem uma máquina parada por manutenção elétrica. Tem que chamar o TE’.

O pesquisador esperava compreender a relação do TC com os outros trabalhadores, mas não vê que o diálogo caminhava nesse sentido. Será que realmente o TC iria falar com os encarregados, ou perguntar alguma coisa para o TJ naquela situação? Ou ele apenas respondeu que iria fazer isso porque a maneira como o pesquisador questionou parecia cobrar dele uma atitude diante do índice ruim? Foi o que a próxima questão procurou corrigir, ou seja, não afirmar que algo deveria ser feito. O diálogo mostra as diferentes lógicas em debate. O trabalhador não sabe aonde o pesquisador quer chegar com as perguntas, que são abstratas demais para ele. Ele responde trazendo o real, “o que pode acontecer é estar aqui o código 30 ou 31”. E isso faz com que o pesquisador encontre um caminho melhor, do ponto de vista do trabalhador, para estabelecer o diálogo: “e se tivesse 6 horas de parada elétrica (...)?”

Entender a relação do TC com o TD era algo muito importante para a compreensão do PCP, e era uma das coisas que o pesquisador estava insistindo em obter²¹. Não há registro físico dessa relação, mas havia a necessidade de diálogo entre eles. Mas em que momento conversavam? Quem procura quem? Para conversar sobre o quê? Deveria haver mais alguma coisa na atividade dele que a equipe ainda não tinha captado. Essa informação foi obtida depois de muita insistência do pesquisador, que já tinha aprendido que era necessário corresponder à lógica do trabalhador, “entrando” com ele nas situações concretas:

PV: Então tá, você já pegou as fichas, fez isso, aquilo, e agora, vai fazer o quê?

TC: eu vou na produção ver se tem mais alguma coisa para fazer.

PV: Tipo?

TC: Montagem de tampa, ajudo a carregar caminhão, eu faço isso também. Na minha hora vaga eu faço o que tiver. Tem dia que eu varro o corredor inteiro.

²¹ As entrevistas e observações anteriores com o TD não foram muito exitosas. Conforme já mencionado, o acesso ao TD no início do projeto foi prejudicado por causa da sua rotina de trabalho bastante intensa. Por isso era importante conseguir entender através do TC (mais acessível) como se dava a relação da Produção com ele.

PV: Aí você foi lá e foi procurar o que fazer e não tem. Vamos supor que o corredor está varrido ou varreu, coisa rápida.

TC: não, dificilmente você vai achar o corredor varrido! A fábrica inteira... tem dia que eu fico mais de duas horas varrendo!

PV: Mas se você varreu ontem, então não vai varrer hoje...

TC: a área do sopro tem que varrer todos os dias! (E explica o porquê.)

PV: E agora, sobrou mais duas horas...

TC: Ah, difícil sobrar duas horas viu!

PV: Uma hora! E aí, vai fazer o que?

TC: Aí, nessa última hora, quase na hora de eu ir embora, é a hora de fazer minha programação lá com o TD. Fazer meu relatório de programação para deixar para os encarregados.

PV: Que relatório?

TC: Nunca viu o relatório de programação que tem lá? O TD tem um aqui também!

PV: Nunca vi, vamos lá ver?

Finalmente o momento em que TC e TD se relacionam diretamente apareceu. Era o primeiro passo no sentido de compreender a relação entre os pedidos que chegavam do setor comercial e a programação da produção. Olhando para esse processo de análise da atividade, dentro do contexto da elaboração do sistema de PCP apresentado no capítulo anterior, observamos que a concepção de instrumentos de trabalho que vão provocar mudanças necessárias para a melhoria das condições de trabalho dos trabalhadores envolve desvendar os enigmas do trabalho e isso exige uma postura analista sobre os seus sentidos, do ponto de vista do próprio trabalhador. E é isso o que a Ergonomia da Atividade ensina:

O princípio geral é de uma análise imanente, colada ao comportamento do trabalhador, de suas razões, objetivos e motivações. Trata-se de compreender a atividade por dentro, reconstituir a sua lógica em seu curso próprio de ação. Procurar pelos motivos do outro, compreender suas razões e possibilidades de ação, critérios de decisão e compromissos entre objetivos conflitantes, implica estabelecer formas de inter-relação social (e profissional, quando se pensa nos especialistas que prescrevem comportamentos – médicos, engenheiros de segurança etc.) que reconfiguram a personalidade dos indivíduos (LIMA, 2001).

Nesse sentido, a formação para esse tipo de postura perante o trabalho e o trabalhador esbarra na necessidade de desconstruir a ideologia espontânea na qual fomos con-formados, “que se caracteriza por um olhar externo, o modelo do consultor, do especialista que detém todo o saber, ou do moralista que julga o comportamento do outro” (Lima, 2001). Para isso é necessário colocar-se o lugar do outro, como mostrou o pesquisador, e buscar os meios para

fazer emergir os sentidos que organizam a ação através da análise da atividade. Quando o contexto é autogestionário, como no caso em questão, a necessidade de uma análise imanente é essencial, uma vez que a realidade pode estar ainda mais distante daquela hipotética construída hegemonicamente no modelo do consultor/especialista. Na intervenção, isso também estava relacionado ao esforço de trazer os trabalhadores para a execução do projeto. Portanto, é um processo que acontece no diálogo concreto com os trabalhadores, a partir de um trabalho coletivo, que catalisa o processo de aprendizado sobre a mudança de perspectiva necessária para olhar o trabalho pelos olhos dos próprios trabalhadores.

5.3 Articular construção técnica e social para solução de problemas

Na seção anterior mostramos a necessidade da mudança de perspectiva (em relação à formação convencional) para uma abordagem ascendente de intervenção, a partir da análise do trabalho real. Nessa seção debateremos que, além disso, esse tipo de abordagem também passa por construir estratégias de intervenção que garantam uma construção social, técnica e política das soluções de maneira articulada e, nesse sentido, a ergonomia também é uma referência importante.

Os estudos empíricos sobre os processos de intervenção ergonômica relatam que a busca por soluções não é uma “dificuldade técnica”, mas a restrição principal é chegar a um acordo sobre os meios para alcançar as soluções. “Assim, a busca de soluções é dupla: encontrar um compromisso para os conflitos das lógicas e materializá-lo na forma de uma solução técnica” (PETIT E COUTAREL, 2016). O sucesso da intervenção vai depender, em grande medida, do grau de envolvimento entre as partes com a proposta. Como também defende Daniellou (2004), essa dupla construção é essencial para conduzir os atores à transformação das representações do trabalho e dos seus determinantes. Portanto, não basta envolver os trabalhadores com a pesquisa, é preciso construir um ambiente favorável para a confrontação das várias lógicas parciais entre os trabalhadores, em torno da abordagem do trabalho futuro e da negociação de compromissos – políticos – entre essas lógicas. Pois a visão do que é bom não é a mesma entre os diversos componentes da empresa, cujos interesses não são os mesmos (DANIELLOU, 2004).

Mesmo na autogestão vimos que os interesses mais imediatos também são distintos, apesar da apropriação coletiva direta dos resultados do trabalho como um todo. Se por um lado as soluções laboratoriais (exógenas) dos consultores podem não ser adequadas conceitualmente com a autogestão, também dificilmente encontram aí os mecanismos

necessários para serem colocadas em prática. Na autogestão, a necessidade de negociação coletiva é um imperativo. É a partir desse acordo coletivo que se consegue a cooperação essencial à sua efetivação (DUARTE *et al.*, 2003). Essa constatação indica que tão importante quanto a “solução técnica” é também a “solução social” para determinado problema, e que o processo de resolução dos problemas é tão importante quanto a própria solução encontrada.

Na Flaskô a equipe buscou implementar, principalmente duas estratégias para garantir essa articulação entre construção técnica e social: o Grupo Piloto e reuniões com o Conselho de Fábrica. Através desses espaços seriam compartilhadas as análises dos pesquisadores, se confrontariam as diferentes lógicas operativas entre os trabalhadores e, portanto, se firmariam os acordos ao longo do processo.

Desde o início a equipe contou com um ambiente favorável, de modo geral, à colaboração e à participação dos trabalhadores no processo de intervenção, como foi possível observar nas descrições anteriores. Porém a profunda crise financeira e política da empresa gerava grande desmotivação em todos os setores. O TE advertiu a equipe na primeira reunião do GP, conforme já mencionado: “vocês vão ter que trabalhar com o psicológico deles [dos trabalhadores] para motivá-los [a cooperar com o projeto]”. E de fato os trabalhadores externalizavam constantemente seu pessimismo em relação à sobrevivência da empresa: “isso aqui vai fechar”, “não aguento mais”, “nada vai dar certo”. Isso seria parte do problema a ser tratado.

Mas a equipe foi percebendo que o pessimismo em relação à situação de crise, que aparecia com mais força nas segundas-feiras, ia se transformando e, às quintas-feiras o discurso mudava para certo otimismo até. A equipe tinha a percepção que o projeto estava contribuindo para reaquecer a esperança de superação daquela condição atual e, portanto, gerava a mudança emocional dos trabalhadores.

Para os pesquisadores esses efeitos subjetivos positivos eram reflexos do fato de terem provocado diálogos sobre o cotidiano de trabalho (e não algo do tipo “dinâmica motivacional”). Nesses diálogos se evidenciavam os saberes de cada um e os faziam reconhecer a capacidade individual e coletiva em lidar com situações extremas, já enfrentadas em outros momentos, como vimos em algumas falas: “Eu sei que dá pra fazer poque a gente já fez”. Também os laços de afeto construídos ao longo de várias lutas desde a ocupação iam sendo refeitos naquele espaço. Portanto, a própria “construção técnica”, ou seja, o desenvolvimento “técnico” do projeto alavancava a “construção social”, ao esmiuçar os problemas e expor a situação de maneira sistematizada, dando aos trabalhadores a oportunidade de construir relações mais complexas entre os problemas que cada um vê

para pensar soluções coletivas. Daniellou (2004) explica os efeitos do trabalho do ergonomista numa perspectiva de construção social articulada com a construção técnica:

Quando os resultados do ergonomista são submetidos à discussão entre os atores sociais, os possibilita melhor visualizar a situação. A revelação de um novo conjunto de fatos e relações proposto pelo ponto de vista do ergonomista os ajuda a atribuir novo sentido para as dificuldades (DANIELLOU, 2004).

Na Flaskô, por exemplo, ao verem o estudo sobre o consumo energético do maquinário, notaram que o grande vilão não era o moinho, como pensavam. Por mais que fosse o equipamento mais barulhento, a estratégia que estavam usando, de economizar seu uso, não surtia tanto efeito. As sistematizações dos dados das fichas de produção no sistema de PCP também ilustram essa situação. Ela confirmou a intuição dos trabalhadores de que a falta de matéria-prima era a principal causa de queda da produção, mas, por outro lado, eles puderam analisar também a influência das paradas para manutenção, sua frequência (o que indicava outros problemas no maquinário que não apareciam no cotidiano). A análise do índice de refugo, por turno, por mês, apontava que havia uma oportunidade de melhoria na preparação da mistura que ia para as máquinas ou então na regulagem de operação delas. Essas e outras questões que não estavam tão à vista no dia a dia puderam surgir já na segunda imersão. Esses debates indicavam que havia possibilidades de mudança daquela situação. E isso dava um fôlego para encarar os problemas e enriquecer ainda mais a construção das soluções de maneira participativa.

5.3.1 “Ainda não acertamos na medida”

A situação que mais chama a atenção sobre a necessidade de articular construção técnica e social na experiência de intervenção analisada é o desenvolvimento do acompanhamento dos pedidos no Sistema de PCP. Enquanto a operacionalização dependia do TC e da TAD, o processo de construção estava indo bem, com idas e vindas, tentativas e erros. Porém, quando a equipe passou a testar o uso da ferramenta para o acompanhamento dos pedidos, que necessitava o envolvimento do TD, o processo não avançou da mesma forma, conforme já apresentado.

As tentativas de aproximar TD não haviam sido bem sucedidas até aquele momento. Os trabalhadores já haviam indicado que trazê-lo para o GP seria fundamental para o sucesso da intervenção e o fracasso da primeira versão do sistema PCP corroborava com isso. Porém,

sua condição de gerente de comercialização, de produção, além de outras tantas atividades que acumulava (compras, financeiro, etc.) não permitiam que ele tivesse tempo para as reuniões do projeto. A equipe insistiu na sua participação nas reuniões do GP. Na maioria das vezes em que participou de alguma reunião, ele chegou depois de ter começado e saiu antes de acabar. Seu perfil mais introspectivo (calado e às vezes ocupado ao celular) deixava a equipe com dúvidas sobre seu compromisso com a intervenção. Os relatos de entrevista e observação realizados com ele mostram com a equipe o percebia:

Quando chegamos a sala da administração, onde trabalham TD, TS e TAD, para entrevista com TD, ainda demoramos um minuto ou dois até finalmente solicitarmos a atenção do TD e iniciarmos a entrevista. TD não demonstrou estar atento à nossa presença o que não nos mostrou muito convidativo para falar com ele. Ele é percebido pelo grupo de pesquisa como uma pessoa mais fechada (Observação das atividades do TD, 3ª Etapa).

Ele era uma figura central no Planejamento e Controle da Produção e a equipe preocupava-se bastante com a dificuldade que tinha para acessá-lo. Ao longo do projeto, através das análises dos demais trabalhadores, a equipe foi entendendo melhor a situação do TD:

Ficamos com a impressão de que TD acumula funções demais. Ele está em constante interação com TC para tratar dos níveis e compra de matéria-prima. Ele está em contato com TE de 2 a 3 vezes por semana tratando de questões de regulagem e manutenção. Está envolvido nos processos de compras de peças de máquinas e componentes de produtos semi-acabados. É o responsável ambos pelas vendas, contatos com clientes e a compra de matéria-prima; e, o factoring, quando necessário. TD também acumula funções administrativas com as notas fiscais e um pouco de contabilidade (Observação da atividade do TD, 1ª Etapa).

Com todas essas tarefas e o enfraquecimento dos espaços coletivos de debate, o processo de decisão foi ficando cada vez mais concentrado na mão de TD. Tanto ele quanto alguns trabalhadores relatavam que essa concentração exigia um volume e um ritmo de trabalho exacerbado, altamente prejudicial a sua saúde. Além disso, a pressão que ele sofria dos clientes, sobre os prazos de entrega e pagamento, o fazia conduzir as decisões sobre a produção, vendas e compras de matéria-prima num processo pouco claro para os demais, gerando desconfiança diante de uma situação financeira tão ruim.

Apesar da constatação de que a primeira versão do sistema de PCP não tenha funcionado por lacunas na compreensão da atividade do TD e problemas na construção social

da intervenção, foi exatamente o exercício da simulação desse sistema que provocou uma participação mais intensa dele no GP. Afinal, nenhum outro trabalhador continha as informações necessárias sobre os pedidos para a alimentação do Sistema (algo que a equipe compreendeu melhor depois). Mesmo assim, nos relatos dos pesquisadores que conduziram o processo de simulação do Sistema de PCP durante as Micro-visitas, verifica-se que houve um pouco de resistência ainda. Os pesquisadores entendiam essa resistência como parte da angústia frente às incertezas inerentes a sua própria atividade.

Ele prefere guardar pra si as incertezas e gerir individualmente o risco, com medo de partilhá-lo com os outros, dado que na função dele tem tarefas que só consegue-se resolver “fazendo”, na hora, dando um jeito (chorando aqui com um fornecedor, atrasando uma entrega ali, redirecionando uma produção acolá, se utilizando da MP do Riber pra produzir pra outro) (PL, 2ª Micro-visita).

Mas ao notar que o Sistema poderia de fato colaborar de alguma forma com suas atividades, a resistência foi diminuindo.

Me reuni com o TD, mostrei para ele a planilha. Ele ficou encantado com as fichas de lançamento em VBA, e com o instrumento de geração de indicadores. Disse que queria aprender a fazer isso, queria fazer uma dessas para o controle dos custos da Flaskô. A ideia é ótima, eu retruquei (PL, 5ª Micro-visita).

O Sistema havia dado uma ajudinha para a equipe finalmente conquistar TD:

Na saída o TD veio atrás de mim. Ele disse que achava importante o “sistema”, que precisava de “sistema”, que ele já tinha usado um antigamente, com planilha. Parece que conquistamos o respeito do TD enquanto pesquisadores, mas não sei se pra transformar o que se passa na fábrica. Ele fala conosco de forma respeitosa, dá pra perceber que gosta do nosso trabalho (PL, 5ª Micro-visita).

Outro pesquisador também relatou sobre a 6ª Micro-visita: “Ele está cada vez mais próximo, do seu jeitinho, sinto no olhar dele um respeito, que conquistamos com nossa dedicação”. Na última imersão do projeto, o TD foi o trabalhador que mais participou da reunião com o GP, demonstrando de fato seu interesse pelas informações e uso do Sistema:

TD: Nesse conjunto de planilha tem a eficiência da fábrica também?

PV: Tem. Nos indicadores de todas as máquinas. É o que eu queria fazer agora, imprimir por máquina e colocar no mural, agora.

PL: Isso que é legal. Não é pra ser um negócio burocrático, mas é pra gerar informações, dados.

TD: depois me mostra a eficiência que eu quero ver. Sabe por que eu falo da eficiência? Porque ela pode me promover a não pegar pedidos que eu não posso entregar, entendeu?

(Reunião com TD na última imersão).

Apesar dessa aproximação, não havia mais tempo para avançar o necessário. O projeto estava no final, porém sem que o trabalho estivesse perto de terminar. O sistema funcionou com o lançamento das informações da produção, que era parte das atividades do supervisor, TC. O lançamento dos pedidos, que era parte do TD, acabou não seguindo muito adiante. Um trecho do último relatório traz uma avaliação dos pesquisadores sobre os resultados do projeto.

O tempo foi curto. Demoramos para conquistar a confiança de uma figura-chave naquele processo – o gerente de produção e comercial. A crise vivida pela empresa naquele momento também gerou um distanciamento entre a equipe de pesquisa e o núcleo de comando da empresa, representado pelo conselho de fábrica (que parou de funcionar no momento da crise), que estavam quase sempre atarefados com questões político-institucionais tratadas fora da empresa. Dessa forma, apesar dos nossos esforços, a construção social da intervenção foi insuficiente para garantir a perenidade das mudanças promovidas (Relatório da última imersão).

