

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS**  
**DEPARTAMENTO DE HISTÓRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA SOCIAL**

**MARCIA DIAS DA SILVA**

**HISTÓRIA DA CIÊNCIA E SEUS PERSONAGENS OCULTOS: O**  
**PAPEL DO CHÃO DE FÁBRICA NO PROGRESSO TÉCNICO DA**  
**INDÚSTRIA QUÍMICA DE SÃO PAULO**

**São Paulo**

**2011**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE HISTÓRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA SOCIAL

**HISTÓRIA DA CIÊNCIA E SEUS PERSONAGENS OCULTOS: O PAPEL DO CHÃO  
DE FÁBRICA NO PROGRESSO TÉCNICO DA INDÚSTRIA QUÍMICA DE SÃO  
PAULO**

Marcia Dias da Silva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História Social do Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em História.

Orientador: Prof. Dr. Gildo Magalhães dos Santos Filho

São Paulo  
2011

EXEMPLAR ORIGINAL

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

Silva, Marcia Dias da

História da ciência e seus personagens ocultos: o papel do chão de fábrica no progresso técnico da indústria química de São Paulo / Marcia Dias da Silva; orientador Gildo Magalhães dos Santos Filho. São Paulo, 2011. 145 f.; il.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de História. Área de concentração: História Social.

1. História da ciência. 2. Trabalhadores. 3. Indústria química – história. 4. Conhecimento científico. 5. Educação profissional. I. Título. II. Santos Filho, Gildo Magalhães.

SILVA, Marcia Dias.

História da Ciência e Seus personagens ocultos: O papel do chão de fábrica no progresso técnico da indústria química de São Paulo.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História Social do Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em História.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Gildo Magalhães dos Santos Filho

Universidade de São Paulo

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**DEDICATÓRIA**

Aos meus pais.

À memória de Edgar Zinsel, pela iniciativa  
pioneira e por iluminar este trabalho.

Ao chão de fábrica das indústrias químicas  
e aos demais excluídos da história.

## AGRADECIMENTOS

Nessa jornada, tenho muitas pessoas a agradecer; apesar de sempre ouvirmos que mestrados e doutorados são momentos solitários, isso não foi exatamente uma regra para mim.

Em primeiro lugar, quero agradecer ao meu pai, uma das pessoas mais sábias e que mais admiro na vida. Chegando a São Paulo analfabeto, batalhou e estudou para dar uma vida melhor à sua família. Nunca vou me esquecer de que ele foi o meu primeiro e maior incentivador para estudar por meio das lindas leituras que fazia de histórias das cartilhas de escola que tínhamos em casa. Agradeço conjuntamente à minha mãe, que nunca desistiu de mim, fossem quais fossem as dificuldades. Sempre me apoiou silenciosamente em minhas decisões e me nutriu com sua confiança e com seu amor. E aos meus irmãos, Marcelo e Marisa, que estiveram o tempo todo comigo, mesmo à distância.

Agradeço ao meu grande orientador que, desde a graduação, acreditou no meu potencial, quando eu mesma duvidava. Dedicado, com orientações preciosas, raras de encontrar no mundo acadêmico, cotidianamente vem me ajudando a ser uma pesquisadora melhor. Ao grupo de estudos do professor Gildo Magalhães, formado por mentes brilhantes e, ao mesmo tempo, generosas. E também aos professores da Universidade de São Paulo Zilda Iokoi, Francisco Alambert, Shozo Motoyama e Renato Colistete.

Outro importante agradecimento é dirigido aos componentes da minha banca de qualificação, Maria Amélia Mascarenhas Dantes e Nilda Nazaré Pereira, pelas importantes contribuições que deram para que esse trabalho chegasse ao formato que apresento.

Agradeço também aos grandes amigos que permaneceram comigo nesse caminho: Christian, um dos meus principais interlocutores intelectuais, com ajuda também no inglês e nas transcrições. Nas transcrições, também tive o apoio da minha grande amiga Naige, e nas interlocuções com o inglês contei também com o apoio de Célio, Dennis e João Goto. Agradeço a Karen pelas dicas na área de arquitetura. E a Alex, Danilo, Deborah, Eliane, Fernanda, Gisele, Grazy, Jane, Kleber, Marcus Vinícius, Marcus Tilger, Raquel Foresti, Raquel Pinas e Rosemeire por me darem força durante esse longo período e por compreenderem que, mesmo quando estava longe dos olhos, estava perto do coração. E um

agradecimento especial ao amigo Rodrigo de La Torre por ter sido o maior incentivador para o meu ingresso no programa de pós graduação em História Social.

Agradeço também aos amigos da Memória & Identidade, que me apoiaram em minhas escolhas, e aos da EMEF Duque de Caxias, em especial a Janaína e Joab, companheiros na luta cotidiana em acreditar naquilo que se faz, e aos meus alunos, por me instigarem a não me conformar com a mediocridade.

Agradeço também a paciência e o companheirismo de Dennis nesses últimos anos de escrita: sua presença deu leveza onde tudo parecia tão pesado.

Agradeço também às instituições que me receberam durante a pesquisa: as empresas Arlen do Brasil, Elekeiroz e Rhodia. Ao Sindicato dos Químicos de São Paulo e ao Sindicato dos Químicos do ABC, com suas respectivas Associações de Aposentados e a todas as bibliotecas pelas quais passei: do Instituto de Química, da Faculdade de Economia e Administração, da Faculdade de Educação e a Biblioteca Florestan Fernandez, da Faculdade de Filosofia da USP.

Um agradecimento muito especial a todos os profissionais que cederam um pouco de seu tempo e das suas histórias para que essa dissertação pudesse acontecer: Antônio Prates Dias, Cícero Alves de Araújo, Emerson Ricardo Marchi, Joaquim de Oliveira de Mello e Silva, Joaquim Serafim da Silva, José Cecílio Irmão, José Noronha, José Toneloto, Julião Escudero, Pasquale Musciachio e Paulo Arashiro.

Muito Obrigada a todos vocês!

Há um quadro de Klee que se chama Angelus Novus. Representa um anjo que parece querer afastar-se de algo que ele encara fixamente. Seus olhos estão escancarados, sua boca dilatada, suas asas abertas. O anjo da história deve ter esse aspecto. Seu rosto está dirigido para o passado. Onde nós vemos uma cadeia de acontecimentos, ele vê uma catástrofe única, que acumula incansavelmente ruína sobre ruína e as dispersa a nossos pés. Ele gostaria de deter-se para acordar os mortos e juntar fragmentos. Mas uma tempestade sopra do paraíso e prende-se em suas asas com tanta força que ele não pode mais fechá-las. Essa tempestade o impele irresistivelmente para o futuro, ao qual ele vira as costas, enquanto o amontoado de ruínas cresce até o céu. Essa tempestade é o que chamamos de progresso.

**Walter Benjamin**



## RESUMO

SILVA, Marcia Dias. **História da Ciência e seus personagens ocultos: o papel do chão de fábrica no progresso técnico da indústria química de São Paulo**. 2011. 145 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

Essa pesquisa buscou compreender o papel que os trabalhadores de chão de fábrica, aqueles com pouca ou nenhuma qualificação e que trabalham diretamente no processo produtivo, tiveram para o progresso da indústria química de São Paulo. Para isso, realizamos uma retrospectiva da história da industrialização desse setor, bem como dos diferentes estágios de interação entre a gerência e os operários. Contamos com pesquisas de diferentes áreas do conhecimento, bem como de documentação primária e história oral. Com isso, buscamos dar luz a essa personagem e perceber como o seu papel se alterou no decorrer do tempo, sem nunca deixar de ser relevante para uma História da ciência, da técnica e do trabalho, inserida em uma perspectiva social.

Palavras-chave: História da ciência, da técnica e do trabalho. História da indústria química. Conhecimento científico. Conhecimento tácito. Gerência científica. Taylorismo. Fordismo. Toyotismo. Educação profissional. História oral.

## ABSTRACT

SILVA, Marcia Dias. **History of Science and its hidden characters: the role of blue collar worker technical progress in the chemical industry of Sao Paulo.** 2011. 145 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

The main purpose of this research is to understand the role that blue collar workers, those ones with little or no qualifications that work directly in the production process, had in the progress of the chemical industry of São Paulo. To get there, a retrospective of the history of industrialization in this sector has been done, as well as the different stages of interaction between management executives and workers. In the research, studies from different areas of knowledge were used as well as primary documents and oral history. This research tries to focus these actors and understands the changes on their role over the time, always relevant to the history of science, technology and labor in a social perspective.

Keywords: History of science, technology and labor. History of chemical industry. Scientific knowledge. Tacit knowledge. Scientific management. Taylorism. Fordism. Toyotism. Professional education. Oral history.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Edifício Larkin Building, Búfalo, 1904.....	20
Figura 2 -	Galpão industrial na grande São Paulo.....	21
Figura 3 -	Interior de uma indústria na grande São Paulo.....	21
Figura 4 -	Reportagem da edição de lançamento da Revista Química e Derivados, São Paulo, novembro de 1965.....	53
Figura 5 -	Operários, Tarsila do Amaral, 1933. Tela atualmente exposta no palácio de governo do Governador do Estado de São Paulo em Campos do Jordão.....	61
Figura 6 -	Revista de Chimica Industrial, Rio de Janeiro, julho de 1934.....	77
Figura 7 -	Gráfico presente na publicação “São Paulo e a Educação Técnico-Profissional” da Superintendência do Ensino Profissional da Secretaria da Educação e Saúde Pública, 1939 .....	79
Figura 8 -	Liceu Eduardo Prado, 1945.....	82
Figura 9 -	Gráfico com a articulação entre os níveis de ensino segundo as legislações das décadas de 1940 e 1950.....	83
Figura 10 -	Gráfico com a articulação entre os níveis de ensino segundo a lei de Diretrizes e Bases da Educação nacional, 1961.....	83
Figura 11 -	Elementos do Sistema Toyota de Produção.....	87
Figura 12 -	Informativo Carbide Notícias, 43, aproximadamente 1982.....	90
Figura 13 -	Detalhe do Informativo Carbide Notícias, 43, aproximadamente 1982.....	91
Figura 14 -	Jornal Sindiluta, São Paulo, dezembro de 1983.....	93

Figura 15 -	Jornal Sindiluta, São Paulo, agosto de 1983.....	94
Figura 16 -	Jornal Sindiluta, São Paulo, julho de 1984.....	94
Figura 17 -	Jornal Sindiluta, São Paulo, outubro de 1984.....	95
Figura 18 -	Jornal Sindiluta, São Paulo, outubro de 1984.....	95
Figura 19 -	Jornal Sindiluta, São Paulo, março de 1986.....	96
Figura 20 -	Jornal Sindiluta, São Paulo, novembro de 1986.....	97
Figura 21 -	Charge do jornal Sindiluta, São Paulo, julho de 1985.....	103
Figura 22 -	Jornal Sindiluta, São Paulo, outubro de 1983.....	104
Figura 23 -	Charge do Jornal Sindiluta, São Paulo, setembro de 1983.....	105
Figura 24 -	Revista Química e Derivados, outubro de 1990.....	108
Figura 25 -	Capa da Norma ABNT / NBR 9000 .....	110
Figura 26 -	Revista Química e Derivados, dezembro de 1985.....	116

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 -	Quadro sinótico do pensamento de Dean, Hilton e Fonseca.....	48
Tabela 2 -	Investimentos na indústria química de 1959 – 1980.....	52
Tabela 3 -	Número de vagas no vestibular por dependência administrativa.....	122

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
BNDS	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CCQ	Círculo de Controle de Qualidade
CDI	Comissão de Desenvolvimento Industrial
CIP	Comissão Interministerial de Preços
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CPI	Comissão Parlamentar de Inquérito
CRQ	Conselho Regional de Química
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
ETEC	Escola Técnica Estadual
ETECAP	Escola Técnica Estadual Conselheiro Antônio Prado
ETELG	Escola Técnica Estadual Lauro Gomes
FINAME	Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos
GEIA	Grupo Executivo da Indústria Automobilística
GEIFAR	Grupo Executivo da Indústria Químico-Farmacêutica
GEIQUIM	Grupo Executivo da Indústria Química
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDORT	Instituto de Organização Racional do Trabalho
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISI	Industrialização Substitutiva de Importações
ISIC	Internacional Standard Industry Classification
ISO	International Organization for Standardization
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MOBRAL	Movimento Brasileiro de Alfabetização
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SESI	Serviço Social da Indústria
SUMOC	Superintendência da Moeda e do Crédito
UNICAMP	Universidade de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>Capítulo 1 – Introdução.....</b>	<b>16</b>
1.1. Apresentação do Tema.....	16
1.2. Afinal, quem é o chão de fábrica.....	18
1.3. O chão de fábrica e a sua produção de conhecimento: o mito da ignorância e da desvalorização do conhecimento prático.....	24
1.4. A especificidade da indústria química paulista e sua escolha como objeto: como analisar essa trajetória revela “novos” personagens.....	27
1.5. O chão de fábrica e seu conhecimento: reflexões na historiografia.....	30
1.6. Um pioneiro: diálogo com as teses de Edgar Zilsel.....	34
<b>Capítulo 2 – O polo industrial químico paulista.....</b>	<b>40</b>
2.1. O longo caminho para a industrialização.....	40
2.2. Uma iniciativa pública ou privada?.....	44
2.2.1 O papel do GEIQUIM no desenvolvimento industrial paulista.....	49
2.3. O que era desenvolvido na indústria paulista?.....	55
2.3.1 A política de Industrialização Substitutiva de Importações.....	55
2.3.2 Tropicalização.....	58
2.4. A formação da mão-de-obra.....	61
2.4.1 O perfil dos primeiros operários.....	61
2.4.2 O sistema de aprendizagem: aprendizes e o “aprender fazendo”.....	63
<b>Capítulo 3 – Entre o escritório e o chão de fábrica.....</b>	<b>66</b>
3.1 O início da administração científica e o conhecimento do trabalhador.....	66
3.2 Estruturação da educação profissional.....	72
3.3 Novas formas de produção: CCQ e outros elementos do Toyotismo chegam ao Brasil.....	85
3.4 Emergência da segurança nas indústrias químicas.....	100
<b>Capítulo 4 – Abertura do mercado: um novo chão de fábrica na Indústria Química?.....</b>	<b>107</b>
4.1 Crise econômica e a abertura do mercado: impacto na Indústria Química.....	107
4.2 Se adequar para sobreviver: Implantação das Normas ISO 9000.....	109
4.3 A automação e o “armazenamento do saber”.....	115
4.4 O novo chão de fábrica da indústria química no contexto da globalização.....	120
<b>5. Considerações Finais.....</b>	<b>127</b>
<b>6. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>129</b>
<b>7. Anexo Eletrônico: Transcrições dos depoimentos.....</b>	<b>145</b>

## **Capítulo 1**

### **1. Introdução**

#### **1.1. Apresentação**

Esta dissertação de mestrado começou algum tempo antes do meu ingresso na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, em 2002. Posso indicar, como marco inicial, o ano de 1999, quando comecei a atuar na área química.

Quando entrei na empresa, havia um responsável geral pela área técnica, mas não havia nenhum químico. Isso pode ser justificado por se tratar de uma empresa eletrônica; entretanto, esta indústria apresentava uma série de processos químicos que se somavam para, no final, ter-se um equipamento eletrônico. Eram justamente esses processos que estavam “dando problemas” e, por isso, depois de algum tempo sem um profissional com este perfil, resolveu-se contratar um químico.

A química em questão era eu, na realidade, Técnica Laboratorista Industrial, no quarto e último ano da Escola Técnica Estadual Lauro Gomes (ETELG). Nunca havia trabalhado em indústria, muito menos no papel *da* química e, portanto, foi um começo muito difícil, onde era frequente o ato de eu levar os problemas para a ETELG e discuti-los com os professores e assistentes. A ajuda desses profissionais foi de grande valia para mim, mas não o suficiente para resolver as questões que eu tinha que enfrentar.

Logo no começo embrenhei-me na produção e quis conhecer cada um dos processos químicos da empresa: produção de papel, cone, bobina, centragem<sup>1</sup>, além das operações unitárias de pintura e de colagem de componentes.

No contato com as equipes de execução de cada setor (o chamado “chão de fábrica”), com nossas conversas e trocas de conhecimento, conseguimos resolver vários problemas de matérias-primas, de métodos e de processos. Internalizei o aprendizado que tive nessa primeira empresa e levei-o para as minhas demais experiências profissionais na área química, onde o contato com o chão de fábrica sempre enriqueceu a minha prática e fez de mim uma técnica com uma visão mais ampla e competente.