Como desenvolveremos melhor na próxima seção, a equipe tentou investir no fortalecimento de uma estrutura organizacional mais horizontal e participativa através do fortalecimento do GP, mas isso não seria possível sem o acordo das diversas partes envolvidas. E o projeto não conseguiu, no tempo disponível, articular construção técnica e social de forma satisfatória para garantir esse acordo. Além disso, a equipe teve problemas com a pilotagem política da intervenção. A dificuldade em reunir o Conselho de Fábrica também pode ser um dos elementos que contribuiu para a demora na aproximação com TD.

Talvez a equipe tenha acertado em “vestir o pijama andando”, pois a decisão de elaborar o dispositivo técnico foi a chave de acesso para a aproximação do personagem central e de poder no PCP. Mas o que tudo isso mostra é que o problema da construção social não é isolado. É preciso construir uma maneira (construção técnica) de promover o engajamento. Por outro lado, o engajamento se mostrou fundamental na concepção de um novo instrumento de trabalho, são faces da mesma moeda.

5.4 Fortalecer a autogestão através da engenharia

Expomos no capítulo 2 a realidade do contexto no qual a equipe de engenharia realizou a intervenção. As experiências autogestionárias e os grupos populares, com os quais os engenheiros populares comumente se relacionam geralmente estão em condições de escassez de recursos, muitas vezes extrema como os casos de catadores de materiais recicláveis, especialmente os que ainda realizam atividades nos aterros e lixões pelo país, as ocupações urbanas, sempre ameaçadas de despejo, os acampamentos e assentamentos de reforma agrária, etc. Engenheirar nessa situação é um desafio extra. Como elaborar sistemas técnicos sem condições de comprar peças? Na Flaskô, por exemplo, o sistema de manutenção que estava em elaboração na intervenção fracassou. Uma parte importante do problema estava relacionada com o fato de não haver condições para a execução financeira das manutenções diagnosticadas, principalmente as preventivas. Essa situação desencorajava os trabalhadores a realizar os *checklists* do sistema, como vimos no capítulo 4.

Como vimos no capítulo 2, a Flaskô ficou isolada depois que o MFO perdeu a Cipla e Interfibra. Sem um movimento social forte por trás, fazer frente às condições político-econômicas do lugar que essas experiências ocupam na margem do capitalismo é ainda mais desafiador. Por um lado, isso mostra a necessidade de se encontrar caminhos para sobreviver, se reorganizar e, ao mesmo tempo, destruir o capitalismo estando e atuando dentro dele (que não é uma luta só dentro das empresas recuperadas). Por outro lado, essa situação mostra a importância de que as intervenções também se desenvolvam no sentido de agregar dimensões econômicas de modo que elas não sejam apenas determinações do contexto. O grupo de pesquisadores do Núcleo Alter-Nativas, da UFMG, tem buscado, com experiências exitosas, preencher essa lacuna com o referencial da Economia da Funcionalidade e da Cooperação²². Não temos aqui a intenção de nos aprofundarmos nessa questão, mas fica o apontamento sobre a necessidade de avançar na estruturação dos problemas para intervenções da engenharia em experiências autogestionárias incluindo a dimensão econômica.

Do ponto de vista dos aspectos organizativos e de gestão, fica evidente que a realidade da Flaskô não é a realidade convencional das empresas comuns, mas também não é aquele tipo ideal de autogestão que alimenta nossas utopias revolucionárias. É uma realidade na qual a construção da autogestão esbarra em desafios comuns (“terrâqueos”, para citar o trabalhador) como a sobrecarga de trabalho, a dificuldade do trabalho coletivo, etc. Essa

²² Uma das principais referências utilizadas é o estudo do professor de economia francês Christian du Tertre.

observação é importante na medida em que coloca a equipe diante de outro nível de problemas práticos. Para os pesquisadores envolvidos no projeto, o modelo autogestionário de organização da empresa acrescentava complexidade, uma vez que as peculiaridades desse sistema são ainda mais estranhas em relação àquelas que costumamos abordar na vida pessoal e acadêmica. Nessa experiência é evidente a presença de valores que normalmente não entram nos modelos dos engenheiros, como veremos a seguir, o que endossa a necessidade de construção de soluções de baixo pra cima, dosando construção técnica e social, potencializadas pela análise ergonômica, conforme discutido nas seções 5.2 e 5.3.

Se para os trabalhadores de uma fábrica recuperada a transição para o trabalho autogestionário impõe o desafio da superação entre quem manda e quem executa, certamente para os engenheiros (engajados e comprometidos com a luta desses trabalhadores) também é colocado o desafio de encontrar sua relação com essa busca de superação. Diferentemente de uma empresa convencional (mesmo havendo resistência dos trabalhadores às ordens e às chefias), na autogestionária não haverá um gerente com autoridade formal no sentido de ordenar modificações no processo de trabalho, cuja elaboração foi construída por um engenheiro de forma exógena. Na empresa autogestionária não há essa estrutura de poder que vai buscar a implementação de uma solução por mais ideal que possa parecer ao engenheiro projetista. E o engenheiro que buscamos ser não deve desejar que haja essa estrutura de poder. Ele deve construir formas de atuação que, ao contrário, fortaleça a autogestão, procurando resolver suas necessidades, como debateremos nessa seção.

5.4.1 A autogestão amplia a complexidade e a necessidade de outra perspectiva

A maioria dos empreendimentos de economia solidária não possuem recursos financeiros para contratar consultorias ou assessorias especializadas. Quando o fazem, deparam-se com processos de intervenção que aplicam técnicas e metodologias desenvolvidas no seio das relações capitalistas de produção que pouco dialogam ou solucionam problemas característicos das empresas autogestionárias. A Associação Nacional de Trabalhadores e Empresas de Autogestão (ANTEAG) já reconhecia essa incompatibilidade a mais de uma década:

Poderíamos acrescentar exemplos das mais diferentes áreas: jurídica, tecnológica, tributária e contábil em que o profissional contratado acaba sendo disfuncional para a empresa/empreendimento por desconhecer as condições que diferenciam a autogestão. [...] Produzem estudos de

viabilidade e planos de negócio que não funcionam como instrumento de auxílio à gestão. De modo geral, são engavetados assim que cumprem o papel de instrumento para aquisição de crédito, financiamento ou aprovação de projeto. O mesmo foi detectado na contratação de assessoria nas áreas contábil e jurídica, nesse caso as implicações são mais graves levando inclusive a prejuízos financeiros e impedimentos legais (ANTEAG, 2005, p. 20).

A Flaskô parecia ter passado por situações semelhantes. Logo no início do processo de intervenção, diante das análises sobre o desequilíbrio financeiro, a equipe chegou a propor um estudo de viabilidade técnico-econômica, mas um dos trabalhadores rapidamente exclamou: “Mais um?! Temos uns três desses com umas planilhas bem complexas que a gente ganhou de um capitalista aí. Eu posso até mandar pra vocês”. O “capitalista” era uma referência à lógica sob a qual os especialistas costumam elaborar o estudo, ou seja, não condizente com a realidade de organização da Flaskô. Segundo eles, esses estudos não eram “aplicáveis”, pois orientavam medidas que contrariavam a “missão” da empresa.

Os teóricos da administração e da economia não entendem nada do mundo real. ‘Vou ver a viabilidade da Flaskô.’ Tá, mas o que você quer? A gente quer manter 40, 50 trabalhadores na fábrica. [...] Não tem como calcular a viabilidade no genérico sem você ter esses princípios primeiro. Não nos interessa produzir menos para um cliente especial que vai pagar 400 reais ao invés de 60. Porque aí eu vou ter que dispensar trabalhador, diminuir os turnos e tudo mais. O nosso negócio é produzir bastante para empregar mais gente, crescer. Isso é uma primeira coisa (Trabalhador do setor administrativo, 1ª Etapa de intervenção).

Na Flaskô o prioritário era a manutenção dos empregos e salários. A empresa não tinha interesse em soluções que mostrassem grande eficiência financeira à custa de se intensificar (ainda mais) o trabalho, demitir trabalhadores ou reduzir salários. Desejava-se manter a empresa e, na possibilidade de sobras para além da manutenção, melhorar os salários e empregar mais trabalhadores. Porém, o raciocínio desenvolvido hegemonicamente cimentava o lucro como a finalidade quase que instintiva de todos os esforços. Por isso, as ferramentas de engenharia que aprendemos a usar na universidade, não dão conta desses casos. Daí a necessidade de construir novos métodos e conteúdos, baseados numa perspectiva emergente de solução de problemas para garantir a incorporação (e desenvolvimento) desses valores e experiências. Quando o trabalhador afirma que “Os teóricos da administração e da economia não entendem nada do mundo real!”, está criticando também a postura do “capitalista”, não só o conteúdo. Uma postura de “enxergar” as situações “de cima”, sem lastro na realidade, nas necessidades reais dos atores sociais. O trabalhador reivindicou que os especialistas se

conectassem ao “mundo real”, de forma que seus estudos incluam outras dimensões para além das ciências exatas. Isso exige o reconhecimento de que os problemas são mais complexos do que é possível observar externamente, mostrando que a postura ascendente é necessária nos processos de intervenção.

Com certeza há diversas características educativas no ambiente da Flaskô que são comuns à maioria dos ambientes fabris e que, da mesma forma, são potenciais no desenvolvimento de habilidades que só a prática contextualizada proporciona. Mas, conforme abordado aqui, a Flaskô permite um algo a mais. A autogestão vivenciada na empresa modifica a complexidade dos problemas e os desafios enfrentados no cotidiano, uma vez que novos conjuntos de valores regem a prática social, diferentes com relação às empresas convencionais e aos modelos aplicados hipoteticamente na academia. A luta pela manutenção dos empregos através da ocupação da fábrica e a busca por estabelecer relações de trabalho mais horizontais, impõe uma série de desafios aos trabalhadores. Porém, por outro lado, abrem novas possibilidades de formulações produtivas, econômicas, de relações sociais no trabalho, etc. e junto com elas, novas possibilidades de aprendizado para eles e para os “especialistas”. Chama a atenção um depoimento emocionado de uma estudante:

Por muitas vezes percebi que a Flaskô era diferente, o relacionamento era de parceria e companheirismo entre os trabalhadores, não um contrato de trabalho. A forma que todos se uniam para resolver um problema, e não deixar a fábrica parar era mais importante que achar um culpado do problema que estava acontecendo. Paro e penso: “Qual empresa para um turno de produção para ir no enterro da esposa de um trabalhador?”. Ouvir a frase da TAD me fez rever e perceber que de fato é diferente em muitos aspectos a Flaskô das outras empresas. Quando minha mãe faleceu, nem meu chefe sabia que ela estava doente. Não quero comparar, mas é impossível não observar as diferenças, ainda mais quando nós que vivemos o ônus dessas diferenças. Meu chefe não sabia da doença da minha mãe, pois nunca tive como conversar sobre, ele não tinha tempo para esse tipo de assunto, o que acontecia na minha vida pessoal tinha que ficar em casa, pois ali era um local de trabalho e tinha que ser profissional. Escutei do meu chefe isso, e mais, do gerente da área: que o “probleminha” da morte da minha mãe não podia ser um motivo para eu diminuir meu rendimento na empresa. Agradeço a Deus pela oportunidade de ver e conhecer e vivenciar a empresa Flaskô (TB, 2ª Micro-visista).

5.4.2 Reunir planejamento e execução? “A gente precisa de um chato bom”

Na experiência da intervenção na Flaskô a perspectiva do fortalecimento da autogestão estava colocada como um pano de fundo durante todo o processo de intervenção, aparecendo

ora como meio, ora como objetivo e ora como objeto de estudo. E isso era constantemente compartilhado internamente entre a equipe:

PV: Estou querendo fazer uma instrução ao sócia com o TC.

PT: Pra quê? Nós já fizemos várias entrevistas e observações.

PV: Sinto que há coisas que a gente ainda não entendeu na atividade dele.

PT: Sente...

PV: É, por exemplo, porque as planilhas de PCP deixaram de ser atualizadas? Qual é o sentido do trabalho dele? Eu quero entender o porquê que esse trabalho de planejamento é deixado de lado nesse contexto de degradingolamento, que não acontece só na Flaskô.

PT: Ah!

PV: É interessante pensar nisso, nessas experiências de autogestão. Por que algumas coisas deixam de ser feitas?

(4ª Micro-visita)

Compreender as causas que levaram as atividades de planejamento e gestão deixarem de ser realizadas parecia fundamental para ele por três razões distintas:

- 1- para conceber soluções sociotécnicas que dificultem que ocorram novamente;
- 2 - pensar teoricamente por que as atividades de planejamento e gerenciamento deixaram de ser realizadas numa experiência autogestionária. Como aproximar planejamento e execução no trabalho coletivo?;
- 3 - qual o papel dos assessores, ou técnicos, no caso o nosso, nessa junção do caracol à sua concha? (PV, relato da 4ª Micro-visita).

Ou seja, fica evidente a preocupação em buscar soluções efetivas de engenharia para os problemas de modo a aproximar planejamento e execução, em trabalho coletivo, buscando fortalecer a autogestão. E o pesquisador quer saber: qual seria o papel do técnico nesse processo? Poderíamos entender a questão também direcionada ao papel do(a) engenheiro(a), já que ele(a) historicamente assume as funções de planejamento e gestão, submetendo, geralmente, os trabalhadores aos seus projetos exógenos. Nas seções anteriores falamos um pouco sobre o papel do engenheiro, no sentido de desvendar o trabalho real a partir da análise da atividade, sistematizá-lo e, com isso, promover um processo endógeno de construção de soluções do ponto de vista técnico, social e político. Mas a pergunta que se coloca aqui é o papel dele na “junção do caracol à sua concha”.

Aproximar planejamento e execução não é algo simples e gera problemas nas experiências de recuperação de empresas. Geralmente vemos que essas experiências têm dificuldade para planejar, implementar mudanças complexas ou que exigem estratégias de

longo prazo, inovações, etc. Duarte *et al.* (2003) chamam a atenção para a resistência a mudanças em experiências autogestionárias. Segundo os autores, que analisaram o processo de desenvolvimento de produtos numa ERT do mesmo porte que a Flaskô, a falta de uma coordenação geral é uma das causas da dificuldade de pensar a produção de modo sistêmico. Assim, as inovações que essas empresas conseguem fazer são majoritariamente apenas incrementais, pois não exigem mudanças muito significativas no processo ou no projeto e fornecem resultados mais imediatos, visíveis. As mudanças mais complexas, com impactos sistêmicos (e não necessariamente diretos) demandam integração de funções, estratégias de longo prazo e estudos mais demorados, o que fica difícil fazer sem investimento de tempo e recursos materiais e humanos em atividades específicas de desenvolvimento.

Na Flaskô foi possível verificar essa mesma situação. As mudanças ocorridas no processo produtivo são apenas incrementais, mas com a grande vantagem de resultar em produtos de ótima qualidade²³. As mesmas máquinas da década de 70 ou 80 ainda operam, graças a verdadeiros milagres dos trabalhadores. Porém, mudanças “de maior envergadura” como desenvolver um novo produto, um novo procedimento ou teste de qualidade, são ações que dificilmente ocorrem nessas experiências.

A situação de “degringolamento” piora essa situação. Sem os profissionais dedicados ao planejamento, o planejar passa a não ser mais uma função específica e dilui-se numa instância deliberativa ou no coletivo dos trabalhadores. Essa diluição, portanto, costuma não garantir condições de viabilidade para o desenvolvimento tecnológico e de instrumentos de gestão cotidiana, principalmente para ações de médio e longo prazo. Isso porque as atividades de planejamento, controle e gestão requerem trabalho, e, portanto, tempo e dedicação. Assim, além da falta de especialização funcional nessa atividade, a sobrecarga que ela causa sobre o coletivo dos trabalhadores pode inviabilizar sua realização de maneira sistemática, de modo que a organização entra no modo “paulera”, “apagando incêndio”, etc.

Na Flaskô, vimos que a redução recente do número de trabalhadores afetou muito negativamente a sobrecarga de trabalho dos que ficaram. As atividades priorizadas foram aquelas imediatamente relacionadas à produção, com resultados mais imediatos, devido também ao problema financeiro que se agravava. Porém, para a equipe,

Dada a instabilidade econômica vivida pela Flaskô, de tempos em tempos, se percebem os prejuízos de se deixar de fazer esse planejamento sistemático. Entretanto, mesmo que se percebam seus prejuízos, não há forças capazes de

²³ Os produtos da Flaskô são os que possuem a melhor qualidade dentre os concorrentes. Isso se deve à capacidade dessas mudanças incrementais que são facilitadas na organização autogestionária.

reorganizar esse processo nesse cenário de instabilidade, nem há uma função que tenha esse papel (POMPEU *et al.*, 2019).

A equipe entende que essa reorganização é necessária e que ela própria pode ter esse papel, não para planejar pelo grupo, mas para reunir as forças internas capazes de retomar e melhorar seus processos de planejamento, controle e gestão, como veremos no próximo tópico, “em busca da engenharia da produção solidária”.

Os trabalhadores da Flaskô também apontam para a necessidade de uma força interna para conduzir as mudanças na fábrica. Apesar do inevitável aprendizado que o processo da autogestão proporciona é ainda necessária uma estrutura organizacional que garanta a coordenação e execução das tarefas, mas não na forma hierárquica que pressuponha relações de poder. Os trabalhadores esperam ordens, reclamam por falta de obediência, falta de burocracia, falta de cobrança e usam diversos outros termos que são parte do repertório do mundo da exploração do trabalho: “Aqui não tem ninguém para cobrar. Ninguém cobra. O fulano vai pintar aquela porta de rosa. Ele pinta o dia que quiser e ninguém fala nada. Isso não é bom.” Mas, ao mesmo tempo, eles mostram que esses processos são necessários dentro de uma relação de confiança e compromisso com o trabalho coletivo (“É preciso comprometimento com o resultado da fábrica, não basta fazer o seu trabalho!”), transparência (“Tem que ser transparente. Ele não é meu patrão!”), além de cobrarem a socialização dos problemas, das perspectivas de solução e dos resultados do trabalho, etc. Da forma deles, eles chamam a atenção para a importância e necessidade de um “chato bom”, como dizem:

Eu sei que dá porque a gente já fez isso. Nós já pagamos um fornecedor nosso desse jeito. A gente tinha uma dívida monstruosa com ele e nós pagamos desse jeito. O TC apertava nós. TC é aquele chato bom, que não deixa você esquecer tal coisa. Um chato necessário (Trabalhador da manutenção, Reunião do GP, 3ª Etapa da intervenção).

Há uma expectativa, nos processos de construção de ruptura com a lógica capitalista, de eliminação da divisão social do trabalho entre quem pensa e quem executa. Em alguma medida vemos que essa interface realmente passa a ser mais tênue, mas não é completamente superada. Mas o que, de fato, é preciso superar? Para Marx e Engels, em se tratando do comunismo, é imprescindível a superação da oposição "como inimigos mortais" entre o trabalho manual e o trabalho intelectual. Concordamos com Lessa (2008) sobre o que isso significa:

O que eles estão dizendo é que se tem que superar a separação entre a organização do trabalho pela classe dominante e a execução do trabalho pelos trabalhadores. Marx não está dizendo que nós temos que fundir numa mesma atividade, o pensar e o executar. Trabalhar significa, primeiro, "construir" na consciência e, depois, "realizar" no real (MARX, 1983:149-150). Não há possibilidade alguma de identidade entre teleologia, prévia ideação e objetivação. Não é isso que Marx e Engels estão propondo. Eles estão propondo acabar com a exploração do trabalho que pressupõe essa separação entre o trabalho intelectual da classe dominante e o trabalho manual dos trabalhadores (LESSA, 2008).

Acabar com a exploração do trabalho não significa, assim, acabar com toda e qualquer especialização funcional no processo produtivo, de modo que as atividades especializadas na área de engenharia não sejam mais necessárias, o que é bem distinto de certas funções de gestão que instituem uma divisão social entre concepção e execução ou entre dirigentes e dirigidos. No entanto, é bastante comum nos depararmos com essa confusão a respeito da necessidade de superação dessa dicotomia (trabalho intelectual x manual), compreendendo-a como uma fusão das atividades de suporte da engenharia e execução no âmbito da produção, daí as ideias de rodízio de funções, por exemplo. O referencial da natureza social da técnica nos ajuda a identificar o que é dominação incorporada nessas áreas do conhecimento que poderiam ser modificadas para a forma social da autogestão. O mais importante, como vimos, é evitar que especializações funcionais, mesmo da engenharia, se transformem em posições de poder, o que pressupõem uma formação dos engenheiros como a discutida nesta tese.

Na última reunião com o Grupo Piloto, os pesquisadores defendiam a importância e necessidade de que os trabalhadores mantivessem aquele espaço de diálogo como forma de desenvolverem os sistemas que estavam em elaboração e que isso possibilitasse o planejamento coletivo sobre a produção e a manutenção após o término do projeto. Os trabalhadores tinham plena concordância de que era necessário manter esse desenvolvimento, mas defendiam que deveria haver um responsável, alguém para “puxar” o planejamento.

Pode parecer que a solução que o GP estava sugerindo era algo parecido com o retorno à hierarquia. No entanto podemos tentar compreender a expectativa deles com o “chato necessário”. O papel de cobrança aqui não significa hierarquia. O que cobra não cobra porque está querendo tirar vantagem sobre o outro. É menos uma relação de poder e mais uma relação de responsabilidade recíproca. Tinham concordância nisso os trabalhadores do setor administrativo (que defendiam “alguém com autoridade construída”) e do chão de fábrica (que defendem “alguém para orientar o trabalho”):

Falta sistematização dessas informações de uma maneira didática e uma comunicação eficaz com os trabalhadores - os murais não são suficientes - sendo necessário alguém com autoridade construída, conversa permanente, para poder realizar um controle - que não pressuponha nem induza hierarquia - que possa garantir as práticas adequadas para um funcionamento mais eficiente. Precisa de uma burocracia (Trabalhador da administração, entrevista na 1ª Etapa da intervenção).

A dinâmica de comunicação é importante para que as atividades e rotinas sejam efetuadas de maneira eficiente. Falta certa cobrança, não uma cobrança por atingir metas, mas para orientação do trabalho (Trabalhadores do setor de qualidade, reunião de GP, 3ª Etapa da intervenção).

5.4.3 Em busca da “engenharia da produção solidária”

Os movimentos sociais, grupos populares e principalmente os empreendimentos autogestionários, na maioria dos casos, contam com assessorias gratuitas provenientes de ONGs e universidades. Esses profissionais (muitas vezes ainda estudantes de graduação) raramente são de áreas tecnológicas, como das engenharias. E mesmo quando o são, geralmente se aproximam dessas experiências mais sensibilizados para as questões políticas e sociais. Não se dedicam igualmente aos aspectos tecnológicos dos processos produtivos quando em pesquisa e/ou intervenção. Está aqui o outro lado do problema. Se as assessorias convencionais pecam na “construção social” da intervenção, esses pecam na “construção técnica”.

É possível observar nas referências nacionais sobre autogestão, cooperativismo e economia solidária excelentes discussões sobre os benefícios da liberdade de participação, apropriação dos resultados financeiros pelos próprios trabalhadores, desenvolvimento pessoal e coletivo, etc. Mas normalmente não se aprofundam nos temas da organização do trabalho, do desempenho da empresa, da gestão, do planejamento, etc. O ideário de construção de um modo de organização do trabalho mais horizontal faz os incubadores apontarem com mais rigor para os problemas que estão do “lado de fora” da economia solidária, como a competição capitalista, seu tempo, sua lógica de produção e consumo, etc. Em outros casos, quando pretendem dar apoio mais instrumental, comumente propõe processos de formação em técnicas administrativas a lá SEBRAE, como empreendedorismo, marketing, plano de negócios, que se mostram ineficazes pela falta de proposta pedagógica orientada para o público das EES e para o processo coletivo de tomadas de decisão (LIMA, 2003).

Defendemos que a natureza específica de empresas autogestionárias exige instrumentos e procedimentos organizacionais próprios que ainda precisam ser construídos.

Constituem-se uma lacuna entre as forças materiais (trabalho e renda) e ideais (solidariedade) a partir das quais se criam esses empreendimentos, como explica Lima (2003):

Falta à economia solidária a engenharia da solidariedade, os procedimentos efetivos da autogestão no cotidiano. Entre a necessidade material que empurra as pessoas e os ideais que as motivam, resta construir os meios materiais, organizacionais e relacionais da autogestão, os procedimentos efetivos da solidariedade não apenas ideais, mas operacionais, a prática da produção solidária no cotidiano (LIMA, 2003).

Fortalecer os espaços de diálogo e os processos de construção coletiva era o pano de fundo da intervenção. O caso da escolha pelo desenvolvimento do Sistema de Manutenção, já apresentado, mostrou isso. Retomando a fala do pesquisador, percebe-se que não é somente a manutenção em si que motiva a ação, mas sim o que ela pode provocar de mudanças na fábrica, nas relações de compromisso internas, entre os trabalhadores:

Se um projeto de manutenção pequenininho, que tenha um orçamentozinho de 10 mil, que é priorizado para troca de óleo no prazo, isso vai estimular esse grupo a querer continuar reinventando seu processo de trabalho. Porque há um horizonte de sonhar a reinvenção do processo de trabalho. Se esse grupo, por menor que seja, conseguir reinventar alguma coisa, quem sabe esse dispositivo não possa conseguir rearrumar as relações de compromisso e reinventar coisas. É o desafio que a gente tem em mãos (PV, Reunião de Equipe, 4ª Etapa).

O problema prático e as relações no coletivo não podem ser separados, são sempre condições um do outro e isso vai ficando cada vez mais claro para a equipe, principalmente em relação ao Grupo Piloto e aos instrumentos em desenvolvimento. Fazer os Sistemas de PCP e Manutenção funcionarem era tão importante quanto construir um maior protagonismo do GP nas tomadas de decisão. Na verdade, dependia disso.

Junto com a proposta dos sistemas, portanto, a equipe propunha que o GP continuasse se reunindo, tonando-se um espaço que mantivesse as distintas lógicas operativas em diálogo. Então havia um esforço em construir aquele espaço dessa forma:

Mediar as reuniões de Grupo Piloto mediando os conflitos e mostrando que não se deve buscar um culpado e sim os problemas do processo. Deve-se insistir que a gestão do trabalho de cada um é cheia de constrangimentos e que esses constrangimentos é que geram as dificuldades e não uma negligência ou sacanagem. Entender essa complexidade vai ajudar todos a melhorarem o processo (PV, orientações à equipe na 4ª imersão).

Estavam investindo no fortalecimento do GP enquanto instância de planejamento e gestão, que, acompanhando as informações sistematizadas nos Sistemas de PCP e Manutenção sobre os pedidos, matéria-prima, produção, estoque, manutenções corretivas e preventivas, etc., tivesse condições de refletir sobre melhorias no processo e que pudesse agir sobre a realidade do trabalho. Seria essa também uma estratégia para garantir a continuidade:

Amanhã qual conversa que a gente quer ter com o Grupo Piloto? Como é que a gente faz pra planilha funcionar? Porque é o seguinte, a priori a gente não volta mais, mas a gente pode dar suporte à distância. Mas à distância é sempre diferente. Então como é que a gente pensa em continuar isso? Eu acho que se essa planilha não for usada pelo Grupo Piloto, ninguém vai alimentar ela. As pessoas só vão alimentar ela se tiver alguém que usa ela. Pra que você vai perder tempo, preencher um negócio que ninguém olha? Como é que a gente faz pra criar a cultura de ter um lugar que se olha pra isso? Olha tá em dia, não tá, tá informado. Que é aquela história do Grupo Piloto funcionar (PV, 6ª Etapa).

Mas para garantir que esse grupo assumisse essa função, era necessário que TD e, em certa medida também o conselho colaborassem com isso, estimulando e transferindo esse “poder” para eles. Isso porque durante o processo ficou evidente a dependência dos trabalhadores em relação ao TD principalmente, para resolver qualquer problema. Portanto, construir um espaço coletivo de planejamento e gestão da produção demandava dois movimentos simultâneos: estimular os trabalhadores do GP a assumirem cada vez mais esse papel e, ao mesmo tempo, ajudar TD a participar do GP, confiar naquele espaço para compartilhar as informações e resolver os problemas.

Na conversa comentamos que ele trabalha demais que é um cara exemplar e de extrema importância no sucesso da Flaskô. Insistimos com ele que o Grupo Piloto poderia se comprometer mais, mas que os trabalhadores não conseguem avançar sem o consentimento dele. E que é fundamental ele estar nas reuniões e garantir esse espaço de trocas para avançar no planejamento e na gestão. Insistimos na importância em dar poder ao Grupo Piloto e ele gostou (PV, 4ª Micro-visita).

Aos poucos a equipe foi trabalhando os convencimentos em ambos os movimentos e não foi uma tarefa fácil. Os próprios sistemas, conforme já abordado, foram fundamentais para dar os primeiros passos nessa direção. Um dos pesquisadores chegou a acentuar: “Ele (TD) mostrou de novo encantamento com o artefato. Acho que é quase uma moeda de troca. Para ele poder ter a planilha, é preciso que o Grupo Piloto funcione. Será que vamos

conseguir assim?” (PL, 5ª Micro-visita). A fala de um dos trabalhadores do chão de fábrica também indica os avanços nessa direção.

O TD centraliza as coisas nele e não consegue, por isso ele sobrecarrega. Eu falo pra ele: você tem que pegar isso pra você, mas você tem que delegar, tem que expandir isso. Então, com vocês aqui, isso tá entrando na mente dele, o que é uma coisa ótima. Hoje a fala dele tá diferente do que era antes. Como vocês vieram de fora, conseguiram colocar, plantar uma coisa dentro dele que ele tá vendo que ele precisa fazer (TA, última imersão).

Essas análises mostram que a engenharia possui um papel essencial no desenvolvimento das experiências autogestionárias no que tange a elaboração dos sistemas técnicos fundamentais para o seu funcionamento. Mas essa elaboração, além de ter que ser emergente, tomando como ponto de partida o trabalho e os trabalhadores, articular construção técnica e social, ela precisa estar imbuída do fortalecimento do próprio processo autogestionário de organização e produção. Isso impõe um grande desafio aos processos de intervenção que pretendem apoiar essas empresas a partir da engenharia:

Desde cedo, abandonamos os monológicos cursos de cooperativismo das incubadoras, em prol de intervenções práticas usando metodologias de projeto participativas, nas quais se inverte a relação e o incubado passa a ser o projetista [...] Dessa forma, sem deixarmos de fazer engenharia, buscamos colocá-la a serviço da construção social dos diversos movimentos sociais, em torno do comum (DARDOT; LAVAL, 2017) e da emancipação social (CAMPOS et al., 2020).

A avaliação final de uma das trabalhadoras da Flaskô evidencia a diferença dessa prática em relação a outras que não focam no cotidiano do trabalho, nos problemas concretos do dia a dia da produção e da gestão:

Vocês são os primeiros a fazer isso. Vem pessoas fazer pesquisa, fazem entrevista e tal, pra você aparecer lá no documentário e tal. Mas não um negócio assim, de aplicar alguma coisa, entendeu?! Porque é mais entrevista e não um negócio assim, vamos aplicar e ver qual é o problema. As pessoas não vêm aqui pra falar assim: Qual é o problema da Flaskô? Não! Eles perguntam: O que é uma fábrica ocupada? Qual a vantagem de uma fábrica ocupada? Essas são as perguntas. E não é assim: Qual é o problema da fábrica ocupada? Por que que quebra a máquina? Não é um negócio mais a fundo. Então vocês veio e fez a pergunta que eles (os trabalhadores da produção) queriam ouvir. Então eles já: ‘Nossa, agora estão dando atenção pros nossos problemas’. Entendeu?! Por isso que foi maravilhoso! Eu até citei vocês em um trabalho eu fiz na faculdade da área fiscal daqui. E falei que vocês estavam aqui e que tinha melhorado e falei tudo que acabei de falar com vocês. As pessoas querem saber o que é uma fábrica ocupada, mas

não quer saber o problema de trabalhar em uma fábrica ocupada! Então esse foi o diferencial de vocês. Você sentou, perguntou e ouviu qual era o problema que tinha. Vocês viraram até conselheiro (TAD, última imersão).

5.5 “A fábrica está formando a gente: Engenheiros Populares”

As condições da Flaskô, de oferecer abertura à realização da intervenção e de oferecer os problemas da construção da autogestão fazem da experiência uma grande escola para os pesquisadores. Além de proporcionar a vivência, ela apresenta outra lógica de produção possível, onde outros valores são praticados, como democracia, cooperação, valorização da experiência, cuja importância para a formação de novos engenheiros também está relacionada à necessidade de estimular neles a construção de relações sociais mais justas. Nessa seção buscaremos evidenciar essa dimensão formativa da fábrica, dimensão presente conscientemente e inconscientemente na relação entre os trabalhadores e os pesquisadores. Uma relação que também foi potencializada pelo afeto mútuo construído durante o processo.

A primeira imersão da equipe logo revelou que a crise financeira na qual a Flaskô havia entrado desde 2015 causava uma grande diversidade de problemas de ordens também diversas e que poderia levar ao fechamento da fábrica num futuro breve. Essa aproximação com a situação de crise da empresa e com o desânimo dos trabalhadores deixou os pesquisadores apreensivos quanto a real possibilidade de colaborar. Eles apressaram-se em constatar perante o Conselho de Fábrica: “Os desafios são maiores que o nosso tamanho”, buscando alinhar as expectativas para o processo de intervenção (uma vez que a sensação da equipe era a de que qualquer intervenção que não gerasse caixa imediatamente poderia não fazer sentido naquela situação)²⁴. E, para além da motivação profissional, de ensino, pesquisa e extensão, havia também uma motivação militante em apoiar a “causa” dos trabalhadores, das empresas recuperadas, a autogestão. “Talvez não faça sentido [continuar o projeto] e ves nos digam que é melhor fazer outra coisa, sei lá, ir ocupar a CPFL, por exemplo”. Essa colocação poderia ser entendida como ‘queremos estar do lado de vocês para o que der e vier’, uma sinalização de camaradagem para o estabelecimento de uma relação de confiança e que, ao mesmo tempo, indicava a intenção de uma atuação próxima aos trabalhadores, para garantir o “sentido do projeto”.

A própria dinâmica da intervenção, da forma como foi elaborada (com as imersões, o GP, as técnicas de análise da atividade, etc.) propiciou o estreitamento de laços entre

²⁴ Essa sensação da equipe reforça o que já havíamos citado anteriormente: que há uma lacuna correspondente à dimensão econômica que precisamos nos atentar.

pesquisadores e trabalhadores. As entrevistas, e principalmente as observações, foram intensas, pois colocaram os pesquisadores diante dos problemas, mas também diante das angústias vividas pelos trabalhadores na situação de crise da empresa. Muitos desabafavam: “Eu não aguento mais isso aqui!”, “Isso aqui tá muito ruim, muito difícil! Não sei o que a gente está fazendo aqui!”. Uma das pesquisadoras, durante as observações da pesquisa, presenciou um diálogo neste sentido entre dois trabalhadores no chão de fábrica e relatou-o para a equipe:

TE chega com uma cara horrível. TL fala: “que cara é essa? Ta desanimado?”

TE responde: “Desanimo é pouco. Isso aqui vai matar a gente. Estresse mata. [...] Diz que se fosse aposentado já tinha ido embora há muito tempo (Relato da PF para a equipe, 3ª Etapa).