Quando decidi me dedicar ao ofício de historiadora, novamente fui para a indústria, mas, desta vez, para trabalhar com memória empresarial. Nesse novo campo, o objetivo dos projetos dos quais participei era preservar a história da empresa dentro do contexto da história do Brasil e do mundo. Apesar de agir de acordo com os princípios éticos da busca de uma

---

<sup>1</sup> Partes internas de um alto-falante.



verdade histórica, aquela prática continuava a perpetuar uma história de vencedores: a indústria era personificada pelos presidentes, seus diretores, engenheiros. Em poucos momentos nos foi solicitado que entrevistássemos os trabalhadores, que buscássemos como as suas participações teriam sido importantes para a consolidação daquelas empresas.

Continuei a minha jornada como historiadora e, em minhas leituras sobre o Brasil contemporâneo, em especial nas áreas de ciência, técnica e industrialização, dei-me conta de que o trabalhador até ocupava alguns papéis importantes, mas não aquele que me era familiar desde a minha entrada na indústria: de uma personagem que pensava sobre a sua prática e que produzia conhecimento em uma relação dialética com o seu fazer. E, mais ainda, que esse processo de fazer e conhecer contribuíra de forma importante para o desenvolvimento técnico, econômico e até científico de São Paulo.

Foi por sentir essa brecha que decidi me dedicar de maneira formal a uma pesquisa que, inconscientemente, começou há mais de dez anos: entender a história da ciência e da técnica através de seus personagens ocultos – o chão de fábrica e o progresso técnico da indústria química de São Paulo.

Para essa compreensão, tinha em mente que um dos pilares da pesquisa seria os próprios trabalhadores e, por isso, utilizei-me da história oral como fonte documental, em uma perspectiva de colaboração com os entrevistados, conforme posto por Meihy (2005). Suas falas não foram concentradas em um item específico, mas permearam os capítulos da dissertação.

Além dos depoimentos, utilizei os periódicos de época, tanto os produzidos pelos trabalhadores, por meio dos jornais dos sindicatos, quanto os dos próprios industriais, representados pelas revistas de entidades patronais.

Também foram fontes importantes as pesquisas acadêmicas de diferentes áreas do conhecimento como Administração, Arquitetura, Educação, Psicologia, Serviço Social, Sociologia, entre outras. Em cada uma delas, pude verificar a participação do trabalhador com o seu conhecimento, ainda que este não fosse o tema principal do estudo consultado. Para isso, foi muito importante o recurso ao paradigma indiciário colocado por Ginzburg (2007)<sup>2</sup>.

Por último, não posso negar que, em muitos momentos, a minha própria experiência como técnica em química, área em que atuei durante sete anos, foi acionada e utilizada nessa pesquisa.

---

<sup>2</sup> Para esse autor, podemos encontrar evidências históricas em minúsculas partículas ou, até mesmo, nas ausências (GINZBURG, 2007, p.143-179).

O percurso que pretendi percorrer buscou reconstituir historicamente a trajetória do papel do conhecimento dos trabalhadores de chão de fábrica na indústria química de São Paulo, percebendo os seus usos e as suas transformações, utilizando, para isso, as suas falas e os indícios que as suas atuações deixaram nas fontes primárias e nos trabalhos de outros pesquisadores.

Mas, antes de começar esta trajetória, definirei, ainda nesta introdução, alguns conceitos que utilizaremos no decorrer do trabalho a fim de demonstrarmos quais são os nossos pressupostos/pontos de partida.

## **1.2 - Afinal, quem é o chão de fábrica?**

Apesar de parecer uma definição simples ou até desnecessária, é importante esclarecer sobre quais personagens sociais estaremos falando quando nos referirmos ao “chão de fábrica”. Para isso, voltaremos ao início da industrialização, quando as oficinas ou o trabalho na casa de vários artífices foram substituídos pela centralidade em uma mesma edificação: a fábrica. Esta nova organização era necessária, pois, com as máquinas, a divisão do trabalho e o conseqüente aumento na velocidade da produção, tínhamos agora uma grande quantidade de operários trabalhando juntos e de forma complementar.

Entretanto, essas primeiras edificações eram bastante rudimentares, como podemos verificar pelos relatos de Engels (2010) em sua obra *A situação da classe trabalhadora na Inglaterra*. Entre os diferentes relatos da obra, destacamos apenas um exemplo, o Relatório Geral do médico e fisiólogo inglês sir D. Barry<sup>3</sup> (apud ENGELS 2010, p. 193) para termos a noção do que era uma fábrica no início da industrialização:

[...] A isso cabe aduzir as condições de locais de trabalho com tetos muito baixos, insalubres, poeirentos ou úmidos, com uma atmosfera demasiadamente quente, que determina uma incessante sudorese.

Engels afirma, ainda, em diferentes momentos, que a iluminação das fábricas era extremamente precária, entre outros problemas. Apesar de existirem questionamentos sobre a veracidade de todos os relatos dessa obra, concordamos com Hobsbawm (2010) quando este afirma que, apesar da existência de imprecisões, a “descrição dos fatos está correta” (HOBSBAWM, 2010, p. 131-147).

---

<sup>3</sup> Sir D. Barry (1780 – 1835), General Report.

A descrição das primeiras fábricas nos remete a instalações sem grandes aparatos: galpões com um único andar, com o pé direito baixo.

Gradualmente, isso começa a mudar na realidade da arquitetura da fábrica. No tratado de Frampton (2008) sobre a Arquitetura Moderna, temos indícios de tais mudanças. Entre o final do século XVII e o início do XVIII, uma nova arquitetura de fábrica foi desenvolvida, visando o atendimento de demandas técnicas, tais como o aumento do tamanho do maquinário e a necessidade de que as suas instalações fossem resistentes ao fogo.

Entretanto, às demandas técnicas começaram a somar-se as ideológicas. Nessa tendência, nos deparamos com o célebre arquiteto norte americano Frank Lloyd Whigh. Famoso por seus arranha-céus e pelas *Usonian house*, ele também realizou projetos de espaços industriais, onde pretendia atribuir um sentido universal do sagrado, sendo que o local de trabalho também teria essa sacralidade (FRAMPTON, 2008, p. 66).

Suas fábricas e escritórios com pé direito muito altos e com o uso de mezanino (conforme podemos observar na figura 1) tinham a intenção de dar esse sentido sacro ao espaço, semelhante às grandes catedrais. Porém, esse tipo de projeto foi um dos precursores do modelo de fábrica predominante a partir do século XX, não pelo sentido da sacralidade, mas pelo controle físico e psicológico que propiciava.

Embora a figura 1 retrate um prédio de escritório, Whigh trabalhou também nos projetos fabris do grupo Larkin, como percebemos em sua reclamação sobre as alterações no projeto: “nunca hesitaram em fazer alterações insensatas... aquilo era apenas mais um de seus prédios fabris” (WHIGH apud FRAMPTON, 2008, p. 66).

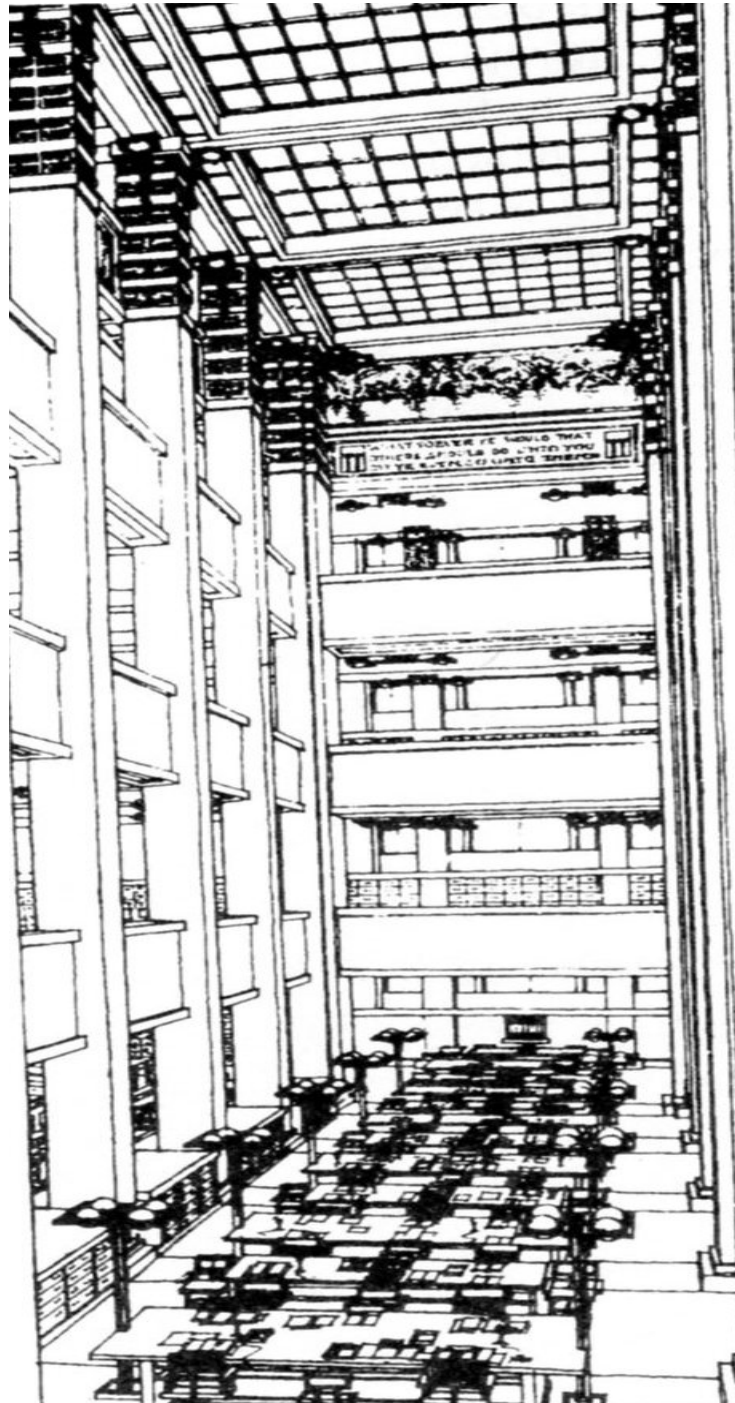


Figura 1: Larkin Building, Bufalo, 1904

A ideia de um espaço interno rodeado de galerias dos quatro lados vai ser amplamente utilizada pelos capitalistas em seus projetos de fábrica, dando origem a uma divisão física existente nesses locais, onde os escritórios, tanto os burocráticos como os de engenharia, ficam no piso superior do prédio e a produção e seus adjacentes (laboratórios de controle de qualidade, manutenção etc.), no piso inferior, conforme podemos observar nas figuras 2 e 3.



Figura 2 - Exemplo de um galpão industrial na Grande São Paulo.



Figura 3 - Exemplo do interior de uma indústria na grande São Paulo, destaque para os mezaninos no fundo do galpão.

Esse padrão não foi uma escolha inocente, aleatória ou que simplesmente facilitaria tecnicamente as atividades desenvolvidas. Uma boa parte desses escritórios do piso superior dispõe de portas para um mezanino que circunda a área de produção, sendo possível ter uma vista panorâmica de praticamente toda a fábrica, tal qual as galerias do prédio de escritório de Frank Lloyd Wright, em 1904. Porém, a intenção de sacralidade do local de trabalho se amplia em uma perspectiva de controle, como já abordado por Foucault:

Importa estabelecer as presenças e as ausências, saber onde e como encontrar os indivíduos, instaurar as comunicações úteis, interromper as outras, poder a cada instante vigiar o comportamento de cada um, apreciá-lo, sancioná-lo, medir as qualidades ou os méritos (FOUCAULT, 2008, p. 123).

Ainda segundo Foucault, citando Julius (1830):

Outrora a grande preocupação dos arquitetos era a de resolver o problema de como possibilitar o espetáculo de um acontecimento ao maior número de pessoas. [...] Atualmente, o problema fundamental que se apresenta para a arquitetura moderna é o inverso. ‘Quer-se fazer com que o maior número de pessoas seja oferecido como espetáculo a um só indivíduo encarregado de vigiá-las’ (GIULIUS [1830] apud FOUCAULT, 2002, p. 105-106)<sup>4</sup>.

Apesar de o fragmento acima estar se referindo a prisões, concordamos com Foucault no fato de que a lição foi bem aprendida pelos industriais a partir do século XX, na perspectiva do controle físico e intelectual dos seus operários.

É interessante notar que essa divisão física dos postos de trabalho também é utilizada fora da fábrica, como nas usinas hidrelétricas, nas transportadoras, nos supermercados etc. Tem-se aplicado esse modelo em muitas situações onde se vê a necessidade de supervisão.

Entretanto, essa configuração não trouxe apenas a perspectiva do controle, mas também estruturou uma hierarquia nas indústrias que engloba, inclusive, a (des)valorização dos profissionais em áreas técnicas: aqueles que trabalhavam no controle de qualidade e na manutenção eram tidos como uma espécie de “técnicos de segundo escalão” (ainda que tivessem os requisitos de um curso técnico formal) quando comparados aos de desenvolvimento, métodos e processos (ainda que estes últimos, muitas vezes, também não fossem engenheiros, mas técnicos). Podemos dizer que a soma desses fatores deu origem ao termo “chão de fábrica”.

Esse pequeno panorama, iniciado por entradas na história da arquitetura das fábricas e que culminou na distribuição dos operários, será útil para a delimitação do nosso objeto.

<sup>4</sup> GIULIUS. Lições sobre Prisões (1830).

Juntamos os “técnicos de segundo escalão”<sup>5</sup> ao grupo que é mais facilmente reconhecido como chão de fábrica: os operários de fabricação e de produção<sup>6</sup>, os ajudantes em geral e todos que, de diferentes formas, estão diretamente relacionados à obtenção dos produtos da empresa, de forma física e intelectual concomitantemente.

Percebemos, portanto, que o piso da fábrica, a área vigiada, reúne categorias que poderiam ser vistas de forma dissociada, mas que confluem no lugar dos que apenas recebem ordens, sem voz para contribuir ou para questionar: as estruturas físicas e hierárquicas se fundem e aqueles que ocupavam fisicamente o chão da fábrica também estão na base das pirâmides e dos organogramas empresariais.

Com esses primeiros esclarecimentos, começamos a compreender algumas características desta personagem: contato direto com o processo de obtenção do produto, situação de trabalho marcada pelo controle, ausência de voz, entre outras que serão abordadas no decorrer do trabalho.

Realizaremos uma restrição quanto as pessoas que não se enquadram no conceito de chão de fábrica neste trabalho. Para isso, será feito um paralelo com Conner que, em seu livro *A People's History of Science* (2005), apresenta uma importante restrição sobre quem não é considerado como o *povo* em sua pesquisa:

As for who the people are not: those who defined themselves as "upper class," "noble," and "persons of quality" were, by definition, superior in social power to those whom they excluded from those categories. But their self-designations also carry an implication of moral superiority that would strike a dissonant note in a people's history. They can be adequately denominated, and their social position acknowledged, by such terms as the dominant class, the ruling class, the privileged orders, the elite, and so forth (CONNER, 2005, p. 07)<sup>7</sup>.

Como Conner defendeu acima, não trataremos como chão de fábrica os profissionais que assim não se reconhecem, como é o caso de chefias que assumem o lugar de patrões ou técnicos que, mesmo sendo desconsiderados na hierarquia, reconhecem a si próprios como portadores do poder identificado com a estrutura superior da fábrica.

<sup>5</sup> Discutiremos em outro momento a validade desse termo. Utilizaremos a expressão agora apenas para a demarcação mais clara do objeto.

<sup>6</sup> Na indústria, em especial na química, os termos fabricação e produção não são sinônimos. Para uma melhor compreensão, utilizaremos o exemplo de uma empresa de sabão. A fabricação está relacionada à etapa de reações químicas para a obtenção do produto, já a produção se refere à sua finalização: extrusão, corte, embalagem e empacotamento. É possível fazer essa analogia (acrescentando ou retirando etapas) com outros produtos químicos como os de higiene e limpeza, tintas e reagentes.

<sup>7</sup> Em uma tradução livre: “O que o povo não é: aqueles que definem a si próprios como “classe superior”, “nobres”, e “pessoas de qualidade”, que implicam força social maior e, também, superioridade moral *que* soaria como uma nota dissonante em uma história do povo. Para os mesmos, o autor expõe termos classificatórios sem dificuldades: classe dominante, classe dirigente, ordens privilegiadas, elite etc.”.

Pretendendo ter esclarecido sobre quem são as pessoas investigadas nessa pesquisa, passaremos a abordar outro ponto importante: de qual conhecimento falaremos no decorrer desse estudo?

### **1.3 – O Chão de fábrica e sua produção de conhecimento: o mito da ignorância e desvalorização do conhecimento prático**

Nas diferentes leituras realizadas para a elaboração desta pesquisa, deparamo-nos com a declaração de um trabalhador entrevistado para a dissertação de mestrado de Vidal (1990): “Para o operário isso é muito importante porque operário é burro. Eu entrei aqui com o primário”<sup>8</sup> (VIDAL [1990] apud MEIHY, 1996, p. 232).

Partiremos dessa frase para discutir algo que já nos foi questionado em algumas situações em que tivemos a oportunidade de comunicar o andamento desta pesquisa: “Que papel o chão de fábrica pode ter nos aperfeiçoamentos técnicos em produtos/processos industriais?”. Quando um questionamento como este é formulado, o que se está de fato ponderando é se o trabalhador pode contribuir com o seu conhecimento, se ele pensa sobre o seu fazer, se as suas atividades não são puramente mecânicas.

O senso comum nos leva a acreditar que as atividades de chão de fábrica seriam tão automáticas que inviabilizariam qualquer tipo de reflexão. E mais, em nossos (pré)conceitos, essas pessoas com um grau de instrução tão baixo (e quantas, na história da indústria brasileira, nunca teriam frequentado a escola formal) não teriam condições de contribuir com nada que ultrapassasse as barreiras da rotina, do simples, daquilo que lhes é mandado.

Esse conceito é tão arraigado que os próprios trabalhadores duvidam de suas capacidades, absorvendo o discurso da ignorância e, ainda, se auto-atribuindo características como “burros” ou “ignorantes”.

Uma das primeiras definições que devemos ter em mente para sermos capazes de enxergar a existência do saber operário é compreender que:

Trabalho manual envolve percepção e pensamento. Não há um trabalho tão rotinizado que possa ser executado sem ter uma organização conceitual (própria) de qualquer espécie (FRANZÓI, 1991, p. 70).

---

<sup>8</sup> Declaração dada pelo trabalhador no momento em que a pesquisadora retornou à fábrica para pedir permissão para o uso de seu depoimento em sua dissertação. O “isso” ao qual ele se refere é a própria pesquisa. VIDAL, Diana Gonçalves. **No Averso das teclas: virtuosos e concertistas da sinfonia (sempre) inacabada do trabalho.** Campinas, dissertação de mestrado em história da Universidade Estadual de Campinas.



Isso implica compreender que até nas divisões de trabalho, inspiradas por Taylor, em tarefas consideradas muito simples é necessário pensar sobre aquilo que se faz, em uma relação dialética entre o homem e os seus instrumentos de trabalho e também entre os indivíduos no espaço da fábrica (nas conversas e observações entre os colegas de trabalho tão abominadas pelos patrões durante tanto tempo), em uma perspectiva interacionista<sup>9</sup> de construção do conhecimento, onde esse universo de relações possibilita um saber genuíno sobre aquele fazer.

De forma alguma pretendo negar a mutilação intelectual trazida pelas radicais concepções de divisão do trabalho do taylorismo, porém, o que defendo é o seguinte: a reflexão, o pensar, é inerente ao ser humano e, por piores que sejam as condições nas quais ele seja submetido, isso não é possível de lhe ser retirado. Como muito bem colocado por Engels: “A necessidade leva o homem a inventar e, mais importante, a pensar e a agir” (ENGELS, 2010, p. 153).

Em muitas situações, esse saber gerado é até de difícil verbalização, o que não significa sua inutilidade ou mesmo inexistência. Em um trabalho realizado por Barato (2004) para o SENAC, o autor compreende como muitas das técnicas precisam ser assistidas, entendendo a existência de conhecimentos que não se traduzem em teorias compiladas, mas que nem por isso são ilegítimas enquanto saberes e muito menos são isentas de reflexão.

Muito anteriormente a Barato, Michael Polanyi nomeou este conhecimento prático de difícil articulação explícita de conhecimento tácito, argumentando que muito do sucesso científico dependia também dele (POLANYI [1958] apud KUHN, 1996, p. 69).

A discussão sobre o saber operário poderia ser considerada superada, pois, como coloca Burke, temos hoje uma reabilitação do saber local, do conhecimento cotidiano (BURKE, 2003, p. 21).

Vemos, dentro da própria lógica do capital, que houve o reconhecimento de sua importância a partir de teorias mais recentes de gerências científicas como o Toyotismo e seus instrumentos (entre eles, o CCQ – Círculo de Controle de Qualidade) e, modernamente, a própria Gestão do Conhecimento, que se utilizam do saber oriundo do chão de fábrica para a obtenção de melhorias em produtos e processos: seu potencial realizado na indústria se diluiu, porém, à medida que seus nomes não são atrelados às suas criações, mesmo (ou

---

<sup>9</sup> Utilizamos o conceito de interacionismo consagrado por Vygotsky (1991) em seus trabalhos sobre desenvolvimento humano e a formação social da mente.

principalmente) depois da implantação dessas ferramentas, como é possível perceber nas palavras deste entrevistado:

Toda essa invenção que a gente fazia pra melhorar, a engenharia pegava pra eles, depois ia lá, media a peça, fazia todo o desenho da peça, né?! E registrava pra eles... pra gente não aparecia nada. A gente fazia... inventava uma peça pra melhorar pra nós trabalhar, aí os engenheiros vinham e pegavam a peça como se fossem eles quem tivessem inventado.<sup>10</sup>

O fragmento acima nos mostra que o conhecimento do chão de fábrica podia não ser legitimado, porém era constantemente apropriado pelo capital, ainda mais se compreendermos como ele foi decisivo no desenvolvimento de técnicas para produtos e processos em uma indústria nascente, que não dispunha de mão-de-obra formalmente qualificada em número suficiente para o que a demanda exigia.

A falta de técnicos especializados fez com que o chão de fábrica ocupasse esse lugar, apropriando-se do conhecimento (ainda que em parte) que seria exclusivo aos que tivessem a educação formal:

[Depois de algum tempo] eu já entendia as coisas, trabalhava no meio de engenheiros, dos químicos (...) fazendo análise, fazendo o pH disso e daquilo. E eu já entendia, não teoricamente, mas praticamente. Eu conhecia na prática: ‘Como é que está isso aqui?’. Tem que tirar a espessura, eu sabia tirar a espessura na máquina para fazer cálculo (...) que era pau na máquina, a densidade, tudo eu fazia. Tanto que o chefe mandava para o laboratório para confirmar. [E o químico dizia] ‘Pô, o Belarmino que fez? Se o Belarmino que fez tá bom’. Só fazia assinar (apud FONTES, 1997, p.37).<sup>11</sup>

O interesse do trabalhador em conhecer contraria em parte o que Braverman afirmava no sentido de que “os *trabalhadores entregam seu interesse no trabalho* [ao capitalista]” (BRAVERMAN, 1981, p. 59). O operário tem consciência da expropriação, respeita a hierarquia, mas mantém o interesse pelo seu fazer e mantém um tipo velado de poder dentro do processo de trabalho a partir do seu conhecimento tácito. Ele não é totalmente alienado do processo como este autor colocou. Mas é importante observar (e isso está de acordo com o pensamento de Braverman) como, no depoimento anterior, a engenharia se apropriava desse saber, pois o *Belarmino* realizava o teste, mas quem assinava e conferia legitimidade a ele era o *químico*.

<sup>10</sup> Entrevista de Antônio Prates Dias, operário aposentado da Union Carbide / Eveready para esta dissertação, em dezembro de 2009. As transcrições completas constam como anexo desta dissertação.

<sup>11</sup> Entrevista de Belarmino Pereira Duarte.

Nesse sentido, no decorrer da dissertação, pretendemos demonstrar esse conhecimento em uma perspectiva ativa no recorte estudado, isto é, apresentando por meio dos depoimentos, da documentação e da historiografia, o papel protagonista desse saber, além de perceber como a conjuntura foi se conformando e realizando alterações nesse desenho durante o período histórico estudado.

Portanto, falamos do conhecimento prático/tácito aplicado à indústria química como fenômeno histórico real e não como apologia em detrimento ao conhecimento formal. Compreender a existência de ambos e as suas interações também está no escopo dessa pesquisa.

#### **1.4 – A especificidade da indústria química paulista e a sua escolha como objeto: como analisar essa trajetória revela “novos” personagens.**

Em trabalhos acadêmicos que analisam indústrias, o paradigma normalmente utilizado é a escolha daquelas que dispõem de linhas de montagem, em especial as automobilísticas. Esse simbolismo é verdadeiro, não só no Brasil, mas em todo mundo, pois, depois da indústria têxtil, o automóvel foi a linha de frente da industrialização.

Talvez por causa disso, a indústria química costuma ser muito pouco lembrada em pesquisas que pretendem analisar a história/sociologia/filosofia da ciência, da técnica e do trabalho.

Não pretendo ignorar as importantes contribuições que foram realizadas nesse sentido, dos quais talvez a mais conhecida seja a de Carrara e Meirelles (1996), *A Indústria Química e o Desenvolvimento do Brasil*, que em dois volumes apresenta quatro séculos de indústria química em nosso país. Menos conhecido, mas também muito importante, é o trabalho pioneiro de Jayme da Nóbrega Santa Rosa (1958), *A Indústria Química no Estado de São Paulo*. Foi com base nesse trabalho que Pedro Wongtschowsk (1999) escreveu o conhecido *Indústria Química – riscos e oportunidades*, que trata da história e do mercado desse segmento.

Temos também a importante contribuição de Rubega e Pacheco (2000) com o artigo *A Formação da Mão de obra para a Indústria Química*, onde os autores tratam da educação profissional exclusiva para este segmento. Depois desses, citamos o trabalho de Paulo Fontes (1997), *Trabalhadores e Cidadãos – Nitro Química: A fábrica e as lutas operárias nos anos 50*. Fruto de sua dissertação de mestrado, orientada por Michel Hall, este livro teve como

principal objetivo mostrar as lutas dos trabalhadores desta indústria de São Miguel Paulista, porém a riqueza da pesquisa, constituída principalmente por depoimentos, fez com que este se tornasse uma importante fonte para o nosso trabalho. Ainda sobre trabalhos acadêmicos com foco em indústrias químicas, temos a dissertação de Chaves (2005) sobre o complexo cimenteiro de Perus.

Utilizaremos de forma intensa o trabalho dos pesquisadores mencionados, mas colocaremos agora algumas características da indústria química que são mais estritamente relevantes para um trabalho de história da ciência e da técnica com foco no saber operário.

Adotaremos, para a definição de indústria química, a Revisão nº 4 da ISIC (International Standard Industry Classification). No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com base nos critérios aprovados pela ONU, apresentou a sua última classificação, válida a partir de janeiro de 2007, sendo assim consideradas a fabricação de produtos químicos orgânicos e inorgânicos, elastômeros, fibras artificiais e sintéticas, defensivos agrícolas, domissanitários, cosméticos, higiene pessoal, tintas e afins, farmoquímica, farmacêutica e produtos químicos afins como abrangidos pela indústria química<sup>12</sup>.

Isso implica que o processo na indústria química possui uma fabricação anterior à produção em linha. De seu início e até meados da década de 1990 (e em algumas indústrias, em especial aquelas de pequeno porte, isso persiste até os dias de hoje), essa fabricação envolvia, além das formulações, uma grande dose de conhecimento tácito: “O desenvolvimento e fabricação era feito num grande caldeirão de bruxa”.<sup>13</sup>

Com um cenário de misturadores, dispersores, moinhos, reatores e de outros equipamentos característicos dessa indústria e abertos ao contato diário do operador, era inevitável que este tivesse uma sensibilidade sobre aqueles processos que lhe dava condições para analisá-los criticamente. Essa é uma das especificidades de trabalhar com o conhecimento de chão de fábrica na indústria química.

Outra consideração é a presença da química em diferentes tipos de indústrias. Seja uma montadora de veículos ou uma empresa do segmento eletrônico, na grande maioria delas existem seções ou pequenas fábricas genuinamente químicas no seu interior. Para a fabricação de um alto-falante, por exemplo, até a popularização dos cones em polipropileno, todas as

---

<sup>12</sup> Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUM): Conceito de Indústria Química (1998 – 2009). Disponível em <http://www.abiquim.org.br/conteudo.asp?princ=ain&pag=conc>. Acesso em 08/02/2010.

<sup>13</sup> Entrevista de Julião Escudero, engenheiro e consultor da Elekeiroz, uma das mais antigas indústrias do setor químico paulista, para esta dissertação, em setembro de 2009.

indústrias tinham suas fábricas de papel, pois este componente é fundamental para a eficiência de seu produto final.

Cito também a importância das equipes de manutenção nessas indústrias, pois a grande quantidade de tubulações e de diferentes equipamentos faz com que o seu papel seja de extrema relevância, havendo interação diária com as equipes de produção para pensar em como resolver os diferentes problemas apresentados no dia-a-dia.

O estágio da linha de produção também propicia um rico universo de análise na indústria química. A começar pelo seu fornecedor que, em geral, não é externo, mas está no interior da própria indústria, o que faz com que a exigência de diálogo entre os componentes desses dois estágios do processo seja intensa e necessária. Os produtos químicos também apresentam especificações técnicas que os operadores analisam cotidianamente sem nunca terem frequentado cursos de química: cor, odor, densidade, viscosidade e fluidez são avaliados conforme o produto passa por suas mãos.

É nessa riqueza de variáveis que se encontra o diferencial de uma análise do saber operário na indústria química.

Falando especificamente do recorte temporal, a opção inicial era focarmos no período do pós-guerra até o final do século XX. O pós-guerra por tratar da consolidação da indústria química como uma atividade fundamental ao país e que exigia a formatação de iniciativas sistematizadas que culminariam no Grupo Executivo para a Indústria Química (GEIQUIM) na década de 1960, mas demonstrando como, até a crise da abertura de mercado durante a década de 1990, a sua base técnica de sustentação era ainda bastante calcada no conhecimento informal.

Nesse novo momento, com a abertura para as importações e a expansão da oferta e do acesso ao ensino superior no Brasil (com orientações vindas de uma política externa global), tivemos a falência de uma infinidade de indústrias e, para as que resistiram, uma impulsão para mudanças de paradigmas internos como forma de sobreviver. Isso ocasionou uma corrida para a modernização e o emprego maciço de mão de obra formalmente qualificada para operar esses novos equipamentos em que o acesso ao produto era cada vez mais restrito (quando não inexistente).

Entretanto, nos vimos inclinados a recuar em diferentes momentos para demonstrar como tal conhecimento na indústria química foi processual.

Podemos dizer que acabamos por realizar um panorama do lugar da experiência do chão de fábrica durante o século XX, entendendo que esse movimento aconteceu no decorrer

do texto ao mostrar como a indústria nascente se firmou também graças a esse conhecimento e como o seu papel se modificou no decorrer do período.

Desta forma, discutiremos até a chegada dos anos 2000, questionando se aquele período presenciou o encerramento de um ciclo na indústria química paulista, quando um chão de fábrica com pouca ou nenhuma qualificação formal e que assim se reconhecia é substituído por um novo perfil de trabalhador, com qualificação formal, mas inserido na lógica dos antigos técnicos que não acessavam o piso superior da fábrica, um “engenheiro de segunda categoria”, que opera reatores tão herméticos e computadorizados que o isolam do processo, pois a sua programação vem dos engenheiros que, estes sim, estão no piso superior da fábrica.

Discutiremos, afinal, se este seria o fim desse modelo de chão de fábrica que durou pelo menos um século na industrialização paulista, se o conhecimento tácito deixou de ter lugar na indústria, se este fenômeno acaba por não chegar em todo o parque industrial, existindo uma grande parte da indústria que se mantém nas antigas práticas. Tentaremos sintetizar a qual lugar ficou relegado esse conhecimento no final do século XX.

Pretendemos apresentar uma trajetória com este fio condutor para compreender a existência e o papel desse conhecimento e avaliar se o que presenciamos no início do novo milênio foi a sua extinção ou a sua transformação. Deixaremos perguntas abertas, entendendo que talvez sejam necessárias novas pesquisas para uma melhor compreensão de um fenômeno tão complexo. Mas traremos nossas contribuições e esperamos acrescentar algo mais a um tema com ainda tantas frentes de estudo.