Se a constatação de que a “conta não fecha” já havia impressionado a equipe, a vivência da terceira visita deixou ainda mais evidente a crise organizacional e econômica pela qual passava a Flaskô. A sensação era de incapacidade diante daqueles problemas. Uma das pesquisadoras ficou tão tocada pelos relatos dos demais que desabafou a situação por email com colegas da equipe que não estavam presentes naquela visita. Uma das colegas que recebeu a mensagem tentou estimular a equipe para a continuidade do trabalho: “acho que se tem alguém que não pode desistir somos nós... é o caso de pensar como podemos contribuir mesmo na pior das situações”. Encontramos aí uma demonstração dos laços afetivos dos pesquisadores em relação aos trabalhadores da Flaskô. A contribuição, na sua perspectiva, seria não só possível, mas um dever. Um dever para aqueles que têm a intenção de construir uma organicidade do ato intelectual, que buscam estar implicados, envolvidos com os atores sociais. No sentido que Gramsci coloca, sem esse envolvimento podemos ver, compreender, mas nem sempre sentir o drama social estabelecido pelas relações de trabalho capitalistas. Os trabalhadores sentem e é a partir do envolvimento com eles que nos aproximamos do seu ponto de vista.

O assunto do desânimo vinha com bastante força para as pautas das Reuniões de Equipe. Não parecia fazer sentido seguir buscando soluções “técnicas” para alguma situação crítica específica, mapeada entre tantos problemas em níveis aparentemente inatingíveis pelo trabalho da equipe focado na produção, pelo menos não de forma direta e de curto prazo.

O fato de a gente vir pra cá, trazer discussões novas, da gente, enfim, trazer uma dinâmica diferente, isso já é uma contribuição pra além dos resultados de levantamento de dados para isso ou aquilo. Acho que essa contribuição é

uma contribuição em si. Eu acho que nossa intervenção técnica pode ser importante, ela é importante, é o que a gente sabe fazer. Mas eu acho que a gente deve pensar que o papel nosso é para além da solução dos problemas técnicos que a gente encontra.

[...]

Ontem pra mim foi super marcante, quando o TE entrou na fábrica e falou do jeito que ele falou. Eu fiquei super impressionada com a história [do motorista que morreu], mas você pode ver que hoje ele já mudou de humor. Tem haver com outras coisas, mas pode ter haver com nossa presença aqui também. Eu acho que trazer esses novos ares, trazer esse movimento (PF, Reunião de equipe 3ª Etapa).

A pesquisadora percebe que o fato de estarem na fábrica pesquisando causava perturbações positivas na rotina de trabalho e que isso ajuda a combater o desânimo dos trabalhadores. Outros pesquisadores e alguns trabalhadores também já tinham apontado para esse mesmo efeito.

Querendo ou não, deu um gás pra todo mundo. O negócio tava assim, confortável, pra todos. Não tá bom mas tá bom, sabe? Vai empurrando com a barriga. E agora não. Tava precisando disso e vocês trouxe isso (TAD, 5ª Etapa).

Vocês vindo aqui foi uma boa, dá uma vida assim pra gente. Dá uma orientação e tudo. A visita de vocês aqui foi boa, a gente sabe que não vai ter condições (de fazer as melhorias), mas vocês reanima, né. Porque o pessoal aqui nosso é desanimado e as coisas tá muito feia. As coisas, cada vez mais, tão ruins, o salário baixando, é difícil. Eu praticamente tô aqui pra colaborar com meus colegas, né. Eu achei bom vocês aqui, porque meu coração tá com vocês. Eu não falei que não ia mais vir aqui? Mas eu vim por causa de vocês (TL, 5ª Etapa).

No entanto, um dos pesquisadores chama a atenção de que “tem esse papel de animar e tal, mas, ao mesmo tempo, eu acho que a gente faz isso ao trazer o debate técnico ao Grupo Piloto”. Ele avalia que essas perturbações positivas são justamente causadas pelo estímulo ao debate sobre o cotidiano de trabalho que a intervenção a partir da engenharia tem capacidade de proporcionar.

Ficamos bastante apreensivos e chateados ao saber que a fábrica poderia fechar as portas em um futuro muito próximo. Isso nos levou a refletir sobre nosso papel na fábrica, enquanto técnicos, engenheiros, mas também enquanto apoiadores da luta pela autogestão. Sabemos que nossos conhecimentos técnicos têm muito a contribuir, principalmente na superação das dificuldades técnicas. Porém, avaliamos que nossa presença também contribui, de forma subjetiva, ao “movimentar” a fábrica com o processo de investigação, reanimando os trabalhadores a refletir sobre seu trabalho e valorizar sua experiência. Pensamos que o objetivo somado ao subjetivo do nosso trabalho na empresa, pode ter o seu valor no fortalecimento da luta dos trabalhadores pela manutenção da Flaskô (Relatório 3).

Mas, quem ajuda quem? A crise sobre o papel da intervenção encontrou uma solução mais acalentadora quando a equipe descobriu que “a fábrica está formando a gente”! A reflexão sobre encontrar sentidos para a intervenção encontrou sustentação no caráter formativo da experiência de intervenção.

O fato de trazermos estudantes aqui, que nunca estiveram numa empresa recuperada, que estão aprendendo como usar isso para a luta dos trabalhadores, ser algo para experimentação disso tb. (PF, Reunião de equipe, 3ª Etapa).

A fábrica está formando a gente. Para eles, eles estão contribuindo com a formação desses engenheiros. Hoje a conversa com o TP foi emocionante. Deu vontade de falar ‘Pô, estamos juntos, né!’ Então eu acho que a gente também tem que fazer isso no final com o GP, agradecê-los por estarem contribuindo com a nossa formação. (PV, Reunião de equipe, 3ª Etapa).

Para os estudantes, aquela constatação foi confortante, pois estavam angustiados.

Importante essas falas porque eu tinha desanimado (PL, Reunião de equipe 3ª Etapa).

Aqui eu passei a gostar de trabalhar no chão de fábrica. Aquela mágoa ficou lá atrás. Pra mim a Flaskô, além de pesquisa de mestrado foi para aprender algo que eu não conhecia (PB, Reunião de equipe, 3ª Etapa).

Uma fala importante do Alê foi que ele aprendeu a advogar na Flaskô, porque foi lá que ele encontrou problemas para resolver. Realmente se a gente vai atuar num lugar onde não há dificuldades, você não aprende. Se um dia eu for trabalhar numa fábrica, eu vou ter uma referência muito boa daqui. Obrigado a vocês, que fogem totalmente do padrão de professor (PC, Reunião de equipe, 3ª Etapa).

De fato, a Flaskô era uma escola. Não só porque a identificamos enquanto um ambiente educativo, como traz a análise do Capítulo 2, mas também porque tivemos a oportunidade de conhecer diversos trabalhadores-professores, conscientes do seu papel de nos ensinar, como mostram os trechos:

Depois encontrei com TE, e ele já me viu e falou que só está fazendo o que propomos para manutenção, **porque sabe que esse projeto é importante para nosso estudo**, que precisamos disso para nos formar, então ele quer ajudar. Então **ele faz por consideração à nós** (PB, 2ª Micro-visista).

Sete horas fui para fábrica acompanhar TC. Quando cheguei ele me falou que já estava na fábrica desde 06h20min, porém me esperou chegar para começar a fazer a rotina dele. (É muito bom ver que ele, além de gostar e

estar motivado com o projeto, **entende e sabe da importância de nos ajudar**) (PB, 2ª Micro-visita).

Tomei um café rápido e voltei 07h05min, TC estava fechando os sacos que envolvem os tambores. Assim que eu cheguei ele parou esta atividade e foi todo contente comigo. **Primeira coisa que ele fez foi me dar a calculadora e dizer: - “pode fazer!”**. Rimos os dois (PV, 4ª Micro-visita).

Chama a atenção o TL, como ele está muito descrente da Flaskô, mas como **ele adora estar conosco e ensinar sobre a máquina** (PB, 6ª Etapa).

Essas atitudes também demonstram afeto. Demonstram que os trabalhadores também estabeleceram uma relação de compromisso com o projeto e com os pesquisadores. Uma das estudantes realçou sobre a tentativa em operacionalizar o Sistema de Manutenção com um trabalhador com o qual ela não tinha estabelecido nenhum “laço” e questiona ao final: “Será que precisa desse laço, será que é assim que tem que ser feito?”

Então eu consegui fazer (o preenchimento das fichas de manutenção com o João), mas ele não deu a continuidade. Eu não sei se é porque a pessoa não está envolvida. Uma coisa é assim ó, o TL virou pra mim e falou “PB, eu vou fazer porque é você.” Com o João eu não criei esse tipo de laço. Com o TL eu criei. Mas eles fazem como se fosse pra gente. É complicado, é esquisito porque parece que, a gente tá se achando, achando que vem pra ajudar eles, e na verdade eles estão sempre achando também que estão fazendo pra poder ajudar a gente. Tem também aquela fala do TE que vai fazer pra eu terminar meu mestrado. Acho que é uma troca mesmo né. Então, com o TL e o TE eu criei esse laço, com o João não. Será que precisa desse laço, será que é assim que tem que ser feito? (PB, Reunião de Equipe, 6ª Etapa).

Nota-se que os trabalhadores que “colaboram” com o preenchimento das fichas de Manutenção, o TL e o TE, não o fazem porque estão convencidos da utilidade ou veem alguma vantagem nisso. Mesmo assim, se disponibilizam a preencher pelo “laço” de amizade, pelo compromisso construído. E é um laço inclusive sincero, que permite criticar, oferecer abertura ao diálogo e, conseqüentemente, novas elaborações, como vimos anteriormente sobre o desenvolvimento do Sistema de Manutenção.

5.6 Alguns retornos da experiência

5.6.1 Oito meses depois

Ao retornar à Flaskô oito meses depois que o projeto acabou, em 16 de agosto de 2018, verifiquei alguns dos efeitos do processo de intervenção. Apesar do ritmo baixo de produção ocasionado por falta de matéria-prima e a ausência de vários trabalhadores, pude conversar bastante com a TAD sobre a intervenção.

O sistema de PCP não estava funcionando mais. A TAD disse que o computador estava quebrado e por isso não tinham mais como atualizar o sistema. Ela citou algumas situações nas quais o sistema de PCP fez falta, por exemplo, quando TP e TD solicitavam informações para tomar decisões que poderiam estar no Sistema, mas como não estava funcionando ela tinha que ir à fábrica conferir vendo as fichas ou contando peças no estoque. Para ela o tempo do projeto não foi satisfatório. Caso pudéssemos voltar, ela disse que pediria que focássemos no desenvolvimento do sistema até seu o funcionamento por completo, incluindo a parte dos pedidos e estoque, pois entende que eles são fundamentais para o bom funcionamento da fábrica.

Quando questionei sobre os efeitos de um suposto empoderamento do GP ela falou que o projeto mudou bastante coisa nos trabalhadores que participaram dele. Ela citou com empolgação o TL, para ela foi um milagre o que fizemos ao trazê-lo para uma reunião e conseguir que ele participasse. Mas o maior efeito do processo do GP foi sobre o TA. Ela disse que antes o TA era quieto, na dele, não dava muita opinião. E que agora ele “se descobriu líder”. Disse que ele tem ajudado a organizar a produção (rearranjando operadores quando alguém falta, opinando sobre a produção, etc.) e que ele está propondo uma maneira de gerar capital de giro. Ela disse que não imaginava o TA fazer isso antes do GP. Eu perguntei se tinham feito alguma reunião de GP nesse tempo e ela respondeu que eles faziam sempre, mas ali mesmo, no chão de fábrica (sem a participação do TD). Em sua opinião o GP é o “coração” da fábrica, mas que falta ele “se impor mais” para o administrativo e ter mais autonomia sobre as decisões da produção. Ela acha que se eles vierem com uma decisão sobre a produção (parar uma máquina, por exemplo) o TP e o TD não iriam se opor.

5.6.2 A influência da experiência para os pesquisadores

Depois de um tempo que ocorreu o processo de intervenção, dois pesquisadores participantes relataram como percebem a influência da experiência de terem participado do projeto na Flaskô nas suas vidas e no trabalho. A seguir trazemos alguns trechos que ilustram uma parte dos aprendizados já citados até aqui:

O primeiro relato é de uma Engenheira que atua na área de Saúde Segurança e Meio Ambiente em uma multinacional, além de ser consultora em uma empresa própria. Para ela o principal aprendizado da experiência da Flaskô foi o que ela denomina “abordagem”. Ela participou do processo de intervenção enquanto mestranda, mas já tinha se aproximado dessa abordagem a partir do TCC, influenciada por PV, PF e PC que a trouxeram para o projeto da Flaskô.

Me trouxe uma sensibilidade, um jeito de abordar e de entender que no trabalho quem domina é o trabalhador. Então quando a gente tem isso em mente, ainda mais sendo engenheira de segurança do trabalho, que o nosso trabalho só é feito quando as pessoas fazem né (risos), só dá certo se a gente entender o trabalho do outro. Só dá certo se a gente respeitar, entender que aquilo que a gente vai propor de melhoria vai ser algo de fato bom e importante para o trabalho e não apenas uma mudança que vai trazer conflitos [...] quando a gente traz o trabalhador pra dentro do processo de mudança as pessoas aderem. E o que eu aprendi de sensibilidade de abordagem de querer aprender, de me colocar no lugar de ouvinte, porque eu sou uma pessoa que falo muito. Então aprender a ouvir, aprender a olhar. Isso eu achei muito interessante. Isso foi o *feedback* da minha chefe, inclusive. Ela falou: “PB, você tem muito esse jeito de entrar no local e querer ouvir e entender”.

Nesse trecho identificamos nessa abordagem: sensibilidade, valorizar o saber do trabalhador e trazê-lo para dentro dos processos de mudança, além de “aprender a olhar e ouvir”. Ela atribui isso não só ao processo de intervenção, mas também ao processo de pesquisa, do desenvolvimento do olhar de pesquisadora, que ela diz ter levado tanto para o seu trabalho como consultora e para a nova empresa. Ela continua explicando porque a chefe valoriza essa atitude nela:

Ela falou “o mais interessante é que quando você ouve, você não põe coisas absurdas, você sempre respeita o que já está acontecendo. Você sempre tenta ver o que já está dando certo e mesmo o que está dando errado, você não propõe uma mudança drástica. Você sempre propõe algo de acordo com o que já está sendo feito ou tenta entender as pessoas, a cultura dessas pessoas”. Ela trouxe isso como um grande ponto meu. Que eu consigo ver as falhas e propor soluções possíveis para aquela realidade.

Para ela, isso é o resultado da sua própria experiência de 5 anos de consultoria, e que parte disso já fazia parte do seu próprio “jeito”, mas entende que a experiência da Flaskô potencializou isso. Em suas palavras, fazer isso ficou mais “óbvio”. Ela identifica as experiências no GPRT enquanto um marco na sua vida profissional:

É claro pra mim me ver na consultoria antes e após a Flaskô. O projeto na Flaskô e o processo do mestrado resgatou muita coisa em mim. Eu era muito insegura com minha profissão, não sabendo mesmo se eu queria ser engenheira e eu acho que eu saí depois do projeto mais motivada. Me resgatou a autoconfiança, eu entender que eu era engenheira e que eu sabia fazer engenharia. E minha postura como consultora dentro da minha própria consultoria foi diferente.

Enquanto essa engenheira chama a atenção para as influências da experiência na Flaskô na sua atuação como engenheira, no segundo relato o engenheiro vai dar maior ênfase aos aspectos da organização do trabalho e como a experiência contribuiu na sua trajetória militante. No período da intervenção ele estava realizando seu mestrado na área de ergonomia, mas ele também já era militante do MST e tinha histórico de trabalho na Incubadora de Cooperativas Populares da USP, atuado também com os catadores de materiais recicláveis. Portanto trazia consigo a bagagem das discussões acerca da autogestão e da cooperação. Atualmente ele desenvolve consultorias em ergonomia a empresas na região de São Paulo. Também está fazendo doutorado, aprofundando-se na temática da intercooperação iniciada no mestrado.

Para ele a experiência da Flaskô o introduziu na realidade das ERTs, que era uma novidade e que ele tinha interesse em conhecer: “Eu já cheguei lá estando no universo da autogestão e do cooperativismo, tentando entender como isso poderia se dar na indústria né”. Mas lamenta que a intervenção tenha ocorrido numa situação tão dramática quanto a que a Flaskô estava passando. Ele afirma que foi triste pegar essa fase, porém não saiu desanimado e nem abalado politicamente. Além disso, vê um aspecto positivo que é o amadurecimento de uma perspectiva de engenharia popular realista:

Tem me ajudado a amadurecer essa perspectiva de engenharia popular. Deu uma desiludida, no sentido positivo do termo, de entender que a evolução dos movimentos e das coisas não se dá de forma idealista. Tipo pensar os conflitos, o trabalho. Ver os obstáculos na Flaskô e ver que ela existe mesmo assim, apesar deles. É o que dá pra fazer naquele lugar e é potente. Uma coisa que eu já tinha passado com os catadores e com o MST, é ver a real do negócio e é assim, mais pé no chão.

E quanto à atuação, também vê que “tem uma transformação sobre o que dá pra fazer, como fazer e de limites, do real né, se revelando ali”.

CONCLUSÕES

As análises realizadas neste trabalho convergem com outras apresentadas no primeiro capítulo, que indicam que há, de fato, uma práxis em engenharia popular em construção, que acontece no movimento de apoio aos trabalhadores na busca por condições de trabalho, renda, moradia, soberania alimentar, terra, autogestão, dentre outras pautas fundamentais de sobrevivência e vida digna. Essa práxis, portanto, contém elementos do enfrentamento que esse movimento faz à lógica hegemônica econômica, política, social e também tecnológica. Ela exige um deslocamento em relação à formação e atuação convencional em engenharia, que foi alvo do presente trabalho. Nos debruçamos sobre isso através da sistematização o processo e os resultados da Análise Ergonômica do Trabalho na Flaskô. Chamamos a atenção para os aspectos formativos da experiência, de modo que pudéssemos extrair os elementos constitutivos da prática da chamada Engenharia Popular e, ao mesmo tempo, das possibilidades que oferece à formação da própria equipe.

Para apresentar aqui as conclusões dessa pesquisa, convém responder as questões elaboradas às quais nos propusemos a investigar:

1) O que a Flaskô, como ERT, empresa autogestionária, em situação de profunda crise, entre outros elementos desse contexto, oferece para a formação em engenharia?