### **1.5 – O chão de fábrica e o seu conhecimento: reflexões na historiografia**

As pesquisas relacionadas à história do trabalho nas cadeiras de história, sociologia e educação são bastante numerosas por se tratar de um tema que caracteriza a nossa própria humanidade. A partir da revolução industrial, compreender os novos fenômenos impostos como o trabalho na fábrica e o parcelamento das atividades ampliaram ainda mais tais discussões na área acadêmica.

Entretanto, precisamos esclarecer que, apesar de essa pesquisa estar intimamente relacionada à história do trabalho, pretendemos alocá-la também na tradição da história da ciência e da técnica, em uma perspectiva já adotada pela Faculdade de Filosofia, Letras e

Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, a partir da tríade que marca uma de suas disciplinas: *História da ciência, da técnica e do trabalho*.

Apesar de diferir de opções metodológicas adotadas por outros centros de pesquisa, o diálogo não é somente indispensável, como também desejável. Nesse sentido, a tradição representada por Michael Hall e seus orientandos da Universidade de Campinas será utilizada em diversos momentos dessa pesquisa, assim como também a sociologia do trabalho, em especial a representada pelos trabalhos de Ricardo Antunes e colaboradores na Universidade de Campinas (UNICAMP).

Utilizaremos também as pesquisas desenvolvidas na área da educação. Clássicos como Vygotsky, já citado, e Paulo Freire trarão conceitos importantes para a discussão do homem e de sua aprendizagem; além dos trabalhos na área de educação técnica como Jarbas Barato, também já citado, Bárbara Weinstein e outros.

Foi, inclusive, na área de educação que encontramos o trabalho que mais de perto dialogou com esta pesquisa, na dissertação de mestrado de Naira Lisboa Franzoi (1991), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, *O modelo Japonês e o conhecimento Informal do trabalhador no Chão de Fábrica*.

A autora tratou de conceitos muito próximos daqueles que estamos trabalhando, porém, diferenciamos dela na medida em que a mesma focou o modelo japonês que, para nós, é uma entre outras facetas dessa relação com o conhecimento operário. Franzoi também trabalhou com depoimentos, mas escolheu trabalhadores de uma única empresa, no ramo de metal mecânica, enquanto nós optamos por solicitar a colaboração de operários de diferentes empresas do setor químico paulista – opção realizada com o objetivo de delinear um panorama com maiores nuances dentro do espectro da indústria química. Por último, a autora faz uma bela análise sobre a utilização de tal conhecimento como poder pelo trabalhador, enquanto nós, vinte anos depois desse trabalho, temos disponíveis elementos conjunturais adicionais para essa discussão, em especial os oriundos da década de 1990, onde abordaremos as possibilidades de uso desse poder e questionaremos se estamos diante do encerramento de um ciclo relacionado a esta apropriação do saber operário.

Passaremos, agora, a colocar em que medida este trabalho pode ser considerado também como pertencente a uma tradição da história da ciência, aquela conhecida como externalista e que teve como um de seus pioneiros o historiador russo Boris Hessen, que enxergou na teoria materialista que:

Marx elimina a concepção de que o sujeito da história não é a massa da população, mas as personalidades de gênios (...) onde o gênio dos heróis não é o produto de condições materiais, mas, pelo contrário, a força criadora dos gênios transforma aquelas condições, sem precisar de nenhum fator material extrínseco (HESSEN [1931] apud GAMA, 1993, p. 32).

A história da ciência externalista é aquela que admite a influência dos fatores externos (sociais e econômicos) nas descobertas científicas. Hessen foi pioneiro ao demonstrar que a pesquisa apresentada nos *Principia* de Newton estava diretamente relacionada aos interesses da burguesia mercantil do seu tempo, rejeitando a proposição de que o laboratório filtraria o mundo exterior, conforme colocou Fourez (1995, p. 126).

Em parte, é isso que defende a história da ciência internalista, onde, a partir da definição do Dicionário Básico de Filosofia, de Japiassú e Marcondes (2001), os cientistas seriam capazes de pesquisar norteados apenas pela razão e pela busca desinteressada pela verdade. Dialogando com Fourez, o laboratório seria o lugar do paradigma onde as determinações sociais e econômicas seriam filtradas.

Apesar dos trabalhos de história da ciência externalista terem começado na década de 1930, em 1998, uma pesquisa realizada por Roberto de Andrade Martins (2000) sobre as publicações da revista *Isis*, mostra ainda o predomínio de publicações historiográficas relacionadas aos grandes personagens e às teorias aceitas, o que nos faz pensar na necessidade de trabalhos que contemplem as influências sociais que não podem ser ignoradas em nenhum aspecto da atividade humana, pois alimentar o mito dos grandes gênios isolados do mundo nada mais é do que dar força a outros mitos como os da pretensa isenção, purismo, imparcialidade e objetividade da ciência (THUILLIER, 1994).

Felizmente, os trabalhos de história da ciência externalista estão em crescimento. Na pesquisa de mestrado realizada por Rosiney Saleteo (2006) com publicações dos periódicos *Ciência e Cultura*, *Ciência Hoje*, *Química Nova*, *Química Nova Escola*, *Caderno de História e Filosofia da Ciência*, *Episteme*, *Revista da SBHC*, *Scientiae Studia* e *Revista de História*, entre os anos de 1974 e 2004, verificou-se o predomínio de artigos com estas características.

Quando pensamos o internalismo/externalismo aplicado à história da ciência e da técnica, os conflitos tendem a aumentar. O paradigma mais comum é aquele em que a ciência (pura e interna) alimentaria a técnica/tecnologia (aplicada e externa). Entretanto, muitos trabalhos apontam que a técnica alimentou a ciência durante muito tempo e poderia ainda alimentar.

Burke (2003), em seu livro *Uma História Social do Conhecimento*, descreve diversas interações entre cientistas e práticos. Entre outros exemplos, ele relata que o tratado de



mineração de Georg Agrícola (1956) deveu muito ao conhecimento oral dos mineiros de Joachimsthal (BURKE, 2003, p. 23).

Nesse sentido, a história da ciência que pretendemos construir nessa dissertação, além de externalista, é uma história *social* da ciência, conforme a discussão realizada por Vergara (2002).

Conner (2005), na linha da história social da ciência, nos lembra como muitos acadêmicos ficavam na dependência do conhecimento trazido pelos marinheiros para continuar as suas pesquisas. Indo além em sua argumentação, com mais audácia do que Burke, este autor afirma, quando se refere ao objetivo de seu livro, *A People's History of Science*:

My central aim is to demonstrate a much, much greater contribution to the production and propagation of scientific knowledge on the part of anonymous masses of humble people – the common people – than is generally recognized or acknowledged. Isaac Newton's ability to "see further" should not be attributed, as he claimed, to his sitting "on the shoulders of giants," but rather to his standing on the backs of untold thousands of illiterate artisans (among others)<sup>14</sup> (CONNER, 2005, p. 02).

Poderíamos até mesmo concordar com a célebre afirmação atribuída a Newton, desde que ele reconhecesse que, entre os gigantes, incluíam-se trabalhadores práticos, uma imensa massa de anônimos que contribuiu para as suas famosas teorias.

Também nas ciências da vida vemos a necessidade de realização de uma história da ciência de uma perspectiva social. Chalhoub reúne no livro *Artes e Ofícios de Curar no Brasil* (2009) uma série de artigos que estudam o papel do saber de parteiras, curandeiros, pajés, benzedeiros, entre outras personagens que atuaram e, mesmo quando criticadas e perseguidas, contribuíram para a ciência médica dos dias atuais.

Nessa pesquisa, pretendemos apontar para a possibilidade de que a separação entre ciência e técnica seja fluída ou, no mínimo, dialética. Quando pensamos em ciência pós Revolução Industrial, vemos grandes indústrias montarem os seus próprios laboratórios de pesquisa, lógica comum nas empresas norte americanas, ou ainda, estabelecerem parcerias entre universidades e indústrias, prática iniciada na Europa, mas logo absorvida pelos Estados Unidos.

---

<sup>14</sup> Em uma tradução livre: “ Meu objetivo central é demonstrar uma contribuição muito, muito maior para a produção e propagação do conhecimento científico por parte da massa anônima de pessoas humildes, gente comum, como são genericamente conhecidos ou reconhecidos. A capacidade de Isaac Newton ‘ver mais’ não deve ser atribuída, como ele afirmou, ao seu apoio "sobre os ombros dos gigantes ", mas sim ao apoio sobre as costas de incontáveis milhares de artesãos analfabetos (entre outros)”.

Na formação do parque industrial brasileiro, em especial na indústria química, havia poucos laboratórios e mesmo universidades e, portanto, vários avanços no binômio ciência/técnica aconteceram no interior das indústrias, em um “modelo” que se utilizou do conhecimento tácito. Foi com a sua utilização que foi possível substituir os óleos de países com clima temperado, de onde advinha a maioria das plantas industriais, por sebo de cucuba para a fabricação de sabão; aparas de ossos queimados para a obtenção de negro de fumo, utilizando os exemplos de Vanin (1994).

Entendemos que os processos de tropicalização, dos quais falaremos com mais calma adiante, que aconteceram na indústria química paulista com o apoio do conhecimento prático são exemplos de que ciência e técnica são fenômenos de uma mesma natureza.

Por estas razões, este trabalho está inserido na perspectiva de História da Ciência. Não daremos nome aos gênios que foram ocultados (mesmo porque não queremos repetir as velhas fórmulas utilizadas nesse campo de conhecimento), mas procuraremos demonstrar que existiu uma classe que contribuiu com o seu saber para que a ciência/técnica no Brasil avançasse e, com isso, o crescimento da indústria, a face mais visível desse processo, pudesse acontecer.

### **1.6. Um pioneiro: O diálogo com Edgar Zilsel**

Na discussão historiográfica que realizamos acima, deixamos propositalmente de falar de um dos mais importantes nomes da História Social da Ciência: Edgar Zilsel. Julgamos que, por sua relevância, seria mais cabível dedicar a ele uma seção à parte.

No decorrer de uma pesquisa, conforme nos aprofundamos no objeto, encontramos pessoas que traçaram trajetórias semelhantes antes de nós e, muitas vezes, nos vemos andando “sobre pegadas”, mas tentando caminhar um pouco mais. Foi exatamente essa a sensação proporcionada ao conhecer o pensamento de Edgar Zilsel através da obra de Conner, a qual já referenciamos algumas vezes até aqui.

Seu livro, ainda sem tradução no Brasil, apresenta um estudo enciclopédico sobre o papel do povo na produção e na propagação do conhecimento científico na história da humanidade.

Por se tratar de um estudo enciclopédico, concentrado em pouco mais de quinhentas páginas, é evidente que não foi possível realizar um aprofundamento dos temas abordados, porém o objetivo é atingido ao ilustrar diferentes situações no tempo e no espaço em que o

povo se fez presente como produtor de ciência, além de ter sido suficientemente importante para questionar aqueles que defendem uma História da Ciência exclusivamente pautada pelos grandes homens.

Conner realiza um estudo cronológico em sua obra e, quando chega a vez de abordar o tema da Revolução Científica, entre outras questões, o autor nos relata a realização de uma conferência, no final dos anos de 1950, denominada “*Critical Problems in the History of Science*”<sup>15</sup> em que o primeiro ponto da agenda de discussões se intitulava “Acadêmicos versus Artesãos”. O autor chama a atenção sobre como esse tema foi tratado de forma unilateral pelos participantes, onde todos avaliavam a participação dos artesãos como secundária para a Revolução Científica. Entre os participantes, vale ressaltar a presença de importantes pesquisadores como Rupert Hall, A.C Crombie, Francis R. Johnson, entre outros.

As falas unilaterais dos participantes só foram atenuadas e adquiriram outras nuances quando Crombie mencionou as teses de Edgar Zilsel: deste ponto em diante, apesar da firme opinião do papel protagonista dos acadêmicos, os artesãos tiveram alguma relevância, como o próprio Hall colocou na sequência dos debates:

In chemistry, the influence of craft-empiricism was strong. It can hardly be doubted that the range of chemical phenomena known to craftsmen about 1550 was much greater than that known to scholars, and that, as Professor C. S. Smith has pointed out, craftsmen had developed both qualitative and quantitative techniques of vital necessity to the growth of chemistry as an exact science<sup>16</sup> (HALL apud CONNER, 2005, p.279).

Mas quem era Edgar Zilsel? Quais eram as suas teses que fizeram com que concessões fossem realizadas em um grupo com discurso tão homogêneo em relação aos papéis na Revolução Científica?

Edgar Zilsel<sup>17</sup>, pertencente a uma família de tradição judaica, nasceu em Viena, em 1891, tendo estudado matemática, física e filosofia na Universidade de Viena. Em 1915, apresentou a dissertação “The Application Problem: a Philosophical Investigation of the Law of Large Numbers and its Induction”, que se converteu em seu primeiro livro dois anos mais

<sup>15</sup> Em uma tradução livre: “Problemas críticos na História da Ciência”.

<sup>16</sup> Em uma tradução livre: “Em química, a influência do empirismo artesanal era forte. Dificilmente se pode duvidar que a gama de fenômenos químicos conhecidos pelos artesãos em 1550 fosse muito maior do que as conhecidas pelos estudiosos e que, como o Professor CS Smith apontou, os artesãos desenvolveram tantas técnicas qualitativas e quantitativas de valor vital para o crescimento da química como uma ciência exata”.

<sup>17</sup> Biografia baseada na síntese produzida por Diederick Raven e Wolfgang Krohn para a coleção de artigos de Zilsel reunidos no livro “The Social Origins of Modern Science”. ZILSEL, Edgar. *The Social Origins of Modern Science*, ed. Diederick Raven, Wolfgang Krohn, and Robert S. Cohen. Dordrecht, Boston and London: Kluwer Academic, 2003, p. XX – XXVI.

tarde. Tornou-se professor do ensino secundário em 1918, ano em que publicou o seu segundo livro, “The Religion of Genius: A Critical Study of the Modern Ideal of Personality”, que causou grande repercussão por abordar o culto do gênio na sociedade moderna. Embora ligado ao Círculo de Viena, Zisel criticava algumas opiniões de seus membros.

Em 1919, Zisel casou-se com a professora Ella Breuer, com quem teve um único filho, Paul, nascido em 1923. No decorrer da década de 1920, Zisel trabalhou com a educação de adultos e também com a formação de professores, este último no Instituto Pedagógico de Viena.

Zisel publicava artigos regularmente em revistas acadêmicas, mas, ainda assim, a sua tese de pós-doutoramento foi rejeitada em 1923, o que o impediu de prosseguir a sua carreira na Universidade de Viena. Sua origem judaica, bem como o seu envolvimento com sindicatos são especulados como possíveis causas da reprovação de sua tese. Ainda assim, esta resultou no livro mais importante desse período, “The Development of the Concept of Genius: a Contribution to the Conceptual History of Antiquity and Early Capitalism”, publicado em 1926.

Pouco tempo depois, foi indicado para a cadeira de filosofia na Universidade Alemã de Praga, Tchecoslováquia. Entretanto, com o golpe de *Do ollfuss*, em 1934, perde o seu emprego. Após a anexação da Áustria pelo Reich, a permanência de Zisel no país ficou insustentável, obrigando-o a fugir com a família, em 1939, quando fez uma breve passagem por Londres e seguiu para os Estados Unidos.

Nesse mesmo ano, recebe uma bolsa do Instituto Rockefeller para trabalhar com as origens da ciência moderna. Em setembro desse mesmo ano, apresenta o artigo “The Social Roots of Science” para o 5º Congresso para a União da Ciência, realizado na Universidade de Harvard, Cambridge, Mass. Nesse artigo, o pesquisador expõe as suas primeiras formulações sobre as raízes sociais da ciência moderna e o papel dos artesãos.

A bolsa de Zisel foi renovada por dois anos, mas, findado esse período, ele voltou a lecionar, pressionado por necessidades financeiras. Conseguiu uma colocação em tempo parcial na Faculdade Hunter, em Nova York.

Em 1943, recebe um financiamento da Sociedade Filosófica Americana para finalizar o seu trabalho sobre as origens da ciência moderna. Nesse mesmo ano, passa a lecionar na Faculdade Mills, Califórnia. Lynn White, diretor dessa instituição, o convida inicialmente para ensinar física, porém acenou com a possibilidade de que ele ministrasse um curso de história da ciência, o que teria motivado a ida de Zisel para a Califórnia, para onde foi sem o

seu filho, que estava estudando física na Universidade de Wisconsin, e sem a sua mulher, que optou por ficar em Nova York.

Em Mills, Zilsel toma conhecimento da History of Science Dinner Club e torna-se um membro muito apreciado desse círculo, o que não fez com que a sua solidão diminuísse e ele se tornasse profundamente depressivo. Tal quadro o levou ao suicídio na primavera de 1944, então com 53 anos, deixando uma vasta produção escrita inacabada.

São conhecidas como “Teses de Zilsel” os preceitos que se originaram de seu projeto sobre “As raízes sociais da ciência moderna”. A origem desse projeto está relacionada às dificuldades do pesquisador em realizar estudos comparativos entre o surgimento da ciência em diferentes culturas. A resposta a esse dilema seria a de que todas as culturas estariam sujeitas a um regime geral de desenvolvimento baseado na premissa de que as estruturas sociais estariam correlacionadas com o sistema de conhecimento. No esboço do projeto, ele estipula cinco etapas fundamentais para o *ethos* científico: 1. Interesse mundano; 2. Interesses causais; 3. Pensamento independente, em oposição à autoridade e à tradição; 4. Busca de quantificação; e 5. Empirismo.

Para ele, o espírito científico só poderia passar por todas as cinco etapas com o advento do capitalismo, que trouxe uma mudança na forma de encarar o trabalho manual, visto como inferior durante toda a Antiguidade Clássica e a Idade Média. Outra questão importante é a de que a mudança no sistema econômico deveria estar atrelada ao fim da escravidão, que nos casos contrários, minaria a passagem daquela sociedade pelas etapas do *ethos* científico.

A nova ciência, a Revolução Científica, só aconteceu com essa nova forma de olhar o trabalho manual. Pois a origem do experimentalismo não estaria na academia, mas fora dela:

Science was born when, with the progress of technology, the experimental method eventually overcame the social prejudice against manual labor and was adopted by rationally trained scholars<sup>18</sup> (ZILSEL, 2003, p. 07).

Como defende Conner (2005), as teses de Zilsel não exaltam o artesão em detrimento dos acadêmicos, mas trabalha com a hipótese da interação, onde os acadêmicos começam a perceber o potencial criativo das oficinas e começam a frequentá-las, **trocando** conhecimento com artesãos, marinheiros, armadores, carpinteiros, fundidores, mineiros, construtores de

---

<sup>18</sup> Em uma tradução livre: “A ciência nasceu quando, com os avanços da tecnologia, o método experimental superou o preconceito social contra o trabalho manual e foi adotado por estudiosos racionalmente treinados”.

moinhos e uma gama imensa de outros trabalhadores que produziam seus conhecimentos sobre o mundo pelas mãos, pela experimentação, o que se tornou a tônica da ciência moderna.

Antes de Zilsel, nenhum historiador da ciência havia atribuído tal lugar de destaque às classes trabalhadoras. O livro do linguista italiano Leonardo Olshki, “*Geschichte der neusprachlichen wissenschaftlichen Literatur*”, publicado entre 1919 e 1927, talvez tenha sido o que mais se aproximou desse intento, porém não colocou a interação dos artesãos com os acadêmicos como indispensável para o surgimento da ciência moderna como Zilsel afirmou<sup>19</sup>.

O que o seu contemporâneo russo Boris Hessen representou para a História da Ciência Externalista, Zilsel representou para a construção de uma História Social da Ciência, sem deixar de estar inserido nas tradições externalistas.

A obra de Zilsel é frequentemente classificada como uma das quatro grandes “Teses” externalistas da História da Ciência, junto ao pioneiro nesse debate, Boris Hessen, e também de Merton e Nedhaam (SANTOS FILHO, 2003).

Infelizmente, a morte prematura de Zilsel fez com que ele não tivesse tido maiores oportunidades de discutir as suas ideias com os intelectuais do seu tempo e, para piorar, com a guerra fria, qualquer estudo que lembrasse alguma inspiração marxista era banido dos estudos ocidentais.

Recentemente, muitos estudiosos vêm reabilitando o saber dos grupos operários, dos assim chamados “excluídos da história”, emprestando um termo de Michelle Perrot (1988)<sup>20</sup>. Apesar de a História da Ciência ainda ser um campo com poucos estudos focados na história das minorias, já temos trabalhos como de Pamela Smith, “The Body of the Artisan - Arte and Experience in the Scientific Revolution”, que se apresenta como herdeira e continuadora da linha de pesquisa de Zilsel. Além de Smith, temos Antônio Sánchez, do Centro de Ciencias Humanas y Sociales de Madrid, que publicou um artigo em junho desse ano intitulado “La Voz de los Artesanos em el Renacimiento Científico: Cosmógrafos Y Cartógrafos en el Preludio de la ‘Nueva Filosofía Natural’”. Temos também o trabalho já citado de Peter Burke, em especial “Uma História Social do Conhecimento – de Gutenberg a Diderot” que, apesar de não pertencer à História da Ciência, traz importantes contribuições no estudo das epistemologias artesanais e do conhecimento tácito.

No Brasil, trabalhos nessa linha ainda são raros. Não temos nenhuma obra de Zilsel traduzida em nosso país, além de as produções de Conner e de Pamela Smith também não

---

<sup>19</sup> Em uma tradução livre: “História da literatura científica em língua moderna” (apud SÁNCHEZ, 2010).

<sup>20</sup> “Os Excluídos da História é o título de uma coleção de artigos da historiadora francesa Michelle Perrot que trata do conjunto polissêmico dos operários, mulheres e prisioneiros e as suas histórias normalmente não contadas.

terem sido contempladas com versões no nosso idioma. Não esquecemos, é claro, do pioneirismo da Universidade de São Paulo que, desde a década de 1970, integrou em seus quadros pesquisadores com essa preocupação, nos referindo a Shozo Motoyama e Maria Amélia Mascarenhas Dantes. Na história da medicina, temos a obra organizada por Chalhoub (2009), também já mencionada, de Vergara (2002) e de outros pesquisadores da escola carioca.

Pela escassez de estudos nessa linha e por compreender a necessidade de um tipo de justiça intelectual é que essa dissertação de mestrado pretende se colocar como pertencente a essa tradição inaugurada por Zilsel, atualizando o tema da dicotomia da importância/discriminação do conhecimento prático.

Da mesma forma que os estudos de Zilsel ainda hoje são “esquecidos” por uma grande parcela de pesquisadores que tratam da Revolução Científica, também se escolhe não mencionar a força de trabalho do chão de fábrica como produtora de conhecimento que gera progresso. É na reabilitação desse saber que pesquisas como estas se justificam e se alinham a uma tradição que cresce no mundo, mas que precisa se firmar também no Brasil: a de uma História Social da Ciência.

## **Capítulo 2:**

### **2. O polo industrial químico paulista**

#### **2.1. O longo caminho para a industrialização**

A polpa do urucum fornece duas substâncias corantes: a orelina (amarela, solúvel em água) e a bixina (vermelha, insolúvel em água e solúvel em gorduras). Portanto, nossos índios sabiam que a porção vermelha do urucum só era solúvel em substâncias gordurosas. Assim, evidencia-se que nossos índios realizavam, efetivamente, processos químicos comparáveis aos modernamente empregados, como a extração por solvente (FARIA, NEVES e SILVA, 2004, p. 24).

Os índios naturais antigamente vinham ao mar às ostras, e tomavam tantas que deixavam serras de cascas, e os miolos levavam de moquém para comerem entre ano... e os portugueses descobriram algumas, e cada dia se vão achando outras de novo, e destas cascas fazem cal; de um só monte se fez parte do Colégio da Bahia, os paços do Governador e outros muitos edifícios, e ainda não há esgotado: a cal é muito alva, boa para guarnecer e caiar (Padre SIMÃO CARDIM<sup>21</sup> apud SANTA ROSA, 1958, p. 37).

Igualmente não se estaria muito longe dos critérios atrelados à conceitualização de indústria química, ao se afirmar que a fabricação do açúcar, a jusante da etapa de moagem da cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum*), classifica-se como um processo químico. Com efeito, o caldo extraído na fase de moagem sofre um longo tratamento que inclui operações unitárias, tais como filtração, extração, decantação etc. (TOLEDO [1977]<sup>22</sup> apud CARRARA e MEIRELLES, 1996, p. 98).

As três citações acima ilustram o universo de possibilidades do qual dispomos quando pretendemos demarcar uma linha inicial da indústria química no Brasil e em São Paulo. Temos autores que balizam os conhecimentos indígenas como pioneiros nesse tipo de industrialização, enquanto outros defendem como marco inicial as transformações das conchas dos sambaquis em calcário, e os mais tradicionais adotam o engenho como a primeira indústria química brasileira, começando na capitania de São Vicente, em São Paulo, com o engenho de São Jorge, em 1532, e expandindo por todo o litoral brasileiro, em especial na região nordeste. A maior parcela opta por este último marco pela possibilidade de distinção clara entre as operações unitárias e pela escala de produção (VANIN, 1994, p. 293).

---

<sup>21</sup> CARDIM, Padre Simão. *Tratados da Terra e da Gente do Brasil*. Sd.

<sup>22</sup> TOLEDO, J.S. *Considerações sobre o desenvolvimento da indústria química brasileira e importações*. Mimmeo. São Paulo, 1977.



Nosso objetivo, entretanto, não é discutir qual seria o real marco inaugural, mas, ainda assim é importante demarcar a existência dessas diferentes vertentes.

É conhecida a presença de outras proto-indústrias químicas na colônia, como a da produção de medicamentos a partir de plantas nativas, a extração do veneno e o uso da mandioca selvagem, a transformação de peixes em farinha (SOUZA, 1994, p. 40), entre tantas outras técnicas aprendidas do conhecimento prático indígena e incorporadas à vida colonial, mas avancemos no tempo para pensarmos em indústrias mais próximas às que conhecemos hoje.

Encontramos referências a uma carta-régia para a instalação de uma fábrica de ferro em Araçoiaba datada do ano de 1662 (SANTA ROSA, 1958, p.40), entretanto, existem relatos de empreendimentos anteriores, entre os anos de 1580 e 1640. Segundo esses pesquisadores, tais iniciativas foram de curta duração devido ao alto custo do ferro produzido na colônia (LANDGRAF, TSHIPTSCHIN e GOLDENSTEIN, 1994, p. 39) e por sua qualidade duvidosa: a presença de titânio na liga resultava em um ferro aerado e quebradiço (CARRARA e MEIRELLES, 1996, p. 139).

A sequência para a indústria de metalurgia foi a Fábrica de Ferro de Ipanema, de 1803<sup>23</sup>, com papel bastante oscilante e com os mesmos problemas técnicos citados acima. Para alguns historiadores, como Warren Dean (1983, p. 19), esta foi a primeira fábrica, no sentido moderno, do estado de São Paulo.

Apesar dessas e de outras iniciativas já descritas, o crescimento da indústria química era limitado pelo Pacto Colonial e, portanto só se produziam no Brasil os itens cujo envio da matéria prima para a industrialização na Europa não era viável, como é o caso do açúcar, e aqueles que eram utilizados localmente sem impacto para os lucros da metrópole pela sua não importação. Tais fábricas foram instaladas próximas às fontes das matérias primas ou do nicho consumidor, ainda não destacando nenhuma região com uma real vocação industrial. Com isso, o balanço dessas primeiras indústrias químicas presentes no Brasil Colonial até 1808 era o seguinte, conforme descrição de Carrara e Meirelles (1996):

---

<sup>23</sup> Encontramos muitas divergências com relação à data de início da produção da Fábrica de Ferro Ipanema: para Santa Rosa (1958), é em 1803; 1810 para Dean (1958) e Nagamini (1994); e 1814 em Carrara e Meirelles (1996).

- a. Bens de consumo:
  - Produção de açúcar e de aguardente;
  - Produção de sabão;
  - Produção de medicamento nas boticas.
- b. Matérias-primas:
  - Produção de potassa e soda a partir de cinzas vegetais, empregadas na fabricação de sabão caseiro e de açúcar.
  - Produção de salitre a partir dos nitratos de cálcio naturais e de cinzas de vegetais, empregado na fabricação de pólvora;
  - Produção de cloreto de amônio a partir da urina de animais, de uso farmacêutico;
  - Produção de cal a partir das conchas para a construção e caiação de casas e para a preparação de caldo da cana.

A maior parte dessa produção era realizada utilizando de um tipo de conhecimento não formal, acumulado por meio da herança familiar, pela aprendizagem com o indígena, pela observação do novo ambiente (no caso dos portugueses) e, em menor escala, por profissionais europeus que aqui se instalaram (os farmacêuticos, por exemplo, que também não dispensavam o conhecimento indígena).

Com a chegada da família real, poderia se pensar na possibilidade do crescimento da indústria brasileira, entretanto, a abertura dos portos frustrou grande parte dessa possibilidade, além de ter sido um duro golpe para a indústria artesanal da colônia. Como o Tratado de 1810 foi renovado em 1827, teremos que avançar um pouco mais de vinte anos depois da independência para encontrarmos incentivos e iniciativas industriais.

Tal fato acontece em 1844 com a Tarifa Alves Branco, que taxou as importações de cerca de 3000 itens com valores entre 20% e 60%. Apesar de seu objetivo principal ter sido o de equilibrar o déficit público, ela também teve como efeito a viabilização de empreendimentos industrializantes, pois, ao elevar o custo de certos produtos, ela incentivou as tentativas de produção dos similares nacionais. Esse efeito também era previsto pelo relator da lei:

(...) não só preencher o déficit do Estado, como também proteger os capitais nacionais já empregados dentro do país em alguma indústria fabril e animar outros a procurarem igual destino (BRANCO<sup>24</sup> [1945] apud LUZ, 1975, p. 24).

Esta iniciativa incentivou o que Santa Rosa (1958, p. 56) chamou de “anos de experimentação”, onde o Brasil e, em escala crescente, o estado de São Paulo em processo de

---

<sup>24</sup> BRANCO, Manuel Alves. **Proposta e Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na primeira Sessão da Sexta Legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Fazenda.**

capitalização por conta do sucesso da cafeicultura, passaram a buscar reais possibilidades econômicas na nova atividade: a industrialização. Entende-se que isso ocorreu de forma irregular, em especial devido às instabilidades políticas ocasionadas pelas disputas entre liberais e conservadores, mas os seus efeitos são importantes, pois determinam, por exemplo, a guinada de Mauá que, em 1846, encerra as suas atividades mercantis e inicia os seus investimentos na indústria do setor siderúrgico (WILSON, 1976, p. 287-288).

As bases para essa fase de experimentação são poucas ou inexistentes, como apontou Caio Prado (1980, p. 257), porém algumas movimentações começam a acontecer em virtude de alterações conjunturais: a Guerra da Secessão (1861-1865) incentivou a indústria têxtil brasileira na medida em que inviabilizou as importações dos artigos oriundos dos Estados Unidos. Devemos lembrar que esta indústria é uma cliente natural da cadeia de produtos químicos, o que alavancou, por consequência, as atividades desse setor. Com o fim da Guerra Civil, a Guerra do Paraguai (1864-1870) manteve a demanda pelos artigos da indústria têxtil e de sua cadeia, além de causar a ampliação para outras necessidades na área química, em especial os explosivos.

O resultado desses movimentos foi expresso, no ano de 1877, pelo ministro da agricultura daquela ocasião, Coelho de Almeida<sup>25</sup>, ao enfatizar que: “os nossos mercados são já hoje supridos de numerosos e variados produtos, há pouco exclusivamente importados de estrangeiros” citando, na sequência de sua fala, a ampliação das fábricas de produtos químicos (ALMEIDA apud LUZ, 1975, p. 40).

A partir da década de 1880, inicia-se um processo realmente sistemático de industrialização no país, em especial na área química: imigrantes bem sucedidos como o Conde Francisco Matarazzo, em 1881; pequenos industriais ampliando os seus investimentos como o farmacêutico Luiz Pinto de Queiroz, em 1894; fazendeiros como o Coronel Rodovalho, em 1888; e grupos estrangeiros como a Bunge, em 1905, direcionaram os seus investimentos para a formação de indústrias químicas com uma solidez que permitiu que eles se perpetuassem até os dias de hoje.