São muitas as habilidades que precisamos desenvolver para o fazer em engenharia, conforme as próprias normativas abordam, mas que permanecem fragilizadas dentro das atividades normalmente desenvolvidas no ambiente acadêmico. As alterações curriculares nos cursos de engenharia estão longe de conseguir dar conta das necessidades reais de formação em engenharia, seja para a ordem econômica capitalista, seja para um projeto de superação dela. A intervenção na Flaskô, por outro lado, possibilitou uma aproximação real com a complexidade da profissão e dos problemas que os engenheiros vão enfrentar fora da academia, os quais não estão totalmente explícitos, não têm contornos bem definidos e que possuem uma grande quantidade de variáveis heterogêneas, instrumentais ou não, que precisam ser consideradas na busca da melhor solução para um determinado contexto sociotécnico e político. Esse aprendizado, que é obtido na prática, não é uma especificidade do contexto da Flaskô. Convém aqui chamar a atenção para o que ela pôde oferecer de maneira especial. A análise sobre a formação que acontece no processo de intervenção

evidencia as contribuições do contexto da Flaskô, como empresa recuperada pelos trabalhadores e em desenvolvimento do modo de organização e produção autogestionário.

A Flaskô é uma escola! Ela se comporta conscientemente como um espaço educativo, de formação. Do ponto de vista dos próprios trabalhadores “se aprende mais que no SENAI”. E nós tivemos a oportunidade de verificar no cotidiano a “pedagogia da autogestão”. A escolha da gestão operária impacta no modo como a autoridade é exercida e também em como os trabalhadores se relacionam com as imposições e restrições do sistema técnico. E isso coloca o engenheiro numa berlinda. Deslocam seu papel, sua relação com o sistema técnico e com os trabalhadores. Os trabalhadores exigem que nos conectemos ao mundo real, às suas demandas, ao seu esquema de valores e prioridades. O convívio com os trabalhadores que lutam para recuperar uma fábrica do processo de falência e construir relações mais justas no trabalho inserem a prática numa realidade bastante particular, permeada por valores que geralmente não entram nos modelos ensinados nas universidades, como a cooperação, solidariedade, humildade, valorização dos saberes do trabalho, etc.

Além da vantagem de ensinar valores tão necessários para o modo de vida e trabalho que buscamos construir na luta cotidiana, a necessidade da incorporação deles aos modelos de engenharia também é um grande estímulo para o desenvolvimento da capacidade de engenheirar “de baixo para cima”. Essa perspectiva dialoga com a do Engenheiro Educador, na medida em que atua na construção da autonomia e da emancipação junto aos trabalhadores. Como refletimos na introdução do trabalho, o Engenheiro Educador precisa ser educado pela práxis junto aos trabalhadores e, nesse sentido, vimos a Flaskô e os trabalhadores cumprirem com grandiosidade e muito afeto esse papel educador, fornecendo os meios filosóficos e materiais, consciente e inconscientemente, para o aprendizado desse fazer em engenharia. Um fazer que se mostra necessário, complementar ao fazer dos trabalhadores, que não deve estar acima ou impor poder em relação a eles, mas estar a seu serviço.

Portanto, para os engenheiros que buscam transformar o mundo (ao invés de apenas interpretá-lo, como diria Marx, ou utilizá-lo como matéria-prima e mão-de-obra), coloca-se o desafio de educar-se no movimento da classe, tornar-se intelectual orgânico dela, não apenas por pertencer à classe trabalhadora de fato, mas por adquirir essa consciência de classe para-si a partir da prática social. É a partir da atuação direta com os trabalhadores que os procedimentos, conhecimentos e valores são transformados/construídos no fazer em engenharia. Um fazer que se atrela diretamente às necessidades dos trabalhadores e se submete ao seu crivo, à sua avaliação final. O que empurra o projeto de engenharia

necessariamente para uma perspectiva de construção participativa, emergente. E isso vai ter consequências fundamentais para a reengenharia da engenharia.

2) Quais são os elementos que emergem nessa ação, que são parte da práxis transformadora e podem auxiliar o desenvolvimento da formação em engenharia que buscamos? Ou seja, qual é a práxis dessa Engenharia Popular que está em construção no desenvolvimento de experiências como a intervenção na Flaskô?

A Engenharia Popular é fruto do acúmulo da experiência de engenheiros e engenheiras que buscam confrontar a lógica sob a qual a engenharia e a tecnologia vêm sendo praticadas na sociedade capitalista. Ela tem uma ideologia forte, que denuncia a não neutralidade do desenvolvimento técnico e científico e que busca possibilitar outro modo de produção e ordenamento sociotécnico não submetido à centralidade do lucro, mas sim à do cuidado, às necessidades da vida das pessoas. Apesar dessa clareza ideológica, sua práxis é um processo em construção. Uma construção que acontece nas experiências concretas de atuação junto a movimentos sociais e grupos populares, conforme já pontuamos. Nesse sentido, as intervenções são laboratórios vivos, onde exercitamos esse fazer em engenharia. No caso da intervenção analisada, esse fazer passava por (colocando aqui de maneira pragmática): desvendar o trabalho real a partir da análise da atividade, sistematizá-lo e, com isso, promover um processo endógeno de construção de soluções do ponto de vista técnico, social e político, apoiando a junção entre “o caracol e sua concha”.

Temos alguns acordos já bastante sedimentados sobre como realizar essa tarefa, por exemplo, utilizando metodologias participativas, a educação popular, a valorização da experiência, o compromisso social e engajamento na luta dos trabalhadores, entre outros elementos. A tese reforça esses acordos, conseguindo explorar mais a fundo como isso ganha materialidade num processo de intervenção:

Para desenvolver a da intervenção na Flaskô, do ponto de vista das bases filosóficas e materiais necessárias para a sua construção, a equipe articulou Pesquisa-Ação, Adequação Sociotécnica e Análise Ergonômica do Trabalho. E dessa articulação destaca um elementos central, de onde outros emergem, que é a participação dos trabalhadores em todas as etapas do processo de intervenção. A participação se mostrou ser o início, o fim e o meio do processo. É o início porque a participação é uma fonte de dados, informações sobre as quais o processo de desenvolve. É o meio porque é através a participação que se projeta endogenamente, dialogando os saberes, promovendo uma construção coletiva das soluções. E é o fim

(finalidade) porque a ação pretende apoiar a autonomia, o empoderamento, para que os trabalhadores dêem continuidade ao processo.

Consideramos que a constituição do Grupo Piloto foi uma estratégia bastante acertada enquanto dispositivo de participação dos trabalhadores. Foi ele que permitiu realizar análises profundas, levando em consideração perspectivas diversas de entendimento sobre um mesmo problema. Desde a coleta e análise de dados, elaboração de diagnóstico até o desenvolvimento dos sistemas de PCP e manutenção, a equipe contou com o acompanhamento fervoroso do Grupo Piloto. Daí deriva o segundo destaque sobre a práxis da EP que queremos trazer: Analisar e decidir coletivamente. Vimos que a definição da situação crítica, a escolha dos projetos que seriam desenvolvidos e outras decisões foram cuidadosamente conduzidas de modo a respeitar as diferentes percepções e objetivos. Isso vai conduzir um processo de concepção emergente das soluções, nosso terceiro destaque. Processo que coloca exigências específicas para o modo de atuação em engenharia, como veremos na resposta à questão seguinte.

Com o passar do tempo e a evolução da intervenção, vimos que o GP ganhou dimensões para além de construir soluções com a equipe de engenheiros, como ocupar um espaço de poder compartilhado, baseado no conhecimento dos trabalhadores para a tomada de decisões. Ou seja, apesar de o GP ter sido constituído originalmente pra guiar técnica e socialmente a intervenção, a equipe foi construindo ao longo do processo a perspectiva de fortalecimento desse grupo para recompor os processos coletivos de debates e tomadas de decisão, que estavam enfraquecidos naquele momento. O GP teria capacidade e condições para dar continuidade às mudanças necessárias no nível da produção que a intervenção tinha começado a mobilizar, operacionalizando as ferramentas que estavam em desenvolvimento conjunto. Pudemos ver nas análises apresentadas que esse horizonte de fortalecer os espaços coletivos e distribuir poder estava constantemente presente, motivando o projeto como um todo e também os projetos técnicos, das ferramentas, em específico. Destacamos, portanto, que é um elemento significativo para a Engenharia Popular o horizonte de fortalecer a autogestão através da engenharia, do projetamento técnico. Que é através da solução emergente dos problemas do cotidiano da produção que se tem a motivação, o engajamento na ação, o fortalecimento da participação e conseqüentemente da própria autogestão.

3) O que essa práxis exige do(a) engenheiro(a) em formação? O que os engenheiros aprendem no processo de intervenção na empresa, relacionando-se com o ambiente fabril e na atuação prática direta como os trabalhadores?

Começando pelos docentes que propuseram o projeto, eles tiveram aí a oportunidade de aprimorar sua prática de intervenção e, junto com ela, também sua prática profissional docente, avançando na difícil tarefa de associar ensino, pesquisa e extensão. Ao produzir conhecimentos sobre empresas de autogestão, elaboraram metodologicamente processos de assessoria que servem tanto para apoiar as empresas recuperadas quanto para formar futuros engenheiros engajados com a realidade social em que irão agir.

Do ponto de vista do aprendizado em engenharia proporcionado pela prática contextualizada, a experiência mostrou que há não somente um conteúdo a ser “aprendido”, mas que o próprio desenvolvimento dessa prática, ao estar arquitetado adequadamente, vai favorecer os aspectos educativos dela, que estão para além da aplicação instrumental das técnicas e das ciências exatas. Na Flaskô essa arquitetura foi obtida a partir da atividade prática **coletiva** da equipe. Emprestando o termo de Jean Lave, uma “comunidade de prática da Engenharia Popular”, na qual se aprende no fazer coletivo. Fazer que propicia tanto o aprendizado das técnicas de pesquisa e intervenção quanto estimula reflexões teóricas com base nos problemas concretos que surgem. A equipe de intervenção era composta por engenheiros, docentes e discentes em diferentes níveis de formação, num contexto não convencional que são as empresas recuperadas e o modelo organizacional da autogestão. Aprender a lidar com a complexidade do meio e do próprio coletivo de trabalho, que em certos momentos via-se ampliada com a participação também dos trabalhadores da fábrica, auxiliaram o processo de desenvolvimento desse trabalho coletivo.

Nesse processo, o aprendizado e a própria ação se intensificam proporcionalmente ao aumento da participação e do engajamento. Na intervenção, a equipe buscou construir estratégias para garantir a efetividade dessa participação, como distribuir tarefas em equipes menores, associando novatos com experientes, estabelecer rotinas de socialização e sistematização das informações da pesquisa, alternar funções e representações entre os membros da equipe de projeto. Essas estratégias possibilitaram um trabalho em equipe coeso, onde as pessoas se sentiam confortáveis para expor suas ideias, assumir responsabilidades e, assim avançar também em capacidade de participação e contribuição com o projeto.

A prática da Engenharia Popular, conforme apresentado na resposta para a questão anterior, tem sido construída numa perspectiva emergente de resolução de problemas, em consonância com os princípios que trazem seus referenciais mais arraigados: a Educação Popular, a Extensão Universitária, a Pesquisa-ação e a Tecnologia Social. Esses princípios, como participação, democracia técnica, valorização dos saberes dos trabalhadores,

compromisso social e engajamento, nos colocam, portanto, diante do desafio de superar o positivismo fortemente presente na formação acadêmica. Suspender o pré-julgamento sobre o que deve ser feito para alcançar um determinado resultado e saber co-construir soluções, se aproveitando das diferentes percepções dos atores envolvidos, seus saberes e experiências, exige uma formação, um processo de mudança de consciência. Como não é a consciência que determina o ser, mas o ser social que determina sua consciência²⁵, as experiências concretas que impulsionam essa construção na prática, como a intervenção analisada, são essenciais.

Além disso, as análises da pesquisa mostraram que o referencial da Ergonomia da Atividade oferece grandes contribuições para que os princípios dessa atuação emergente ultrapassem o terreno da vontade e ganhem materialidade no ato de fazer engenharia nessas experiências. O ferramental da Análise Ergonômica, como vimos, conduz o(a) engenheiro(a) a uma busca aprofundada sobre os saberes e fazeres no trabalho do ponto de vista de quem trabalha. Para isso, a equipe exercitou na Flaskô técnicas como entrevistas, observações da atividade, uso de objetos intermediários, simulações da atividade futura e instrução ao sósea. Havia o entendimento de que compreender com profundidade o real da atividade era fundamental para produzir um bom diagnóstico, elaborar boas recomendações e produzir mudanças positivas no processo de trabalho. No entanto, o tempo do projeto, considerando o contexto do corte de energia, e as condições materiais levou a equipe a imbricar essas etapas. Vimos que essa imbricação agilizou a compreensão da atividade, porém não o suficiente ou com tempo suficiente, principalmente para o caso do desenvolvimento do sistema de manutenção, que tinha uma maior defasagem de compreensão por parte da equipe. Esse caso indica a importância da análise para a compreensão das representações sobre o trabalho que pretendemos intervir através da engenharia.

Por fim, outro elemento de destaque para responder à essa terceira questão, é o aprendizado sobre a necessária articulação entre construção técnica e social. Vimos que analisar o trabalho em profundidade e articular construção técnica e social de maneira satisfatória não são tarefas fáceis. A constituição do GP associada à dinâmica de intervenção (imersão, alternância, reuniões diárias, micro-visitas, entre outras apresentadas anteriormente) permitiu uma grande aproximação entre pesquisadores e trabalhadores, que foi fundamental para a construção social da intervenção. Porém, a tentativa frustrada de aproximação com o Conselho de Fábrica, estratégia para a pilotagem política da intervenção, impediu alguns avanços importantes, como o próprio empoderamento do GP enquanto espaço permanente de

²⁵ Marx, Prefácio à contribuição à crítica da economia política, p. 24.

deliberação sobre o processo produtivo. E foi somente quando a equipe encontrou maior equilíbrio entre a construção técnica e social, a partir da elaboração dos sistemas de PCP e manutenção, os problemas relacionados à pilotagem política começaram a apresentar melhoras. No entanto, ainda não foi na experiência aqui estudada que pudemos solucionar totalmente o problema dessa articulação. Continuamos com o desafio de afinar melhor essa questão em experiências futuras.

Tirando o fato da dificuldade, tanto para a Flaskô quanto para a intervenção, colocada pelo “isolamento” político e econômico da Flaskô, além da conjuntura, que dispensa apresentação, outros limites internos que obstaculizaram a intervenção podem ser lembrados, como a submissão da intervenção aos prazos institucionalizados do projeto. Nas palavras de um dos pesquisadores a intervenção “acabou sem ter terminado”. O processo foi interrompido no momento em que a articulação entre construção técnica e social se equilibrava e ganhávamos a confiança do trabalhador que era a peça chave do PCP. Também não conseguimos fazer o projeto ganhar espaço para outras esferas da fábrica que não os trabalhadores do GP. Sabíamos que haviam conflitos, principalmente fora do Grupo Piloto, mas não adentramos.

No sentido de trabalhar as fragilidades, me parece válido sugerir que busquemos desenvolver atuações como essa de forma mais “orgânica” com o grupo, mais perenes e com intensificação da relação. As minivisitas deram pistas nesse sentido! Vamos precisar de mais experiências para ajustar e avançar na construção da Engenharia Popular, indicando aí a necessidade de darmos continuidade aos trabalhos de análise sobre nossos processos de intervenção, incorporando os acúmulos já obtidos até aqui.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J., SZNELWAR, L.I., SILVINO, A., SARMET, M., PINHO, D. **Introdução à Ergonomia: da Prática à Teoria**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2009.

ACEROS, J. C. *Reseña de Callon, Lascoumes and Barthe (2009) Acting in an uncertain world*, *Athenea Digital*, 11(1), pp. 291-294, 2011.

ADDOR, F.; ALVEAR, C. A. S. Sobre o conceito e a prática da pesquisa-ação. In: ADDOR, F.; HENRIQUES, F. C. (Org.). **Tecnologia, Participação e Território: reflexões e a partir da prática extensionista**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2015.

ALEXANDER, C. *Notes on the synthesis of form*. Cambridge: Harvard University Press, 1973.

ALVEAR, C. A. S.; CRUZ, C. C.; MIRANDA, P. B. O campo da Engenharia e Desenvolvimento Social no Brasil. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 13, n. 27, p. 188-207, 2017.

ALVEAR, C. A. S.; NUNES, A. A. **Engenharias engajadas e suas ideologias**. Anais do 1º Encontro Latino-Americano de Engenharia e Sociedade, São Paulo, 2019.

ALVES, G. Trabalho, corpo e subjetividade: toyotismo e formas de precariedade no capitalismo global. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 3, n. 2, Rio de Janeiro, 2005.

ANTEAG. **Autogestão e economia solidária: uma nova metodologia**, v. 2. Brasília: MTE/SPPE, São Paulo: ANTEAG, 2005.

ANTUNES, R. Trabalho e precarização numa ordem neoliberal. *La Ciudadania Negada: Políticas de Exclusión en la Educación y el Trabajo*. Buenos Aires: CLACSO, 2000.

ANTUNES, R.; ALVES, G. As mutações no mundo do trabalho na era da mundialização do capital. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 87, 2004.

ANWEILER, O. *Les Soviets en Russie: 1905-1921*, p.47.

ARAÚJO, F. S. **Gestão do trabalho na COOPERMINAS: mobilização de competências e coletivos de trabalho na atividade dos operadores de uma mina de carvão em luta pela autogestão** (Tese de doutorado). Niterói, 2016.

ARAÚJO, F. S.; NEPOMUCENO, V. Dialética da Autogestão na experiência da Cooperminas: desafios da organização do trabalho e da produção. In: ARAÚJO, F. S.; NEPOMUCENO, V.; HENRIQUES, F. C.; SÍGOLO, V. M.; POMPEU, L. P.; ATOLINI, T. M. (orgs.) **Dialética da autogestão em empresas recuperadas por trabalhadores no Brasil**. Marília: Lutas Anticapital, 2019.