Essa nova fase do desenvolvimento industrial brasileiro, já despontando o direcionamento dos investimentos para São Paulo, é considerada por alguns autores como a sua verdadeira gênese<sup>26</sup>. Suas causas são bastante discutidas na historiografia e escolhemos

---

<sup>25</sup> T. J Coelho de Aleida. **Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na Primeira Sessão da Décima Sexta Legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas.**

<sup>26</sup> Restringindo-nos aos historiadores da indústria química, temos Vanin (1994) e Wongstschowski (1999). Suzigan (2000) avança esse marco inicial para a década de 1930.

por adotar a versão mais aceita, a partir da qual a crise nos preços do café da década de 1880 teria direcionado os investimentos desse setor para a indústria, buscando, assim, uma diversificação nas aplicações.

Com o Encilhamento<sup>27</sup> (1890-1891), os investimentos industriais se expandiram ainda mais e, apesar dos abusos no mercado financeiro cometidos naquele momento, o balanço foi positivo a favor da industrialização (STEIN, 1979, p. 95-105).

Tendo o panorama da trajetória inicial da indústria química no Brasil, passaremos a analisar questões mais específicas relativas ao seu desenvolvimento. Os problemas relacionados ao financiamento dessa indústria, bem como de sua produção, serão importantes para a compreensão sobre o seu funcionamento interior e nos ajudarão a chegar à nossa principal preocupação: o papel do conhecimento do trabalhador nessa indústria que agora toma fôlego.

## **2.2. Uma iniciativa pública ou privada?**

No panorama inicial, vimos que foram poucos os momentos em que ocorreram iniciativas governamentais sistemáticas a favor da industrialização. A tarifa Alves Branco e, mais tarde, o Encilhamento foram medidas tomadas pela força da conjuntura e não uma iniciativa planejada do Estado para o desenvolvimento industrial do país.

Apesar disso, aproveitando-se dos momentos onde essas iniciativas pontuais favoreciam os seus interesses, diferentes grupos continuaram os investimentos iniciados no final do século XIX para uma indústria química no Brasil. Isso não significa a ausência do Estado em tais empreendimentos, pois quando os capitalistas percebiam que “tinham dado um passo maior do que a perna” não deixavam de recorrer ao governo em busca de socorro, na forma de crédito, para salvar os seus empreendimentos.

Durante a república velha, a ideia de um protecionismo alfandegário sempre foi discutida, mas a sua prática era oscilante: medidas eram implantadas e revogadas em um curto espaço de tempo.

As disputas entre os defensores da natural vocação agrícola do país e aqueles que defendiam a industrialização faziam da política tributária um verdadeiro “cabo de guerra”. E

---

<sup>27</sup> O Encilhamento foi um período de intensa especulação financeira, no início do período republicano, ocasionada pela política do ministro da fazenda Rui Barbosa de facilitação do crédito e de normas mais liberais para a formação das sociedades anônimas.

ainda existia o argumento das indústrias artificiais, aquelas que “produziam” itens cujas matérias-primas eram totalmente importadas e, portanto, eram entendidas como uma falácia em termos de industrialização nacional.

Com as grandes guerras e a consequente falta do produto estrangeiro, o governo brasileiro valeu-se novamente de medidas pontuais e o setor químico não fugiu a essa regra. Como, por exemplo, o Decreto Legislativo n. 12.921, de 16 de março 1918<sup>28</sup>, que oferecia vantagens para as empresas que se propusessem à fabricação industrial de soda cáustica para suprir as necessidades da nascente indústria nacional que, em meio à Primeira Guerra Mundial, sentiu a escassez de matérias-primas para a continuação de suas atividades (SUZIGAN, 2000, p. 35).

Outras medidas como essa são analisadas pela dissertação de mestrado *Estado e Indústria nas décadas de 1920 e 1930: uma análise da participação estatal no processo brasileiro de industrialização*, de Claudilei Rodrigues da Rocha (2003), onde o pesquisador aponta que:

As indústrias químicas e farmacêuticas formam uma das que mais se beneficiaram da proteção alfandegária [na década de 1920], tendo em vista que muitos de seus produtos já eram produzidos internamente, dado o grande desenvolvimento de outros setores que utilizam seus produtos (ROCHA, 2003, p. 15).

Entretanto, ao tratar sobre os limites da proteção alfandegária, o pesquisador se contradiz em relação à relevância da indústria química no período, ao dizer que:

(...) a maior parte dos aumentos de tarifas eram concedida para indústrias de produtos químicos e, levando-se em conta a dependência interna das muitas indústrias que utilizavam seus produtos, especialmente a têxtil, ainda mais quando não havia nenhuma indústria química efetivamente estabelecida, dificilmente se poderia chamar essas medidas de protecionistas (ROCHA, 2003, p. 18).

A contradição acima aumenta quando o pesquisador discute a “Lei de Similares”, Decreto n. 8.592, de 08/03/1911, em sua nova versão no Decreto n. 4510<sup>29</sup>, de 10/01/1925. Em virtude dessa legislação, o pesquisador destaca que indústrias plenamente estabelecidas no período pleitearam o registro de seus produtos, enfatizando a forte participação da área química com o registro de carbonato de cálcio (1915), tintas e óleos (1925), gesso (1925), óleo de linhaça (1927), papel (1928), óxido de chumbo (1929), acetona (1930), ácido acético

<sup>28</sup> BRASIL. Decreto n. 12.921, de 16 de março de 1918. Concede favores as três primeiras fábricas de soda cáustica obtida por meio de corrente hydroelétrica que se fundarem no paiz (sic). Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=49144>. Acesso em 04/08/2009.

<sup>29</sup> Apesar de constar no trabalho de Rocha (2003), Lei 4510, trata-se do Decreto 4910.

e piroacético (1930) e anelina, com uma legislação específica, Lei n. 5.353, de 30/11/1927 (ROCHA, 2003, p. 17).

Como é possível dizer, em um momento, que não existiam indústrias químicas efetivamente estabelecidas e que, por isso, tais medidas não foram protecionistas e, no seguinte, afirmar que foram elas as que mais pleitearam registros de produtos?

Entendemos que as indústrias químicas de São Paulo vinham em uma gradual, mas crescente formação de parque desde as duas últimas décadas do século XIX e que esse processo paulatinamente se acelera com a entrada do século XX.

Sendo assim, reforçamos o nosso entendimento sobre a participação do Estado por meio de iniciativas pontuais até a década de 1930 e com o aproveitamento de capitalistas, que viam possibilidades de lucro nos investimentos nessa indústria. E tanto este se processou que foi possível haver pleitos de registros na lei de similares.

As discussões sobre as origens da iniciativa industrializante aumentam com o governo Vargas. Entre tantas vertentes, utilizaremos três teóricos que representam uma boa parcela das divergências sobre a atuação de Vargas em iniciativas industrializantes: Warren Dean, Stanley Hilton (considerados clássicos do tema) e Pedro da Fonseca (em uma discussão mais contemporânea). Lembramos que tanto Dean quanto Fonseca foram leitores de Nícia Vilela Luz que, em seu trabalho *A Luta pela Industrialização do Brasil*, discutiu com maestria os antecedentes à era Vargas.

Apesar de conflitantes (Fonseca e Hilton com uma linha de raciocínio um pouco mais próxima), as fontes utilizadas pelos três autores são bastante semelhantes: os três analisam as tarifas e as medidas aplicadas pelo governo que afetaram diretamente a indústria, a obra de Roberto Simonsen e os discursos de Vargas<sup>30</sup>. A questão chave está nas interpretações e nas escolhas que os três autores realizam em relação a estes materiais.

Para Dean (1983), as fontes (em especial as que tratam das tarifas e dos acordos anteriores a 1937) são claramente anti-industriais, enquanto para Hilton (1975), estas mesmas medidas, na realidade, fazem parte de um planejamento maior, de um presidente com uma visão política que ultrapassava os limites do país e pensava em sua posição na América do Sul.

Para tal argumento, Hilton utiliza fontes institucionais (atas e memorandos de ministérios) e é possível notar aqui um contraponto interessante com relação às fontes de Dean nesse período, que utilizou, principalmente, as circulares da CIFTSP, órgão de classe da

---

<sup>30</sup> Para uma melhor observação, formulei uma tabela de comparação sintetizando interpretações, fontes e discussão historiográfica dos três autores (ver quadro 1).

indústria paulista. Desta forma, já podemos realizar a reflexão do alcance das informações para o caso das circulares analisadas por Dean e do caráter ideológico, para não dizer propagandista, da documentação oficial utilizada por Hilton.

Avançando na discussão, Dean e Hilton também fazem interpretações diferentes quando trabalham com a mesma fonte, como é o caso da utilização de Roberto Simonsen. Utilizado por Dean primeiro, quando o industrial se referia aos problemas enfrentados junto a Vargas, o autor insinua até uma participação mais efetiva dos industriais na Revolução Constitucionalista. Em um segundo momento, Dean se utiliza desta fonte para demonstrar como os industriais foram gradativamente cooptados pelo Estado Novo.

Já Hilton utiliza Simonsen muito mais para argumentos pós-1937, quando Dean já sinaliza que a política industrializante do governo foi realmente adotada.

Com relação aos discursos, Dean argumenta que a questão da industrialização só começa a aparecer na fala de Vargas a partir de 1937. Hilton, entretanto, traz referências a discursos de 1934 e 1935 já com explícitas referências à importância da industrialização do país, como na fala de um importante aliado de Vargas, Artur Torres Filho: “was inadmissible that Brazil should remain in almost colonial dependency on the industrial products”<sup>31</sup> (TORRES FILHO<sup>32</sup> [1934] apud HILTON, 1975, p. 759).

Trazendo o artigo de Fonseca para esta discussão das fontes, as tarifas e medidas do período são analisadas sob o prisma da construção de uma consciência da importância de medidas industrializantes para o país (FONSECA, 2003, p. 140) com importante atuação dos próprios industriais.

Lembrando a visão de Dean, estes mesmos industriais estavam “do outro lado da trincheira” pelo menos até a revolução (e extrapolando até o Estado Novo) e, na leitura que Fonseca realizou das fontes, tais industriais já teriam influência (e força) para inspirar o governo em relação à adoção ou revogação de certas medidas. Portanto, a aproximação entre Vargas e os industriais estaria acontecendo desde o governo provisório.

---

<sup>31</sup> Em uma tradução livre: “era inadmissível que o Brasil permanecesse em uma dependência quase colonial de produtos industriais”.

<sup>32</sup> Artur Torres Filho, memo, 9 de abril de 1934. Arquivo Histórico do Itamaraty, Rio de Janeiro.

	Warren Dean	Stanley Hilton	Pedro D. Fonseca
Interpretação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicialmente, a política de Vargas seria hostil à industrialização, incentivando, inclusive, o retorno ao campo.</li> <li>• Entretanto, essa postura muda a partir do Estado Novo, com a redução da entrada de capitais no país e o aumento das importações.</li> <li>• Ele começa a cooptar os industriais com medidas favoráveis: melhores tarifas e auxílio no tratamento com a mão de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O autor vê não só intencionalidade, mas um planejamento estruturado na política industrializante varguista como forma de alcançar objetivos maiores, tais como a hegemonia na América do Sul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca consciente do governo Vargas pela industrialização como alternativa para a economia brasileira</li> <li>• A consciência industrializante não nasce acabada, mas é construída.</li> </ul>
Fontes/ Indícios analisados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circulares da CIFTSP;</li> <li>• Balanços Comerciais;</li> <li>• Discursos de Vargas;</li> <li>• Medidas anti-industrialização: identificação de tecidos nacionais, aumento de tarifas para a importação de matérias-primas, inspeção de instalações e de produtos, tributos para a remessa de lucros;</li> <li>• Obra de Roberto Simonsen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentação de ministérios sobre leis e acordos relacionados à indústria</li> <li>• Discursos de Vargas;</li> <li>• Relatórios sobre o olhar do exterior sobre as políticas de Vargas;</li> <li>• Relatórios do Banco do Brasil;</li> <li>• Obra de Roberto Simonsen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leis e acordos relacionados à indústria e ao trabalho</li> <li>• Carteira de Crédito Agrícola e Industrial do Banco do Brasil – 37;</li> <li>• Criação de Institutos, Conselhos, Comissões e Secretarias ligadas à indústria;</li> <li>• Reformas na educação;</li> <li>• Discursos de Vargas.</li> </ul>

Tabela 1: Quadro Sinótico do pensamento de Dean, Hilton e Fonseca



Para além da celeuma sobre em que momento Vargas passou a se preocupar com a indústria, não se discorda de que, em um determinado momento, isso passa a acontecer. Muitos autores chegam a dizer que a “Revolução Industrial Brasileira” começa na Era Vargas (BRESSER-PEREIRA, 1977).

Durante a Era Vargas, já é possível perceber o alinhamento do governo com os industriais. E a maior representação disso é o empenho para o desenvolvimento das indústrias de base: a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) pode ser considerada o maior símbolo dessa iniciativa. Vemos, a partir desse momento, que o público alimenta o privado de forma mais sistêmica na iniciativa do desenvolvimento industrial do país.

Podemos concluir que o início do processo industrial foi uma iniciativa privada que se aproveitava de ações pontuais por parte dos órgãos públicos que as favoreciam e que, gradualmente (possivelmente até por pressões desses novos capitalistas que se fortaleciam), o poder público começou a empreender ações sistematizadas para o desenvolvimento industrial.

Despertar impulsionado pela necessidade de equilibrar uma balança comercial constantemente deficitária e de suprir minimamente o mercado interno da falta de produtos nos períodos de crise econômica (como em 1929) e de guerras e pelas pressões dos grupos capitalistas que se fortaleciam utilizando as iniciativas pontuais que os governos ofereciam até a Era Vargas.

### **2.2.1 – O Papel do GEIQUIM para o desenvolvimento da indústria química**

Tendo em vista o papel que a Era Vargas teve para a industrialização brasileira, avançaremos nossa discussão para o governo de Juscelino Kubitschek, quando foi instituída, em 17 de janeiro de 1955, a instrução n. 113 da Superintendência da Moeda e do Crédito (SUMOC), que permitiu a importação de máquinas e de equipamentos sem cobertura cambial para o Brasil, na forma de investimento direto.

Apesar de ser o segundo setor que mais recebeu investimentos, perdendo apenas para o automotivo, o setor químico não estava diretamente relacionado nos objetivos do Plano de Metas para a Indústria de Base e, por tal razão, não existia uma política específica para o setor (CAPUTO, 2007), tal como aconteceu no caso automobilístico com o decreto de criação do

Grupo Executivo da Indústria Automobilística (GEIA), que organizou o setor e facilitou a entrada de equipamentos e de profissionais<sup>33</sup>.

Essa situação começa a mudar em 1963, com o Decreto 52.471, de 13 de setembro de 1963, que instituiu o Grupo Executivo da Indústria Químico-Farmacêutica (GEIFAR)<sup>34</sup>. O decreto é explícito em seu objetivo de ampliar a produção nacional para diminuir o gasto em moeda estrangeira, substituindo importações e estabelecendo diretrizes para o financiamento de projetos. Sua criação foi fruto de uma CPI que investigava o superfaturamento na importação de insumos para esta indústria e a sua vida foi bastante curta, pois, com a tomada de poder pelos militares, tal decreto foi revogado após forte lobby da Associação Brasileira das Indústrias Farmacêuticas. (LOYOLA, 2007).

Com menos de trinta dias após a tomada do poder pelos militares, o presidente Castelo Branco cria a Comissão de Desenvolvimento Industrial (CDI), por meio do Decreto n. 53.898, de 29 de abril de 1964<sup>35</sup>, que já previa a criação dos grupos executivos para a expansão da indústria no país.

Esta próxima ação acontece ainda em 1964, com o Decreto n. 53.975<sup>36</sup>, que criou, entre outros grupos, o Grupo Executivo da Indústria Química (GEIQUIM), que foi, de fato, a primeira formulação de uma política governamental para o setor (VANIN, 1994).

O GEIQUIM também estava inserido em um amplo plano de desenvolvimento industrial que abarcava, inclusive, o Programa de Expansão do Ensino Tecnológico e a efetivação da Reforma do Ensino Industrial, que visava aferir os poucos cursos existentes às reais necessidades industriais (FONSECA, 1962).

É extremamente complexa a discussão em torno do papel do governo militar no desenvolvimento das indústrias no país. No entanto, vale apresentar abaixo as metas

---

<sup>33</sup> Decreto n. 39.412, de 16 de junho de 1956. Estabelece normas diretoras para a criação da Indústria Automobilística Brasileira e institui o Grupo Executivo para aplicação dessas normas. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 17 de jun. 1956. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=111003>. Acesso em 04/08/2009.

<sup>34</sup> Decreto n. 52.471, de 13 de setembro de 1963. Estabelece normas para o desenvolvimento da Indústria química-farmacêutica nacional e institui o Grupo Executivo da Indústria Químico-Farmacêutica - GEIFAR e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 de set. 1963. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=114534>. Acesso em 04/08/2009.

<sup>35</sup> Decreto n. 53. 898, de 29 de abril de 1964. Dispõe sobre a criação da Comissão de Desenvolvimento Industrial e dá outras providências (sic). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de abr. 1964. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=185816>. Acesso em 04/08/2009.

<sup>36</sup> Decreto n. 53. 975, de 19 de junho de 1964. Reorganiza os Grupos Executivos subordinados à Comissão de Desenvolvimento Industrial e dá outras providências (sic). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 de jun. 1964. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=185875>. Acesso em 04/08/2009.

estabelecidas pelo grupo, colocadas por uma legislação específica para a Indústria Química, conforme o Decreto 55.759, de 15 de fevereiro de 1965<sup>37</sup>:

- a) Contribuir para fortalecer o empresário nacional e para disseminação da propriedade do capital das empresas;
- b) Contribuir para o aperfeiçoamento e disseminação da técnica, da pesquisa e da experimentação;
- c) Contribuir para alterar as disparidades regionais do nível de desenvolvimento;
- d) Ampliar as unidades já existentes, melhorar a produção;
- e) Dar preferência aos projetos que dispensassem ou exigissem um menor grau de apoio governamental por via de financiamentos, investimentos ou garantias.

Além de propor:

- a) Facilidade para a importação de equipamentos, sob forma de investimento direto ou sob financiamento do exterior;
- b) Redução de até 50% do valor do imposto de importação para equipamentos adquiridos no exterior;
- c) Dispensa de sobretaxa ou depósito compulsório na aquisição de divisas para a importação de equipamentos ou de matérias-primas, dentro de cotas e com necessidade comprovada;
- d) Eventual redução de alíquotas sobre matérias-primas, em caso de distorção na pauta tarifária;
- e) Eventual elevação da alíquota incidente sobre a importação de produtos a ser fabricado, quando indispensáveis para a rápida e econômica expansão da indústria;
- f) Financiamento, aval ou garantia por estabelecimentos oficiais de crédito, quando o interesse do projeto para o desenvolvimento econômico se justificar;
- g) Redução do Imposto de Renda, no período inicial de operação.

Vemos que o que acontecia de maneira isolada como incentivos fiscais para empresas ou grupos empresariais, passa agora a ser política de Estado, principalmente no que diz respeito à redução de alíquota para a aquisição de equipamentos.

Na tabela abaixo, temos o total de investimentos realizados entre 1959 e 1980. Os números do ano de 1959 podem ser entendidos como oriundos do impacto causado pela Instrução n. 113 da SUMOC, mas se os compararmos com uma política estruturada, veremos que, com a formação do GEIQUIM, os investimentos na Indústria Química aumentaram em relação ao total da indústria de transformação.

---

<sup>37</sup> Decreto n. 55.759, de 15 de fevereiro de 1965. Institui estímulos ao desenvolvimento da Indústria Química e dá outras providências (sic). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de fev. 1965. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=187532>. Acesso em 04/08/2009.

Na análise dos números em geral, é necessário atentar para a conversão e padronização da moeda, representadas pelos valores entre parênteses.

CLASSES E GÊNEROS DE INDÚSTRIA	INVESTIMENTOS NA INDÚSTRIA (cr\$ 1 000) (a)			
	1959	1970	1975	1980
Indústrias de transformação	68 301 257 (68.301) (b)	6 290 851	44 656 009	446 539 322
Indústria Química (c)	6 024 255 (6.024) (b)	745 050	5 429 197	77 107 438
% em relação à indústria de transformação (d)	8,8	11,8	12,1	17,3

Tabela 2: Investimentos na Indústria de 1959 a 1980

Fonte: Estatísticas históricas do Brasil: séries econômicas, demográficas e sociais de 1550 a 1988. 2. ed. rev. e atual. do v. 3 de Séries estatísticas retrospectivas. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/seculoxx/economia/atividade\\_economica/setoriais/industria/industria.shtm](http://www.ibge.gov.br/seculoxx/economia/atividade_economica/setoriais/industria/industria.shtm). Acesso em 04/08/2009.

Observações da Tabela:

- No ano de 1959, os valores estão expressos em milhares de cruzeiros correntes, conforme padrão monetário de 1942 e, nos anos de 1970, 1975 e 1980, os valores estão expressos em milhares de cruzeiros correntes, conforme padrão monetário de 1969.
- Os valores entre parênteses são para comparação, realizando a conversão 1000 cruzeiros = 1 cruzeiro novo = 1 cruzeiro (pós- 1970). Conforme Museu de Valores do Banco Central, disponível em <http://www.bcb.gov.br/?REFSISMON>. Acesso em 10/02/2011.
- Como “Indústria Química”, somamos as categorias: Química, Produtos Farmacêuticos e Perfumaria, sabões e velas.

- d) O percentual em relação à indústria de transformação foi obtido por cálculo próprio a partir dos dados originais da série histórica.

É a partir do GEIQUIM que são criados os órgãos patronais do setor como a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), fundada em 1964, e se inicia a publicação da Revista *Química e Derivados*, em 1965, inicialmente pela Editora Abril e, posteriormente, por uma editora própria. Essa revista foi uma das mais importantes publicações brasileiras do setor e continua em atividade até os dias de hoje.

Na primeira edição dessa nova revista, a manchete, de novembro de 1965, colocava “GEIQUIM: acelerador da indústria química”<sup>38</sup>, utilizando uma referência do setor relacionada aos catalisadores<sup>39</sup>.



Figura 4: Reportagem da edição de lançamento da Revista *Química e Derivados*, São Paulo, novembro de 1965.

A reportagem acima fazia um balanço do papel do segmento químico no Brasil nos últimos anos, mostrando que, entre 1963 e 1964, a participação do setor químico tinha

<sup>38</sup> Revista Química & Derivados. Ano I, n. 1, novembro de 1965.

<sup>39</sup> Os catalisadores são substâncias que aceleram as reações químicas.

aumentado 40% em comparação ao período de 1960 e 1961<sup>40</sup>. Além disso, transparece o entusiasmo e as preocupações do setor com o GEIQUIM.

Com esta melhora de cenário, as indústrias puderam se estruturar melhor e ampliar a sua gama de atividades, auxiliadas pela implantação de três polos petroquímicos: São Paulo (1972), Nordeste (1978) e Sul (1982). Nestes polos, se consolidou o modelo tripartite (capital nacional privado, estrangeiro privado e estatal), conforme descrito por Wongstschowski (1999), ou de Tríplice Aliança de acumulação de Capital, na análise de Silva (1991).

Isso nos mostra que as metas traçadas pelo GEIQUIM foram mantidas, quando não reforçadas, pelo II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) que, mesmo frente à crise do petróleo (ou até mesmo por ela), manteve o apoio ao setor, na medida em que o capital para o seu desenvolvimento poderia vir das três fontes. É claro que as indústrias sentiram a crise e não acompanharam o projeto, mas os três polos se consolidaram e foram responsáveis por um grande impulso no setor químico.

Entretanto, o processo de desenvolvimento da indústria química e de toda a indústria nacional sofreu durante toda a década de 1980, sendo o golpe mais profundo a abertura de mercado promovida pelo governo Collor de Mello: a química fina, por exemplo, que necessitava de ampla pesquisa e vinha dando os seus primeiros passos no cenário nacional, é esmagada pela concorrência externa, com melhor preparo tecnológico e com preços mais competitivos, o que lembra, em certa medida, a crítica feita por Fishlow na primeira investida de substituição de importações, ainda na década de 1930: esta forma de industrializar, que teve bons resultados durante os períodos de crise, foi perpetuada nos períodos posteriores, o que fez com que a indústria brasileira não desenvolvesse os seus níveis de produtividade, culminando, em última análise, na dificuldade de competir em pé de igualdade no mercado internacional (FISHLOW, 1972).

Desta forma, a discussão do GEIQUIM está inserida em uma discussão maior que é a da política de substituição de importações e, até mesmo, do II PND, onde ambos englobaram problemas de ingerência de recursos e de um desenvolvimento tecnológico aquém do que se esperava, mas que, inegavelmente, aconteceu e garantiu a aprendizagem mínima para o ingresso no mercado externo.

---

<sup>40</sup> Idem, p. 20.

### 2.3. O que era produzido na indústria química paulista?

Levantamentos sobre os primeiros produtos da indústria química paulista indicam para a confecção em pequena escala de fósforos, chapéus, alimentos e bebidas, vidro, sabões e velas (VANIN, 1994, p. 294-295; CARRARA e MEIRELLES, 1996, tomo II).

A partir de 1880, indústrias de grande porte começam a se instalar com a produção de cimento, papel, cal e cerâmica, além do aprimoramento das indústrias já existentes. Com a virada do século, começam a se formar indústrias para o fabrico de produtos químicos propriamente ditos e de fibras sintéticas, além da ampliação daquelas que investiam nos bens de consumo.

A indústria de base terá um importante papel na área química, principalmente no campo metalúrgico, com o pós-guerra e, a partir da década de 1960, a indústria petroquímica passa a se destacar.

O caminho natural seria o da instalação de indústrias de química-fina, iniciativa que tem um pequeno início, mas que sofre um duro golpe com a abertura de mercado na década de 1990.

A política de Industrialização Substitutiva de Importações (ISI) aliada à tropicalização foram os caminhos mais utilizados para a instalação e a produção na área química, entretanto, também houve algumas iniciativas de reunir pequenas comissões (ou, em alguns casos, apenas o próprio dono) para a atualização sobre o que estava acontecendo nas demais indústrias do mesmo segmento no mundo. O que se assemelha bastante com o *genchi genbutsu*<sup>41</sup> que faziam os industriais japoneses.

Entretanto, o desenvolvimento do similar nacional, que trazia em seu bojo os incentivos governamentais, foi, sem dúvida, o principal caminho para a aceleração do desenvolvimento industrial em praticamente todas as áreas.

#### 2.3.1. A política de Industrialização Substitutiva de Importações

Existe uma grande quantidade de pesquisas realizadas sobre a política de Industrialização Substitutiva de Importações, em sua maioria realizada por grandes economistas como Maria da Conceição Tavares, Celso Furtado, Ricardo Bielschowsky,

---

<sup>41</sup> *Genchi genbutsu* significa, quase literalmente, *ir lá olhar*.

Albert Fishlow, Luiz Carlos Bresser-Pereira, Ignácio Rangel, entre tantos outros pesquisadores que não seríamos capazes de fazer justiça a todos que se debruçaram sobre esse tema.

Uma das definições mais utilizadas para a ISI é a de Maria da Conceição Tavares, que a descreve como:

Um processo de desenvolvimento “parcial” e “fechado” que, respondendo às restrições de comércio exterior, procurou repetir aceleradamente, em condições históricas distintas, as experiências de industrialização dos países desenvolvidos (TAVARES, 1983, p. 35).

Apesar das iniciativas anteriores ao século XX, a industrialização brasileira é tardia se comparada ao restante do mundo. A sua aceleração seguiu o modelo de substituição de importações: algo que se evidencia e, gradativamente, se torna demanda do Estado a partir da crise de 1929.

Para isso, a pauta de importações foi modificada, restringindo a entrada de produtos de consumo e concentrando a pauta em maquinários ou bens que ainda não podiam ser produzidos internamente.

A política de ISI pode ser considerada benéfica, uma vez que não se viam outras opções de industrialização do país. Manter-se agrícola, baseado em uma pseudo-aplicação da teoria das vantagens comparativas, manteria a balança comercial brasileira deficitária, pois as *commodities* têm um preço de mercado muito inferior ao dos produtos industrializados.

Se mantivéssemos o caminho dessa teoria, o Brasil ficaria sempre relegado a “comprar pronto” tudo o que fosse industrializado. A política de substituição deu a possibilidade de “copiar” e, em alguns casos, “criar” novas tecnologias<sup>42</sup>.

Contrariando essa possibilidade de criar tecnologia, os grandes críticos desse modelo argumentam o contrário, referindo-se a uma suposta ausência de desenvolvimento tecnológico, pois essa substituição se dava:

- Pela produção de bens de consumo com pouca tecnologia agregada;
- Pela compra de plantas industriais obsoletas dos países desenvolvidos;
- Por indústrias artificiais, que apenas fariam a mistura de fórmulas inteiramente importadas;
- Pela nacionalização por peso dos produtos.

---

<sup>42</sup> Utilizando os conceitos aplicados por Oliveira (2008).



Apesar da parcial verdade desses argumentos, o Brasil, em especial São Paulo, apresentou um crescimento industrial vertiginoso com a aplicação sistemática desse modelo por cinco décadas.

Agregada a essas problemáticas, os críticos avaliam que os incentivos fiscais concedidos pelo governo acomodaram os industriais para que estes não investissem no aperfeiçoamento tecnológico e competitivo de seus produtos. Não podemos negar que o modelo ISI chegou à exaustão gradual, tornando-se inviável com o advento da globalização.

A industrialização brasileira conviveu e se desenvolveu com todos esses problemas, apresentando também horizontes de inovação durante o período da ISI, oriunda tanto dos técnicos quanto do chão de fábrica. Coloco dois exemplos.

O primeiro se refere à instalação da Nitro Química<sup>43</sup>. No início de suas atividades, ela possuía sócios nacionais e internacionais, sendo que estes últimos entraram apenas com o conhecimento técnico (isto é, sem nenhum suporte financeiro). Paulo Fontes nos relata a tensa relação entre os “sócios-americanos” e os brasileiros, principalmente, no que se referia aos conflitos com os técnicos locais, o que resultou na retirada da sociedade dos sócios estrangeiros. Com extremas dificuldades por se tratar de uma empresa obsoleta, o autor fala sobre a redução do consumo de matérias-primas, além da melhoria nos processos industriais. Nas palavras de um funcionário do período, os técnicos e trabalhadores da Nitro Química:

(...) operaram milagres e levaram a produção de raiom e sua qualidade a níveis competitivos e em nada inferiores ao raiom produzido pelos processos viscoso e acetato em usinas mais modernas e bem equipadas<sup>44</sup>.

O segundo exemplo se refere a uma reunião entre representantes de uma indústria nacional que receberia transferência de tecnologia de uma empresa sueca:

Estávamos na divisão do IPT que abrangia a área de celulose e papel. Era uma reunião com uma grande indústria nacional de grande porte, nossa cliente, e os técnicos da empresa sueca que estava transferindo ‘know-how’ de um processo de pasta termomecânica. Uma engenheira do IPT, que usava óculos, prestava atenção e anotava tudo o que podia.

Lá pelas tantas, ela, até então calada, faz uma pergunta ao ‘suecomor’ da reunião. Visivelmente contrafeito, mas muito educado, ele respondeu à indagação, e deu para perceber que a engenheira gostou do que ouviu. Passou mais algum tempo, e quando apareceu uma segunda oportunidade temática, ela perguntou outra coisa, o sueco pigarreou, fez algum suspense, mas acabou respondendo. Logo em seguida, a

<sup>43</sup> A Nitro Química é uma indústria química fundada na segunda metade da década de 1930, no bairro paulistano de São Miguel Paulista, com o objetivo inicial de fabricar tecido sintético e outros produtos químicos. O pesquisador Paulo Fontes realizou um importante trabalho sobre essa indústria, conforme apresentamos no capítulo 1. Devido ao diálogo com esse trabalho, menções a essa empresa serão realizadas com frequência.

<sup>44</sup> Entrevista de Eduardo Sabino de Oliveira, diretor técnico da empresa em 1938 (FONTES, 1997, p. 37).

engenheira de óculos fez uma terceira pergunta, e aí o sueco começou a rir e falou (em inglês) algo do tipo ‘Para você eu não falo mais nada. Depois das duas primeiras perguntas, se eu responder a mais essa, você poderá sugerir ao cliente que ele não precisa mais de nós. Você é muito esperta (FERREIRA FILHO<sup>45</sup>, 2007, p. 78-79).

Esses dois exemplos mostram horizontes de inovação e delineiam a persistência da indústria nacional por meio de técnicos e de trabalhadores.

Podemos, nessa linha ainda, refletir sobre outra característica desse processo: a tropicalização.

### **2.3.2. Tropicalização**

O conceito de tropicalização foi criado para denominar uma prática bastante comum em nosso país, tanto nos empreendimentos nacionais, como (em escala mais controlada) nas multinacionais que investiam no Brasil.