ARAÚJO, F. S.; RUFINO, S. A rede de engenharia popular Oswaldo Sevá. In: ALVEAR, C.; CRUZ, C.; KLEBA, J. (Orgs.). **Tecnologias engajadas: Redes e Movimentos de tecnologia e engenharia engajada**. v. 1, *no prelo*.

BAMBIRRA, V. **O capitalismo dependente latino-americano**. Florianópolis: Insular, 2013.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. 5 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2015.

BRANCO, B. P.;MELLO, A. S. Metodologia ativa na formação se engenheiros e as relações com Ciência e a Tecnologia e a Sociedade. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 4, 2020.

BREDA, D. M. **Revolução científico-técnica e divisão internacional do trabalho: elementos para a análise da dependência tecnológica na América Latina** (Monografia). Florianópolis, 2011.

BUCHANAN, R. *Wicked problems in design thinking*. *Design Issues*, 8(2), pp.5-21, 1992.

BUNGE, M. *Filosofía de la Tecnología y otros ensayos*. Lima, Perú: Nuevos Tiempos, Nuevas Ideas, 2012.

CALAF, J. M. M. *Ejército Productivo Obrero en Venezuela: un ejército no convencional para una guerra no convencional*. 2020. <https://www.elsaltodiario.com/mapas/batallas-ejercito-productivo-obrero-venezuela-guerra-no-convencional>. Acessado em: 24/11/2020.

CALLON, M.. LASCOUMES, P. *Agir dans um monde incertain: essai sur la democratic technique*, Paris: Seriel, 2001.

CAMPOS, N. A.; LIMA, F. P. A. Prefácio à edição brasileira. In: VINCK, D. (org.), **Engenheiros no cotidiano: Etnografia da atividade de projeto e de inovação**. Belo-Horizonte: Fabrefactum, 2013.

CAMPOS, L. S.; LIMA, F. P. A.; SOUZA, M. A.; MANZANARES, R. D.; TOFANELLI, V. F.; VALLE, W. A. Alternativas de produção e economias alternativas. In: CRUZ, C. C.; RUFINO, S. (Orgs.) **Engenharia popular: histórias, práticas e metodologias de intervenção**. v. 1, 1 ed., Natal, 2020.

CAPUTO, A. C.; MELO, H. P. A industrialização brasileira nos anos de 1950: uma análise da instrução da SUMOC. *Estudos Econômicos* [online], v.39, n.3, pp.513-538, 2009.

CATTANI, A. D. Gestão Participativa. In: CATTANI, A. D. (Org.) **Trabalho e tecnologia: dicionário crítico**. Porto Alegre: Editora UFRS, 2ª ed., 1999.

CHURCHMAN, C. W. Wicked Problems. *Management Science*, 14(4), pp. 141, 1967.

CRUZ, C. C. **Tecnologia Social: fundamentações, desafios, urgência e legitimidade** (Tese de Doutorado). São Paulo, USP, 2017.

CRUZ, C. C. Engenheiro educador: experiências brasileiras de formação do perfil técnico capaz de praticar engenharia popular. *Revista CTS*, n 40, v. 14, 2019 (81-110).

CRUZ, C. C. Debatendo a engenharia popular. In: CRUZ, C. C.; RUFINO, S. (Orgs.) **Engenharia popular: histórias, práticas e metodologias de intervenção**. v.1 , 1 ed., Natal, 2020.

CRUZ, C. C.; RUFINO, S. Introdução geral. In: CRUZ, C. C.; RUFINO, S. (Orgs.) **Engenharia popular: histórias, práticas e metodologias de intervenção**. v.1, 1 ed., Natal, 2020.

CURIE, J. Condições da pesquisa científica em ergonomia. In: DANIELLOU, F. (ed), **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blücher, , 2004.

DAGNINO, R. (Org.) **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: Komedi, 2010.

DAGNINO, R.; NOVAES, H. T. O papel do engenheiro na sociedade. *Revista Tecnologia e Sociedade*. V. 4, n. 3, 2008.

DANIELLOU, F.; BEGUIN, P. Metodologia da ação ergonômica: abordagens do trabalho real. In: FALZON, P. **Ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

DANIELLOU, F. Apresentação à edição brasileira. In: DANIELLOU, F. (ed), **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. Edgard Blücher, São Paulo, pp.181-198, 2004. (a)

DANIELLOU, F. Questões epistemológicas levantadas pela ergonomia de projeto. In: DANIELLOU, F. (ed), **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blücher, pp.181-198, 2004.(b)

DATHEIN, R. **Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX**. Porto Alegre: Publicações DECON Textos Didáticos 02/2003. DECON/UFRGS, 2003.

DESROCHE, H. Pesquisa-ação: dos projetos de autores aos projetos de atores e vice-versa. In: THIOLLENT, M. (ed). **Pesquisa-ação e projeto cooperativo na perspectiva de Henri Desroche**. São Carlos: EdUFSCar, 2006.

DIAS, R. B. **A trajetória da política científica e tecnológica brasileira: um olhar a partir da análise de política**. Campinas, 2009. (Tese de Doutorado)

DIAS, R. D.; GRIGOL, R. B. **Educação em engenharia: estudos curriculares e práticas pedagógicas inovadoras**. XLVII COBENGE, Fortaleza, 2019.

DREYFUS, H. L.; DREYFUS, S. E. *Peripheral Vision: Expertise in Real World Contexts*. **Organization Studies**, 26(5), pp.779-792, 2005.

DUARTE, S.; VASCONCELOS, R. **Análise da atividade, participação e sustentabilidade da ação transformadora: reflexões a partir do Projeto Matriosca**. *Laboreal*, 10 (1), 32-46. 2014.

FRAGA, L. S. Extensão e transferência de conhecimento: as incubadoras tecnológicas de cooperativas populares, Tese de Doutorado, 2012.

DUARTE, J. C. M. D.; LIMA, F. P. A.; COSTA, A. L.; ROVERI, E. M.; CASTRO, F. B.; CAMPOS, N. A. O desenvolvimento de produtos em uma pequena indústria autogestionária. **Estudos em Design**. V.10, n. 1, Rio de Janeiro, 2003.

EL ANDALOUSSI, K. **Pesquisas-ações**: ciências, desenvolvimento, democracia. São Carlos: EdUFSCar, 2004.

FEENBERG, A. **Marcuse or Habermas**: Two Critiques of Technology. *Inquiry*, v. 39, 1996, pp. 45-70.

FEENBERG, A. O que é a filosofia da tecnologia. In: NEDER, Ricardo T. **A teoria crítica de Andrew Feenberg**. Brasília: Observatório do Movimento Pela Tecnologia Social na América Latina / Cds / Unb / Capes, 2010. p. 51-65.

FILHO, J. M. J.; LIMA, F. P. A. Análise ergonômica do trabalho no Brasil: transferência tecnológica bem-sucedida? **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. São Paulo, 40 (131): 12-17, 2015.

FRAGA, L. S. A formação em engenharia de alimentos e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. *Revista do observatório pelo movimento pela tecnologia social na América Latina*. V. 1, n. 1, 2011a.

FRAGA, L. S. Autogestão e tecnologia social: utopia e engajamento. In: BENINI, Édi; FARIA, M. S.; NOVAES, H. T.; DAGNINO, R. (Org.). **Gestão Pública e Sociedade**: fundamentos e políticas públicas da Economia Solidária. Vol 1. São Paulo: Outras Expressões, 2011b.

FRAGA, L. S. **Extensão e transferência de conhecimento**: as incubadoras tecnológicas de cooperativas populares. Tese de Doutorado, Unicamp. 2012.

FRAGA, L. S.; ALVEAR, C. A.; CRUZ, C. C. Na trilha da contra-hegemonia da engenharia no Brasil: da engenharia e desenvolvimento social à engenharia popular. **Revista Iberoamericana de ciencia tecnologia y sociedade**, n 43, v. 15, 2020 (209-232).

GADOTTI, M.; O Trabalho Coletivo como Princípio Pedagógico: Paulo Freire e a Educação Superior, **Revista Lusófona de Educação**, 2013.

GOEL, V. *Ill-structured Representations for Ill-structured Problems, Proceedings of the Fourteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Hillsdale: NJ Lawrence Erlbaum, 1992.

GRAMSCI, A. Americanismo e fordismo. **Cadernos do Cárcere**. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2001.

GUERIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUÉLEN, A. **Comprender o trabalho para transformá-lo**: A prática da ergonomia, Edgard Blücher, São Paulo, 2001.

GUTIERREZ, R. F.; ZANIN, M. Panorama de empreendimentos econômicos solidários de catadores no Brasil. In: ZANIN, Maria; GUTIERREZ, Rafaela Francisconi (Orgs.). **Cooperativas de Catadores: reflexões sobre práticas**. São Carlos: Claraluz, 2011.

HARVEY, D. **A condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. São Paulo: Loyola, 1992.

HENRIQUES, F. C. **Autogestão em empresas recuperadas por trabalhadores: Brasil e Argentina**. Florianópolis: Insular, 2014.

HENRIQUES, F. C.; SÍGOLO, V. M.; RUFINO, S.; ARAÚJO, F. S.; NEPOMUCENO, V.; GIROTO, M. B.; PAULUCCI, M. A.; RODRIGUES, T. N.; ROCHA, M. C.; FARIA, M. S. **Empresas recuperadas por trabalhadores no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Multifoco, 2013.

HENRIQUES, F. C.; AZEVEDO, A. B.; ARAÚJO, F. S.; NEPOMUCENO, V.; SÍGOLO, V. M.; CASTRO, B. M.; MIRANDA, A.; PAULUCCI, M. A.; GIROTO, M. B.; RUFINO, S. Construindo pautas coletivas de luta e pesquisas com as empresas recuperadas por trabalhadores no Brasil: o percurso do GPert. In: ARAÚJO, F. S.; NEPOMUCENO, V.; HENRIQUES, F. C.; SÍGOLO, V. M.; POMPEU, L. P.; ATOLINI, T. M. (org.) **Dialética da autogestão em empresas recuperadas por trabalhadores no Brasil**. Marília: Lutas Anticapital, 2019.

HERRERA, A. Novo enfoque do desenvolvimento e o papel da ciência e da tecnologia. In: DAGNINO, R. E THOMÁS, H. (org.). **Ciência, tecnologia e sociedade: uma reflexão latino-americana**. Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2001.

HOBSBAWN, E. **Era dos extremos: o breve século XX: 1914 – 1991**. Tradução Marcos Santarrita. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

JUNIOR, A. B. A.; BORGES, A. B.; CARVALHO, C. A.; ALVES, M. F.; VIANA, R. B.; LIMA, R. F. V. M. Análise da concentração de terras no Brasil a partir de uma visão crítica. **Brazilian Journal of Development**. v. 5, n. 9, 2019.

JUNIOR, G. T.; SALTORATO, P. Impactos da indústria 4.0 na organização do trabalho: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Produção** (Online). Florianópolis, v. 18, n. 2, 2018.

KAPP, S.; BALTAZAR, A. P. *The Paradox of Participation: A Case Study on Urban Planning in Favelas and a Plea for Autonomy*. In: **Bulletin of Latin American Research**. v. 31, n. 2, pp. 160–173, 2012.

KAWAMURA, L. K. **Engenheiro: trabalho e ideologia**. 2 ed. São Paulo: Ática, 1979.

KLEBA, J. Engenharia engajada: desafios de ensino e extensão. **Revista Tecnologia e Sociedade**. Curitiba, v. 13, n. 27, p. 170-187, 2017.

KON, A. **A economia do trabalho**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**, Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1997.

LAUDARES, J. B; RIBEIRO S. Trabalho e formação do engenheiro. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 81, n. 199, set/dez. 2000.

LAVE, J. *Apprenticeship in Critical Ethnographic Practice*. Chicago: University of Chicago Press, 2011.

LESSA, S. Trabalho e luta de classes na “sociedade do conhecimento”. In: JIMENEZ, S.; OLIVEIRA, J. L.; SANTOS, D. (orgs). **Marxismo, Educação e Luta de Classes**. Fortaleza: ECE/IMO/SINTSEF, 2008.

LIMA, F. P. A. A formação em ergonomia: reflexões sobre algumas experiências de ensino da metodologia de análise ergonômica do trabalho. **Trabalho, educação e saúde**. Fundacentro, pp. 133-148, 2001.

LIMA, F. P. A. A engenharia da produção solidária. **Trabalho & Educação**. v. 12, n 1, 2003.

LIMA, F. P. A; FILHO, J. M. J. Prefácio à edição brasileira. In: **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

LINSINGEN, I. V. Perspectivas curriculares CTS para o ensino de engenharia: uma proposta de formação universitária, **Linhas Críticas**, 21(45), p. 297-317, 2015.

LUQUET, P., DUNOIS, A. *et al.* **A comuna de Paris**. Rio de Janeiro: Laemmert, 1968.

MARTINS, M. F. Universidade e Compromisso Social: a título de prólogo. In: MARTINS, Marcos Francisco (Org.). **História dos movimentos sociais da região de Sorocaba: origens, conquistas e desafios**. Holambra/SP: Editora Setembro, 2012.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã: crítica da mais recente filosofia alemã em seus representantes Feuerbach, B. Bauer e Stirner, e do socialismo alemão em seus diferentes profetas (1845-1846)**. São Paulo: Boitempo, 2007.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política: Livro I: O processo de produção do capital (1818-1883)**. São Paulo: Boitempo, 2013a.

MARX, K. A guerra civil na França (fragmentos) [1871], In: PINHEIRO, M.; MARTORANO, L. C. (Orgs.). **Teoria e Prática dos conselhos operários**. São Paulo: Expressão Popular, 2013b.

MENESTRINA, T. C.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade e formação do engenheiro: análise da legislação vigente. COBENGE, 2007.

McLIN, LOWIS. *História de la Anir*. 2016. Disponível em : <https://pt.scribd.com/document/328158562/Historia-ANIR>. Acesso em 24/11/2020

MILL, J. S. **Princípios de economia política: com algumas de suas aplicações à filosofia social**. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

MINTO, L. W. **A educação da miséria**: particularidade capitalista e educação superior no Brasil. São Paulo: Outras Expressões, 2014.

MOURA FÉ, C. F. C.; FARIA, M. S. Catadores de Resíduos Recicláveis: autogestão, economia solidária e tecnologias sociais. In: ZANIN, M.; GUTIERREZ, R. F. (Orgs.). **Cooperativas de Catadores**: reflexões sobre práticas. São Carlos: Claraluz, 2011.

NASCIMENTO, C. **Do beco dos sapos aos canaviais de Catende**. Marília: Lutas Anticapital, 2019a.

NASCIMENTO, C. **As lutas autogestionárias no leste europeu**. Marília: Lutas Anticapital, 2019b.

NEPOMUCENO, V.; ARAÚJO, F. S.; ATOLINI, T. M.; POMPEU, L. P.; HENRIQUES, F. C.; CASTRO, B. M.; FERNANDES, A. O.; HERNANDES, C.; MINOR, P.; ROMANINI, A. Uma proposta metodológica para assessoria técnica às empresas recuperadas por trabalhadores a partir da engenharia popular: combinando pesquisa-ação, adequação sociotécnica e análise ergonômica do trabalho. In: ARAÚJO, F. S.; NEPOMUCENO, V.; HENRIQUES, F. C.; SÍGOLO, V. M.; POMPEU, L. P.; ATOLINI, T. M. (Org.). **A dialética da Autogestão**. Marília: Lutas Anticapital, 2019.

NETO, J. A. F. A reforma universitária de Córdoba (1918): um manifesto por uma universidade latino-americana. **Revista Ensino Superior Unicamp**, Campinas, 2011, 62-70.

NETTO, J. P. **Pequena história da ditadura brasileira (1964 – 1985)**. São Paulo: Cortez, 2014.

NOBLE, D. *Una visión diferente del progreso: En defensa del luddismo*. Barcelona: Alikornio, 2000.

NOBLE, D. *La locura de la automatización*. Barcelona: Alikornio, 2001.

NOVAES, H. T. **O fetiche da tecnologia**: a experiência das fábricas recuperadas. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

NOVAES, H. T. **O retorno do caracol a sua concha**: alienação e desalienação em associações de trabalhadores. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

NOVAES, H. T. **Reatando um fio interrompido**: a relação universidade-movimentos sociais na América Latina. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

NOVAES, H. T.; DAGNINO, R. O fetiche da tecnologia. **Organização & Democracia**, 5(2), p.189-210, 2004.

NOVAES, H. T.; OKUMURA, J. H. **A tragédia educacional brasileira no século XX**: diálogos com Florestan Fernandes, Marília: Lutas Anticapital, 2020.

OLIVEIRA, V. F. Crescimento, Evolução e o futuro dos cursos de engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 24, n. 2, p. 3-12, 2005.

OLIVEIRA V. F.; ALMEIDA N. N.; CARVALHO D. M.; PEREIRA F. A. A. Um estudo sobre a expansão da formação em engenharia no Brasil. **Revista de ensino em engenharia**. v. 32, n. 3, 2013.

PANDOLFI, A. F. **Transição ao socialismo**: a participação política dos trabalhadores nas empresas estatais de Cuba. Tese de Doutorado, Vitória, 2017.

PATINO, L. C.; NEVES, M. L. C. Ciência, tecnologia e capitalismo monopolista. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**. Salvador, v. 12, n. 1, p. 215-227, 2020.

PETIT, J. A intervenção ergonômica como dinâmica de aprendizagem: estudo de caso. **Laboreal**, vol. 4, n° 2, p. 37-46, 2008.

PETIT, J.; COUTAREL, F. A intervenção como dinâmica de desenvolvimento conjunto dos atores e da organização. In: FALZON, P. (Org.) **Ergonomia construtiva**, São Paulo: Blucher, 2016.

PETROSKI, H. *Paconius and the pedestal for Apollo: A case study of error in conceptual design*, **Research in Engineering Design**, 3(2), pp. 123-128, 1991.

PISTRAK, M. M. **Ensaio sobre a escola politécnica**. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

POMPEU, L. P.; HENRIQUES, F. C.; NEPOMUCENO, V.; ATOLINI, T. A.; ARAÚJO, F. S.; HERNANDEZ, C. Dialética da autogestão na experiência da Flaskô: a dinâmica da cooperação a partir da atividade do planejamento e controle da produção. In: ARAÚJO, F. S.; NEPOMUCENO, V.; HENRIQUES, F. C.; SÍGOLO, V. M.; POMPEU, L. P.; ATOLINI, T. M. (Org.). **A dialética da autogestão**. Marília: Lutas Anticapital, 2019.

PRATA, G., A ocupação de fábricas como forma de luta histórica. **Revista do Centro de Memória Operária e Popular (CEMOP)**, n° 1, 2011.

PREMEBIDA A.; NEVES, F. M.; ALMEIDA, J. Estudos sociais em ciência e tecnologia e suas distintas abordagens. **Sociologias**, ano 13, n 26, 2011, p. 22-42.

RACHLEFF, P. **Soviets e comitês de fábrica na revolução russa**. Passapalavra, 2017. Disponível em <https://passapalavra.info/2017/03/110903/>. Acessado em 29/01/2021.

RASLAN, F. **Resistindo com classe: o caso da ocupação da Flaskô**. Dissertação de mestrado. Campinas, 2007.

RUFINO, S.; MOREIRA, F. D. Eventos em Engenharia Popular. In: RUFINO, S.; MOREIRA, F. D. (Orgs.). **Engenharia Popular**: construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social. 1ed. Viçosa: Engenheiros sem Fronteiras Brasil, 2020.

RUGGERI, A. **Autogestión y revolución de las primeras cooperativas a Petrogrado y Barcelona**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones Callao, 2018a.

RUGGERI, A. **Empresas Recuperadas pelos Trabalhadores**: ocupação e autogestão na Argentina. Marília: Lutas Anticapital, 2018b.

SANTOS, S. R. B.; SILVA, M. A. Os cursos de engenharia no Brasil e as transformações nos processos produtivos: do século XIX aos primórdios do século XXI. **Educação em Foco**, 11 (12):21, 2008.

SAVIANI, D. O legado educacional do regime militar. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 76, p. 291-312, set./dez. 2008.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2010.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações** (11a ed.). Campinas: Autores Associados, 2011.

SARDÁ DE FARIA, M. **Autogestão, Cooperativa, Economia Solidária: avatares do trabalho e do capital**. Florianópolis: UFSC, 2011.

SCHERER, M. D. A.; PIRES, D.; SCHWARTZ, Y. Trabalho coletivo: um desafio para a gestão em saúde. **Rev. Saúde Pública**, 43(4), São Paulo, 2009.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHWARTZ, Y.; DURRIVE, L. (org.) **Trabalho e Ergologia: conversas sobre a atividade humana**. Niterói: EdUFF, 2007.

SGUISSARDI, V.; JÚNIOR, J. R. S. **O trabalho intensificado nas federais: pós-graduação e produtivismo acadêmico**. Uberlândia: Navegando Publicações, 2018.

SÍGOLO, V. M.; ARAÚJO, F. S.; HENRIQUES, F. C.; NEPOMUCENO, V.; ATOLINI, T. M. Recuperação de empresas em autogestão no Brasil atual: resistências das classes trabalhadoras e populares em tempos de crise pandêmica? **Revista eletrônica ABET**, 2020.

SIMON, H. A. *The structure of ill structured problems*, **Artificial Intelligence**. 4, pp. 181-201, 1973.

SINGER, P. **Uma utopia militante: repensando o socialismo**. Petrópolis: Vozes, 1998.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. **A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2008.

TAROZZI, M. **O que é a grounded theory: metodologia de pesquisa e de teoria fundamentada nos dados**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

TIRIBA, L. **Economia popular e cultura do trabalho: pedagogia(s) da produção associada**. Ijuí: Editora da Unijuí, 2001.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 7ª ed. São Paulo: Cortez, 1996.

THIOLLENT, M. Perspectivas da metodologia de pesquisa participativa e de pesquisa-ação na elaboração de projetos sociais e solidários. In: LIANZA, S.; ADDOR, F. **Tecnologia e desenvolvimento social e solidário**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2005.

TRAGTENBERG, M. **Administração, poder e ideologia**. 3ª ed. São Paulo: Editora da Unesp, 2005.

TRAGTENBERG, M. **Reflexão sobre o socialismo**. 8ª ed. rev. São Paulo: Editora UNESP, 2008.

TROTSKY, L. Os conselhos de deputados operários e a revolução. In: PINHEIRO, M.; MARTORANO, L. C. **Teoria e prática dos conselhos operários**. São Paulo: Expressão Popular, 2013.

VERAGO, J. L. **Fábricas Ocupadas e Controle Operário: Brasil e Argentina (2002-2010)**. Os casos da Cipla, Interfibra Flaskô e Zanon. Sumaré: Edições CEMOP, 2011.

VERASZTO, E. V.; SIMON, F. O.; SILVA, D.; FILHO, J. B.; ALMEIDA, N.; SANCHEZ, C. G. **A engenharia e os engenheiros ao longo da história**. Cobenge, 2003.

VINCK, D. *Pensar la técnica*. **Universitas Philosophica**, 29(58), pp.17-37, 2012.

VINCK, D. **Engenheiros no cotidiano**: Etnografia da atividade de projeto e de inovação, Belo-Horizonte: Fabrefactum, 2013.

VYGOTSKY, L. S. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge MA: Harvard University Press, 1978.

WISNER, A. Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho. In: DANIELLOU, F. (ed) **A ergonomia em busca de seus princípios**: debates epistemológicos, São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

APÊNDICE A – RESULTADOS DA 1ª ETAPA DA INTERVENÇÃO

Sistematização dos principais resultados da análise da demanda de intervenção obtidos na 1ª etapa da intervenção (elaboração própria).

Energia
<p>O problema do alto custo com energia apareceu em todas as entrevistas. Há um consenso entre os trabalhadores de que a energia é uma das grandes vilãs da crise na fábrica. Alguns trabalhadores do setor administrativo e do chão de fábrica lembraram que, além das contas altas, há ainda acertos de dívidas anteriores com a CPFL, o que intensifica a crise. Um operador relatou que já ocorreram cortes de energia e que isso prejudicou as máquinas, pois o plástico esfria dentro delas e danifica peças. Outro operador suspeita que um dos fatores do problema da energia é o superdimensionamento da casa de máquinas (uma central de utilidades com compressores, chiller, etc.) e sugere um redimensionamento.</p>
Matéria-Prima
<p>Os trabalhadores entrevistados disseram que a matéria-prima (MP) é um problema grave da Flaskô por dois motivos: pela falta e pela má qualidade. Tanto os operadores quanto a gerência (e até o porteiro) relatam que frequentemente falta matéria-prima para a produção e ambos atribuem esse problema à falta de Capital de Giro. Alguns operadores relacionam esse problema à ociosidade e ao desânimo com o qual se encontram diversos trabalhadores da fábrica. Um deles aponta a falta de planejamento de produção como fator que leva à falta de MP.</p> <p>Além da falta, eles também relatam que a MP comprada é de má qualidade, pois ela é de origem reciclada e com propriedades variadas, o que faz com que se gere muito refugo e muito tempo de regulagem das máquinas. Mas há controvérsias. O setor de qualidade não culpa a MP pela geração de refugo. Segundo eles, o problema do refugo é a regulagem das máquinas, não a MP. Os trabalhadores da qualidade tem uma estratégia para lidar com a variação de propriedade: Após análise (Medição do índice de fluidez apenas) eles elaboram uma “receita”, misturando os lotes em proporções “adequadas”</p>

para as máquinas.

Os trabalhadores da administração também avaliam que a qualidade da MP não é um problema, pois a Flaskô sempre operou com esse tipo de material e que é o mesmo que outras empresas utilizam.

Máquinas

A regulagem das máquinas também aparece como um problema, mesmo para aqueles que criticam a qualidade da MP. Uma operadora disse que o que mais afeta o trabalho dela é que é necessária muita regulagem e, como ela não sabe fazer, tem que pedir para o líder do turno.

As máquinas são antigas e suas eficiências têm piorado. Além disso, falta manutenção. Foram muitos os trabalhadores que apontaram a falta de manutenção preventiva como um problema. Segundo um operador: *“A máquina para numa manutenção e só arruma aquilo que quebrou. Dali umas semanas tem que parar outra vez porque quebrou outra coisa que poderia ter sido trocada lá atrás.”*

Alguns trabalhadores apontaram que falta recursos para comprar peças para as manutenções. As consequências relatadas são as muitas paradas de máquina, atrasos na entrega dos pedidos e clientes insatisfeitos.

Crise

Apesar de alguns terem citado a crise macroeconômica vivenciada no Brasil naquele momento, os trabalhadores mantiveram suas análises no nível da fábrica e trouxeram um bom panorama do que foi a crise para eles. Alguns trabalhadores relataram sobre os problemas financeiros da Flaskô, ‘a gente não chega no ponto de equilíbrio’, ‘a conta não fecha’, ‘o faturamento não cobre as despesas’.

A falta de pagamento dos salários foi um dos problemas relatados que corroboram com essa realidade. No setor de compras, a situação faz com que se compre somente aquilo é mais urgente. Alguns tentam explicar ou colocar os agravantes: *“A concorrência mudou. Agora são grandes empresas que derrubam o preço lá em baixo.”*; *“Com nome sujo não temos crédito e precisamos comprar tudo à vista!”*; *“Temos dificuldade em conciliar os princípios ideológicos, pois não demitimos ninguém e assim não reduzimos custo fixo mesmo com funcionários ociosos.”*

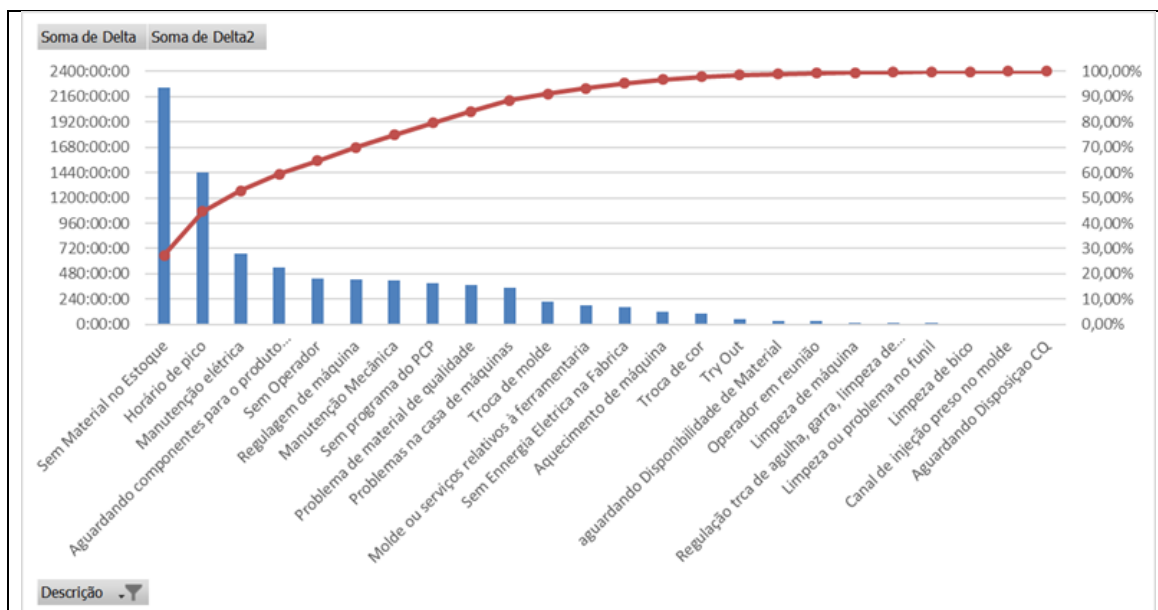
Comunicação interna

Cinco trabalhadores apontaram deficiências na comunicação interna sob duas perspectivas. Uma delas seria a comunicação interna que permitiria a socialização de informações da fábrica, sobre a situação financeira por exemplo. Uma trabalhadora relatou que o ‘Boletim de Chão de Fábrica’ (material informativo de finanças) deixou de ser produzido e outro trabalhador comentou que as assembleias deixaram de acontecer. A outra perspectiva, que me chamou a atenção, foi a da comunicação interna operacional. *“A Comunicação interna é toda no manual; não há nenhum software de integração, sistema de informações. Cada ator tem sua planilha no excel sem integração. Isso dificulta muito”, “Muitas informações de compras ficam no papel, podendo ser perdidas, o que dá muita dor de cabeça”, “Eu gasto muito tempo correndo atrás de informações que não estão disponíveis”. “Não tem registro das quantidades dos estoques”.*

APÊNDICE B – RESULTADOS DA 2ª ETAPA DA INTERVENÇÃO

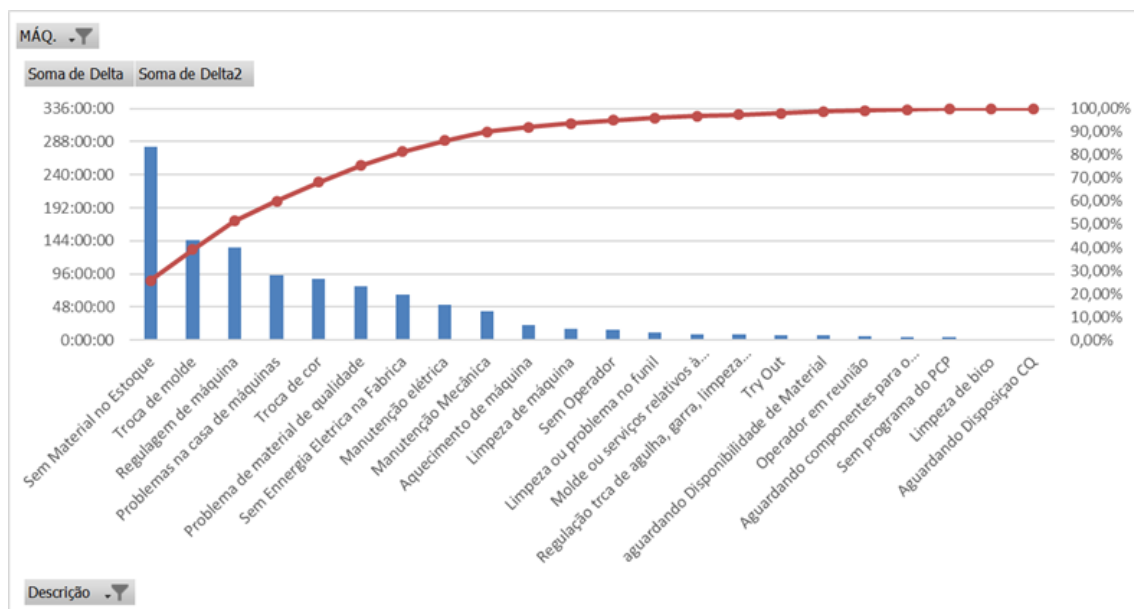
Sistematização dos principais resultados da análise do funcionamento global por setor da empresa obtidos na 2ª etapa da intervenção (elaboração própria).

Comercial
<p>A Flaskô produz 11 produtos diferentes e nenhum é certificado por causa do custo da ISO.</p> <p>Não existe uma programação clara para as compras de matéria-prima. Compra-se quando tem capital e oferta.</p> <p>O trabalhador que cuida do setor de compras e também das vendas, está sempre em busca dos fornecedores, mas alega que isso é muito cansativo e desgastante. Para ele, o ideal seria ter 3 fornecedores sempre disponíveis e capital para manter estoque, sem ter que ficar sempre na “correria”.</p> <p>É frequente faltar material. Isso ocorre quase sempre por falta de capital de giro para investir na compra - dificilmente não se acha fornecedor.</p> <p>A equipe também listou os clientes e verificou que existe um cliente em Ribeirão Preto que terceiriza a produção, ou seja, entrega a matéria-prima e recolhe os produtos finais, arcando inclusive com o custo da logística. A Flaskô chama isso de venda de mão-de-obra.</p> <p>A principal insatisfação manifestada pelos clientes é com relação ao atraso nas entregas.</p>
Produção
<p>A produção é registrada pelos operadores num documento chamado ‘Ficha de Produção’ (Figura 1). Elas são recolhidas diariamente em cada máquina e arquivadas pelo trabalhador responsável pelo PCP. As informações e o uso da ficha serão aprofundados no próximo tópico, quando apresento a implementação do sistema para o PCP.</p> <p>Neste momento a equipe preocupou-se mais em analisar os dados contidos nas fichas. Então recolheu as fichas arquivadas correspondentes ao ano de 2016 e digitalizou as informações no <i>excel</i> para que eles pudessem ser trabalhados. A equipe conseguiu, assim, verificar o padrão de produção por hora em cada máquina, a taxa de utilização das máquinas no período analisado e os motivos de parada. A produção por hora se mostrou bem abaixo do valor padrão indicado pelos trabalhadores nas</p>



A equipe também fez análises por máquina, o que permitiu indicar algumas possibilidades de atuação. Por exemplo, a máquina 105 (IPE), uma das mais importantes da fábrica, responsável por mais de 50% da produção total da fábrica, apresentou o seguinte gráfico (Figura 3):

Figura 3: Causas de parada na produção da máquina 105. (Fonte: Relatório 2)



A Ipe é, junto com a Mauser, a máquina mais importante da Flaskô, e seria interessante verificar se é possível modificar os métodos de trabalho da regulagem e da troca de moldes para reduzir o tempo de máquina parada nessas atividades. Pois são atividades rotineiras e importantes, que nunca deixarão de existir na máquina. O que se pode fazer é reduzir o seu tempo, de modo a aumentar o tempo disponível da máquina.

Se somarmos troca de molde com troca de cor, verificamos que o set-

up da máquina foi responsável por 325 horas, ou seja, torna-se a causa mais importante de tempo de máquina parada, superando a falta de material. Se somarmos a essa variável a regulagem da máquina, que também ocorre como parte do set-up muitas vezes, verificamos que possivelmente há uma grande oportunidade de melhoria de métodos ao estudar o set-up da Ipe. (Relatório 2)

Com essas análises, conseguiram verificar a máquina que mais para por problemas elétricos, mecânicos, regulagem, etc.

Energia

A fábrica não produz no período das 18h00 às 23h00 por ser o período com tarifa energética maior. No entanto as máquinas ficam em *stand-by*, com aquecimento constante para que a matéria-prima não se solidifique no seu interior.

A equipe consultou as contas de energia da fábrica nos anos de 2014, 2015 e 2016 e verificou um decrescente uso médio de energia (de 236.365,36 KWh para 150.379,09 KWh). Observaram que de 2014 para 2015 a tarifa aumentou por volta de 47%, o que ocasionou um aumento significativo na cobrança, mesmo com uma redução no uso.

Além de verificar as cobranças da Companhia Paulista de Fornecimento de Luz (CPFL), a equipe, junto com o trabalhador responsável pela manutenção elétrica, realizou medições de consumo de energia diretamente nas máquinas. Essas medidas possibilitaram estimar a energia consumida por máquina e a eficiência energética delas ao relacionar o consumo com a produção. O estudo permitiu contrapor a ideia que os trabalhadores tinham de que o maior consumo energético era no moinho (diziam que o moinho era a máquina que tinha que aplicar mais “força” e que também fazia mais barulho, então deveria ser a que mais consumia energia). O moinho acabou ficando em 4º lugar na lista de consumo. O equipamento que ganhou destaque com esse estudo foi o Chiller, que apesar de não ter apresentado o maior consumo (3º lugar), é condição necessária para o funcionamento das outras máquinas, tendo que estar em funcionamento constante, mesmo com a produção parada. Concluíram assim que as horas de aquecimento/*stand-by* são custosas, o que levantou a possibilidade de estudarem uma proposta de racionalização do período de operação, concentrando as horas de operação em uma parte da semana enquanto na outra o sistema ficaria completamente desligado.

Qualidade

O setor de qualidade avalia tanto a qualidade dos produtos produzidos na

fábrica quanto a qualidade da matéria prima comprada. A cada lote de produto que é produzido, o setor de qualidade avalia se há desconformidades com relação à cor e espessura, principalmente. A Flaskô é extremamente rigorosa com a qualidade de seus produtos, sendo historicamente reconhecida por isso no mercado. Os produtos que apresentam defeito são triturados no moinho e retornam ao processo como matéria-prima.

A qualidade da matéria-prima utilizada na fabricação, no entanto, interessou mais a equipe nessa etapa da pesquisa, pois a partir dos dados já analisados até aqui, avaliam que

“é um fator que, além de influenciar radicalmente na qualidade do produto final, pode implicar em maior ou menor tempo de regulagem das máquinas, maior ou menor tempo de processamento do produto nas máquinas, maior ou menor consumo de energia, maior ou menor refugo de material, maior ou menor desgaste dos equipamentos e seus componentes, sendo, portanto, um dos fatores que pode impactar os custos de produção” (Relatório 2).

Por esse motivo, durante a segunda visita, a equipe acompanhou bem de perto as atividades envolvidas com a preparação da matéria-prima que vão desde receber o novo lote, testá-lo em laboratório para avaliar sua “qualidade” e a sua preparação para a produção.

A matéria-prima comprada provém de material reutilizado. Isso implica que suas propriedades variam muito. Para avaliar a “qualidade” do material recebido dos fornecedores, os responsáveis pelo setor de qualidade da Flaskô realizam um único teste laboratorial, o Índice de Fluidéz (IF), realizado em 3 amostras de cada lote recebido. O IF ideal é 6. Abaixo de 6 o material é mais “mole” e acima é mais “duro”. De acordo com o resultado desse teste, os trabalhadores da qualidade elaboram receitas de misturas de materiais de diferentes procedências tentando ajustar o IF da mistura final.

Alguns trabalhadores afirmaram que a Flaskô deveria devolver o lote quando o material é muito ruim (muito mole ou muito duro), porém não é possível devido à atual situação da Flaskô. Com o “nome sujo” e algumas ocorrências de atraso de pagamento, ela não tem mais crédito entre os fornecedores e só consegue comprar material pagando à vista. Portanto quando o material entra na Flaskô, já está pago e é difícil tentar trocar, o que também levaria tempo e atrasaria a produção.

Duas questões ainda motivavam a equipe a aprofundar o entendimento sobre os problemas envolvendo a MP; o teste de IF (Seria um bom indicador de qualidade do material? Seria o único mesmo?); e o cálculo da mistura (A mistura dá conta de

corrigir o IF?). Sobre a primeira questão, o teste de IF, a equipe acompanhou o procedimento para entender como funcionava e o que era medido. Os pesquisadores apontam que o resultado do teste não é representativo, pois o volume de amostra que o equipamento comporta é tão pequeno que a amostra não representa o lote. Os próprios trabalhadores da qualidade relataram que já analisaram 3 amostras coletadas de dentro do mesmo saco de material e os resultados foram muito discrepantes. A solução que eles utilizam é fazer a média dos testes realizados. Quando questionados sobre outros testes, eles recordaram que na época patronal eram produzidos corpos de prova com a MP para a realização de outros tipos de testes. Mas afirmaram que isso ocorria porque havia produção de produtos de alta precisão (peças para carro, por exemplo).

Sobre a questão da mistura, parecia lógico para a equipe que havia um cálculo matemático exato que os trabalhadores usavam para elaborar a proporção ideal de cada lote MP disponível para gerar uma mistura com uma IF igual a 6, já que o IF de cada lote é teoricamente conhecido. Demorou um tempo para os pesquisadores entenderem que não havia uma conta, nada de média ponderada, porcentagem, regra de três, etc. Além disso, a equipe observou que após a preparação da mistura, seu IF também era testado e que os resultados disso eram registrados numa ficha de “Rastreamento de material preparado” (Figura 4).

Figura 4: Rastreamento de Material Preparado

Rastreamento de Material Preparado												
Data	Material Preparado				Componentes			Índice Fluidex g/10'	Disposição		Máq.	Observação
	Lote	Descrição	Código	Quantidade	Material	Quantidade	Lote		AP	RP		
01 11	P.11516	AP R	46177	6.500	AP R	5000 2.500 1000	R.072116 R.073116 P.119116	4.7	X		105	Bb 50L emp 2.6L Bb 200L TR CR
07 11	P.11616	AP REC	46177	13.500	AP R	2500 2000 3000 1000	R.073116 R.074116 P.113116 P.115116	5.0	X		105	Bb 50L emp 2.6L Bb 200L TR CR TAM 400 9.111
11 11	P.11716	AP REC	46177	16.000	AP R	4.500 10.000 1.700	P.114116 P.115116 P.116116	4.0	X		105	Bb 200L TR CR Também Ek-4000
15 11	P.11816	AP REC	46175	20.000	BS AP AP	5000 13.500 1431	R.073116 R.074116 R.066116	6.20	X		105	Bb 50L 2.2 16 PT Bb 200L TR F. met 520 PCS Bb 200L TR CR
23 11	P.11916	AP REC	46177	11.300	AP R	10.000 1300	P.116116 P.117116	3.20	X		105	T.B. - EK T.O.A. - D.V. 968 CHONT - 50ml
23 11	P.12016	AP REC	46175	6.000	AP R	2994 4000 2000	R.076116 R.079116 P.115116	4.0	X		105	Bb 200L TR F. met Riber 1FR Bb 100L TR F. met
29 11	P.12116	AP REC	46175		AP R		R.080116 R.081116 P.120116	3.8	X		105	Bb 200L TR CR Riber

Observa-se nesta ficha a variabilidade do IF na mistura final. Para o mesmo produto final (bombona de 200L), produzida na mesma máquina (105), o IF da mistura variou de 3,8 a 6,2. Qual seria o impacto disso na produção? Teria relação com as reclamações dos operadores? Afinal, como essas proporções são elaboradas? Porque elas não dão conta de padronizar o IF no mesmo valor? Essas foram as questões que a equipe não conseguiu responder durante a segunda visita. Parecia uma bagunça, pois o teste, além de parecer incerto por causa do volume de amostra testada, os IF das misturas finais variavam demais. A equipe chegou a deduzir que o teste real da matéria-prima acontecia somente na máquina! – isso explicaria a quantidade alta de refugo e tempo de regulagem a cada troca de material. De qualquer forma, aprofundar o entendimento sobre a matéria-prima parecia ser um caminho interessante para a equipe.

Pessoal, saúde e segurança do trabalho

A equipe investigou as informações sobre os trabalhadores com relação a quantidade, faixa etária média, sexo, salário médio e tempo de serviço por setor. Ao todo são 49 trabalhadores (41 homens e 8 mulheres), dos quais apenas 11 estão a menos de 10 anos trabalhando na Flaskô enquanto que 23 são funcionários a mais de 15 anos. A idade média dos trabalhadores é 49 anos, sendo que os mais jovens (média de 38

anos) estão na administração e os mais idosos (média de 57 anos) na portaria.

Sobre saúde e segurança dos trabalhadores, a equipe não encontrou muitas informações a respeito. O único registro de afastamentos não possui informações suficientes para entender as causas. Mas cabe destacar que chamou a atenção a recorrência de comentários a respeito do “estresse” a que estão submetidos/as os/as trabalhadores/as no contexto de crise política e econômica no Brasil que, segundo eles, tem afetado violentamente a vida na empresa. A equipe conclui que essa parece ser uma questão que merece uma atenção especial no decorrer da pesquisa-ação.

Financeiro

A equipe investigou a situação financeira da Flaskô a partir de análise documental e entrevistas junto ao Conselho Administrativo Financeiro (CAF), formado por trabalhadores e trabalhadoras dos setores comercial, vendas, jurídico e contabilidade, buscando resgatar um pequeno histórico que possibilitasse a visualização da crise que afirmavam passar naquele momento. Nesse sentido, iniciaram a análise financeira fazendo o levantamento dos principais custos, que são, segundo o CAF: Folha de pagamento, Matéria-Prima, Componentes, Manutenção, Energia, Impostos, Custo financeiro, Frete/Comissão e Acerto de Dívidas.

A Folha de pagamento tem um valor fixo e conhecido. O custo da matéria-prima foi definido a partir do que o setor informou genericamente, pois não haviam registros sistematizados sobre isso. Componentes e peças de manutenção tem registro tanto em tabelas no computador quanto nas ordens de compras, mas os dados estavam tão desorganizados que a equipe desconfia que não conseguiu estimar bem (pois as tabelas não eram padronizadas, não estavam organizadas por data, não havia informação do que havia sido comprado ou não, etc). O custo com energia foi obtido nas contas mensais da CPFL que chegam pelo correio. Impostos e frete são associados ao faturamento. O ‘custo financeiro’ é relativo a empréstimos, porém a equipe não obteve informações sobre isso. Por fim, o custo das dívidas foi outro item de difícil acesso, pois não foram encontrados registros e os trabalhadores não souberam informar precisamente esse dado.

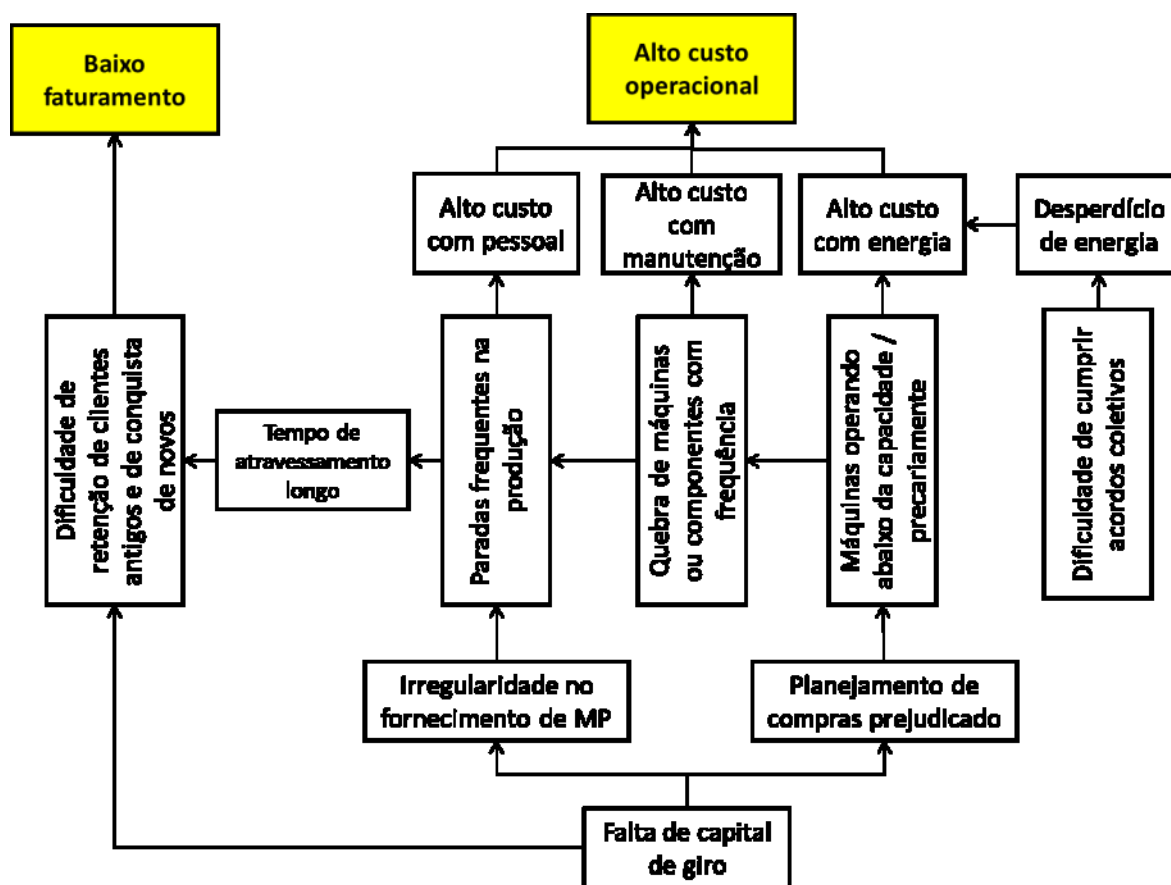
O faturamento provém de duas fontes principais: a venda direta dos produtos produzidos na fábrica e a venda de “mão de obra” na produção de bombonas para um dos clientes que fornece matéria-prima própria. A equipe teve acesso apenas às informações sobre o faturamento mensal nos anos de 2014 e 2015. O que prejudicou a análise, visto que os relatos indicam que no ano de 2016 houve uma queda

considerável nas vendas da empresa.

Cruzando os dados coletados de custos e faturamento (mesmo que somente para os anos de 2014 e 2015), a equipe observou que realmente 'a conta não fecha'. Os custos superam o faturamento. O cenário seria ainda pior com as dívidas incluídas. A equipe conclui esse estudo com preocupação:

É verdade que há grande imprecisão nesses dados iniciais. No entanto, eles são suficientes para deixar uma alerta de que aqui temos uma situação crítica vivida pela Flaskô. Isso indica que é necessário um estudo mais aprofundado sobre o assunto. Precisamos continuar entendendo as finanças da empresa se queremos contribuir com a redução dos custos e garantir que isso tenha impacto positivo na vida dos trabalhadores e trabalhadoras que lutam pelo sonho da autogestão nessa empresa. (Relatório 2)

ANEXO 1 – SÍNTESE DA ÁRVORE DE PROBLEMAS ELABORADA NA ETAPA 1



Fonte: NEPOMUCENO *et al.*, 2019, p. 73

ANEXO 2 – QUADRO DE PRÉ-DIAGNÓSTICO ELABORADO A PARTIR DA ANÁLISE DO PCP

Recurso mal utilizado	Pré-Diagnóstico	Propostas
Máquinas e Pessoal	A falta de Capital de Giro gera falta MP para a produção. Isso faz com que a produção pare, ou seja, gera má utilização das máquinas e da mão de obra	Realizar um Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica para definir parâmetros para a nova cooperativa que a Flaskô planeja constituir.
Máquinas	O alto tempo de preparação das máquinas, para troca de molde, peças ou regulagem gera um subaproveitamento deste recurso	Propor uma forma padrão de realizar a preparação para a IPE (caixa de ferramentas, checklist, procedimentos,...) que pode ser replicada para as outras máquinas no futuro
Matéria-prima e energia	A não padronização da mistura preparada aumenta o tempo de regulagem das máquinas e gera muito refugo, o que desperdiça MP e energia, principalmente.	Pensar novas formas de realizar os testes de matéria prima ao invés de testá-la diretamente nas máquinas.
Máquinas, Matéria-prima e Pessoal	Dificuldade de ter acesso às informações para subsidiar as decisões de planejamento e controle da produção (se entrar um pedido agora, quando eu vou entregar? Quais bombonas tenho que produzir nesse dia? Quantas tampas tenho que ter prontas em que dia para entregar o pedido no prazo? Qual foram as causas que levaram à diminuição da produção neste mês? Onde investir o pouco recurso financeiro para modernizar um equipamento? etc.)	Propor um sistema integrado da produção (automatizar a digitalização das fichas, facilitar a criação de relatórios gerenciais, ter uma base de dados de consulta)
Pessoal e máquinas	Há uma dificuldade na comunicação entre a produção e as compras	Repensar o processo de compras e desenvolver ferramentas para facilitar as decisões (por exemplo colocando caixinhas: manutenção corretiva ou preventiva, qual impacto na produção, etc)
Pessoal	Há uma sobrecarga de tarefas para algumas funções, por exemplo: TD e TE	Propor mudanças na Estrutura Organizacional
Máquinas	As máquinas ficam paradas muito tempo por conta de quebras inesperadas.	Propor um sistema de Manutenção preventiva
Energia	Há um grande custo associado ao uso energético.	Propor projetos em parcerias com outras instituições para uso de fontes alternativas de energia
Pessoal	Os trabalhadores têm relatado diminuição na frequência de reuniões, o que acarreta falta de comunicação	Propor sistemas de fluxo de informações e comunicação entre os trabalhadores

Fonte: arquivo do projeto