Na ocasião da transferência de tecnologia acordada, a tropicalização “exigia alguma pesquisa de materiais e processos para que seus produtos funcionassem a contento em condições diversas daquelas para as quais tinham sido projetados” (SANTOS FILHO, 2004, p. 192) ou, ainda na engenharia reversa, fazia-se necessário realizar certas adaptações, onde se tinha, por exemplo, a revisão do balanço material e energético baseada no redimensionamento dos fluxos e do equipamento, considerando temperaturas locais, pressões e condições climáticas.

Para ter uma ideia do que isso significa, imagine que se um determinado processo para a fabricação de tintas na Basf fosse aplicado tal qual era realizado na Alemanha, isso não resultaria em um mesmo produto no Brasil (a tinta poderia ser mais viscosa, por exemplo, dificultando a sua aplicação e resultando em um acabamento insatisfatório).

Além das questões físico-químicas, existiam também as próprias variações de disponibilidade de matérias-primas, pois, em muitos casos, as formulações necessitavam ser adaptadas ao que se tinha disponível no país.

Jayme da Nobrega Santa Rosa (1958), em uma das publicações pioneiras sobre o desenvolvimento da indústria química no estado de São Paulo, relata algumas tentativas

---

<sup>45</sup> Gerson Ferreira Filho foi presidente da FINEP entre o início dos anos de 1970 e meados de 1980. Em seu livro, ele relata memórias de situações de desenvolvimento da indústria brasileira, utilizando o olhar privilegiado que a posição que ele ocupou lhe proporcionou.

(algumas bem sucedidas, outras nem tanto) de tropicalização de matérias-primas escassas por ocasião da Segunda Guerra Mundial.

Em suas palavras: “nessa época, entrou em ação o gênio improvisador a fim de encontrar soluções salvadoras e substitutos de ocasião” (SANTA ROSA, 1958, p. 63). Para termos uma ideia das iniciativas desse período, seguem abaixo algumas das soluções encontradas por tal gênio improvisador:

- Substituição do enxofre importado pela pirita brasileira;
- Substituição do carvão por tortas de algodão combustível;
- Demanda por carbonato de magnésio suprida pela magnetita do Ceará, que se industrializava em Santo André;
- Extração de potássio nas cinzas de tortas e de lenha e a sua comercialização na forma de sais;
- Extração de substâncias químicas do café e da laranja com a baixa nas exportações;
- Aproveitamento das algas marinhas do litoral santista para a produção de Agar-agar.

O autor ainda explora outros exemplos, mas já é possível verificar o alcance dos processos de tropicalização.

Nas publicações da época também se mostram a importância da adaptação dos processos e o fato de que nem sempre os técnicos estrangeiros estavam preparados para realizá-las:

A necessidade da importação de technicos estrangeiros era motivada pelas constantes falcatruas, a que estiveram sujeitos diversos industriaes patricios, de charlatães nacionaes, obrigando-os a contractarem, muitas vezes com ordenados fabulosos, profissionaes estrangeiros, que aqui chegavam com foros de grande saber, pretendendo adaptar, em nosso paiz, processos e methodos uados no de sua origem, sem atentar que, devido á diferença climaterica, elles nem sempre poderiam produzir o que se esperava (ARAÚJO JUNIOR, 1933, p. 86, grifo nosso)<sup>46</sup>.

É também interessante perceber que, em muitas situações, a necessidade dessas adaptações só é percebida na ocasião da feitura de um lote piloto<sup>47</sup>, isso quando não é o trabalhador na produção quem percebe que existe um problema em um determinado processo.

<sup>46</sup> Artigo para a Revista de Chimica Industrial. Rio de Janeiro, março de 1933. Ano II, n.11. (grifo nosso).

<sup>47</sup> Lote piloto é a realização de um primeiro lote de produção industrial, mas com escala reduzida.

Noutros termos, no processo de implantação da nova técnica, o projeto suscita o surgimento de uma novíssima técnica, a qual nem sempre pode beneficiar o empreendimento que lhe deu causa, mas somente projetos ou empreendimentos subsequentes (RANGEL, 2005, p.334).

Como relatei na apresentação dessa pesquisa, trabalhei durante sete anos em indústrias químicas e, em diversas ocasiões, tive a vivência em campo dessa situação, como na ocasião de lotes-pilotos de pigmento ou no teste de novas formulações de papel em que o operador, durante o processo, emitia as suas impressões, muitas vezes desfavoráveis.

O movimento de tropicalização também foi importante à medida que impulsionou uma demanda por mão de obra especializada local que compreendesse as condições singulares do país e, enquanto isso não acontecia, tais adaptações precisaram contar, inevitavelmente, com quem estava na ponta inferior do processo: os manipuladores, os operadores de reator e outros profissionais que, mesmo sem a qualificação específica, trabalhavam como braço-atento<sup>48</sup>, à medida que não existiam engenheiros e técnicos em quantidade suficiente para acompanhar todos os processos em tempo integral. Inevitavelmente, os detentores do saber formal precisaram contar com o suporte daqueles que detinham o conhecimento prático: o chão de fábrica.

Infelizmente, a tropicalização normalmente não era registrada ou contabilizada como criadora de tecnologia e prova da inventividade nacional, utilizando as palavras de Ignácio Rangel:

E, quando no ato de copiarmos artes aprendidas de fora, introduzimos melhoramentos ou simples adaptações às nossas constelações de produtos e fatores, criávamos tecnologia nova, ninguém se lembraria de explicitar essa humilde parcela do dividendo nacional (RANGEL, 2005, p.334).

---

<sup>48</sup> Conceito elaborado por Mange (1943) apud Rubega (2000, p.152) e Bologna (1964).

## 2.4. A formação da mão de obra

### 2.4.1. O perfil dos primeiros operários



Figura 5: Operários. Tarsila do Amaral, 1933. Tela atualmente exposta no palácio de inverno do Governo do Estado de São Paulo, em Campos do Jordão

A obra “Operários”, de Tarsila do Amaral, nos dá uma profunda sensação de síntese acerca do perfil dos primeiros operários: essa pluralidade de pessoas dos mais diferentes lugares do mundo e do Brasil. Entretanto, ainda restam algumas coisas a serem ditas.

As empresas tiveram, durante um longo período, uma tendência de homogeneizar a origem de seus funcionários. Veja o caso da Rhodia, indústria multinacional de origem francesa, a partir do depoimento abaixo:

Ela é uma empresa que privilegiava migrantes e a Rhodia privilegiava migrantes do Paraná, porque como ela é uma empresa estatal então você só contratava aquele que você conhecia, então vinha parente do Paraná para cá. Então você tem uma, uma grande quantidade de pessoas aqui que tenha uma relação com o Paraná histórica. Ou é uma empresa que tenha uma relação com Minas, por exemplo, Mauá tem muitas pessoas que vieram de Minas.<sup>49</sup>

E no caso da Nitro Química:

<sup>49</sup> Entrevista de Emerson Ricardo Macchi, coordenador de excelência operacional da Rhodia Poliamida, para esta dissertação, em setembro de 2009.

(...) uma certa noção de “nordestinidade” foi muitas vezes utilizada pela empresa para reforçar sua ideia de família fabril. A origem pernambucana de José Ermírio de Moraes era sempre lembrada, procurando-se criar laços de identidade entre o proprietário da empresa e seus operários, majoritariamente nordestinos. Além disso, a Nitro Química buscava mostrar-se sempre preocupada com o destino e a sorte dos nordestinos, solidária com suas dificuldades, como na campanha de auxílio aos flagelados do Nordeste, feita em 1953 (FONTES, 1997, p. 48-49).

Ambos os casos nos fazem refletir sobre um mito bastante arraigado de que o operário urbano do início do século era majoritariamente imigrante (sobretudo italiano) e de que o fluxo migratório nacional, em especial do nordeste, só viria depois da grande seca de 1950. A Rhodia foi instalada no Brasil em 1919 e a Nitro Química começou a operar em 1937: ambas, desde o seu início, com um operariado migrante nacional, a primeira do Paraná e a segunda do nordeste.

Claro que não podemos nos esquecer das políticas de valorização do trabalhador local, como o decreto 19.482, de 12 de dezembro de 1930<sup>50</sup>, que instituía a “Lei dos dois Terços”, determinando que as empresas deveriam manter um número de brasileiros natos nunca inferior a dois terços. Em 1939, essa legislação é afrouxada por pressão dos industriais, cabendo a decisão ao Ministério do Trabalho.

Existem casos em que o contingente de trabalhadores estrangeiros era realmente significativo, o que resultou em dificuldades na adequação da legislação. Esse era o caso da Cimento Perus que, em 1930, tinha quase 40% de estrangeiros no seu contingente total de trabalhadores (CHAVES, 2005, p. 122 e 123).

Mesmo quando falamos dos imigrantes, a maioria também é oriunda do campo em seus países de origem. No caso da unidade industrial Cimento Perus, em São Paulo, apenas um terço dos portugueses empregados eram classificados como qualificados.<sup>51</sup>

Tanto no caso dos estrangeiros, como dos migrantes nacionais, estamos falando de uma mão de obra predominantemente de origem rural: pessoas do campo que se vêm obrigadas a deixar não apenas os seus lugares de origem, mas o seu ofício original, em busca de melhores condições de vida na cidade e que vão se (trans)formar em operários industriais no chão da fábrica.

---

<sup>50</sup> BRASIL. Decreto n. 19.482, de 12 de dezembro de 1930. Limita a entrada, no território nacional, de passageiros estrangeiros de terceira classe, dispõe sobre a localização e amparo de trabalhadores nacionais, e dá outras providências (sic). **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 13 de dez. 1930. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=37693&tipoDocumento=DEC&tipoTexto=PU>. Acesso em 04/08/2009.

<sup>51</sup> Idem, p. 117

### 2.4.2. O sistema de aprendizagem: aprendizes e o “aprender fazendo”

Compreendendo que os trabalhadores que se ocuparam do serviço nas fábricas eram predominantemente de origem rural, como se deu a aprendizagem do novo ofício na indústria?

A aprendizagem prática foi certamente o caminho predominante. Mesmo os estrangeiros que eram considerados “técnicos” tinham um conhecimento adquirido pela prática da função em outras empresas, como afirma um artigo de Hernani de Araújo, da década de 1930, publicado na Revista de Chimica Industrial: “se determinada indústria comporta um *chimico*, é este geralmente um prático estrangeiro que já trabalhou no assumpto em outras fábricas”<sup>52</sup>. Esse mesmo artigo afirma, ainda, que isso é mais comum quando este *chimico* é da mesma nacionalidade do dono da fábrica.

Ao analisarmos os artigos da Revista de Chimica Industrial, foi possível perceber, em praticamente todas as edições (na forma de artigos, cartas ou menções), algum tipo de queixa sobre a figura do prático nas indústrias. Devemos levar em conta que esse periódico tinha como público alvo os químicos diplomados, que se preocupavam com a falta de delimitação do seu mercado de trabalho, na medida em que operários práticos estavam exercendo funções nos laboratórios:

No laboratório eu entrei como ajudante... Aprendendo a fazer o serviço de amostragem, não é? Fui galgando, então eu cheguei a ser um ajudante especializado, que sabia tudo sobre o serviço de ajudar o químico... Depois aprendi o serviço da física... Aprendi todo o serviço de física, de cimento.<sup>53</sup>

Mesmo nos depoimentos colhidos para essa dissertação, os trabalhadores enfatizaram o papel da aprendizagem prática para o exercício de suas funções. Em muitas situações, alcançando cargos de chefia de seção ou de supervisão, ainda que não possuíssem o ensino básico formal.

(...) porque tinha um supervisor que era um italiano mafioso, analfabeto, porque os chefes lá, os supervisores eram todos analfabetos e eram aqueles italianos velhos de empresa. Mas esse chefe, que vim trabalhar com ele, ele era um mafioso porque ele não queria que ninguém “encostava”, primeiro que era mulherego e trabalhava com muitas mulheres e que era meio que o garanhão ali, um italiano, velho, careca, que tinha lá. E segundo que ele não deixava muito você avançar com medo de perder o posto. E

<sup>52</sup> ARAÚJO (1932), P. 200. Revista de Chimica Industrial. Anno I, n. 07. Outubro de 1932. Artigo de Hernanin E. de Araújo.

<sup>53</sup> Entrevista do Sr. Carlos Bernardo, operário da Fábrica de Cimento de Perus a CHAVES (2005, p. 90-91).

conhecer a gente conhecia mais do que ele, porque ele era..., primeiro que não sabia nem escrever, ele falava que não sabia escrever porque era italiano, mas ele não deixava você progredir<sup>54</sup>.

Essa aprendizagem no chão da fábrica era realizada, em geral, de uma maneira muito simples: colocava-se o novo operário junto a um operário mais antigo naquela função que ele exerceria. Não existia uma comunicação sobre o funcionamento da indústria, as suas metas e os seus valores com esse trabalhador<sup>55</sup>, menos ainda um treinamento formal sobre a sua atividade.

Ao ser colocado junto ao trabalhador mais experiente, ele observava o modo de fazer o serviço, com poucas explicações verbais. Barato nos explica que em muitos postos existe uma “incomunicabilidade do saber técnico” (BARATO, 2004, p. 25), entendendo que este, “que sustenta execuções fluentes, não é palavroso. Em geral, peritos são incapazes de descrever com precisão seu fazer-saber” (BARATO, 2004, p. 41).

Depois da fase de treinamento, onde ele era “aprendiz” do ofício<sup>56</sup>, o operário começava a trabalhar na função, onde efetivamente aprende o que seria necessário na prática cotidiana.

Conforme este trabalhador tivesse interesse de “crescer” dentro da empresa, procurava observar o fazer de outros postos de trabalho, podendo substituir colegas em caso de necessidade. O conhecimento amplo do fazer de um setor (adquirido na prática de observar e realizar) poderia render-lhe funções de chefia, que independiam da qualificação técnica formal na maioria das empresas até quase os anos de 1990 (ainda que a demanda por uma chefia qualificada se tornasse latente no decorrer dos anos).

Nas palavras de Cícero Alves de Araújo, encarregado de produção:

Levava aquele setor nas costas. (...) Depois de trinta anos eu fiquei aposentado, queria sair e não deixaram: pediram pra mim continuar trabalhando, aí eu trabalhei mais quatro anos até parar definitivo.<sup>57</sup>

---

<sup>54</sup> Entrevista de José Toneloto, operário qualificado aposentado da indústria de tintas Coral, no ABC paulistas, para esta dissertação, em dezembro de 2009.

<sup>55</sup> Juarez Rubens Brandão Lopes, em seu livro, “Sociedade Industrial no Brasil” (1971), aborda essa falta de comunicação nas indústrias e como isso é percebido pelo trabalhador.

<sup>56</sup> Utilizo o termo aprendiz no sentido de aprendizagem do ofício. A sua forma de realização, isto é, o observar a forma de execução da função de um trabalhador mais experiente, será também utilizado pelo ensino profissional formal que adotará o termo “aprendiz do SENAI”, por exemplo. Falaremos mais sobre a educação formal no capítulo 3.

<sup>57</sup> Entrevista de Cícero Alves de Araújo, operário aposentado da Ceralit, para essa dissertação, em setembro de 2009.



Esse conhecimento amplo e tácito fazia com que as empresas ainda conservassem os trabalhadores não qualificados, dando a entender que o saber daquele trabalhador era de difícil substituição.

Entretanto, enquanto o Brasil lutava para consolidar a sua industrialização, há algumas décadas já eram uma demanda mundial as tentativas de controlar o trabalhador em todos os seus aspectos, da produtividade ao saber e, para tal, realizavam-se estudos e experiências em uma área denominada administração científica. No capítulo seguinte, buscaremos compreender o que ela abarca e quais foram as suas consequências para a indústria química paulista.

### **Capítulo 3:**

#### **3. Dois extremos: entre o escritório e chão da fábrica**

##### **3.1. O início da administração científica e o conhecimento do trabalhador**

Na seção anterior, colocamos como os trabalhadores ensinavam uns aos outros os diferentes ofícios da fábrica. Inclusive as próprias chefias (mestres, contramestres etc.) eram designadas entre os próprios trabalhadores. Essa fala dos trabalhadores pode indicar que, em muitos casos, o dono da indústria não participava das atividades produtivas. Sabemos que esse comportamento não é a regra, pois, principalmente nas pequenas e médias indústrias, a presença dos proprietários era indispensável para a tomada de decisões e o andamento da empresa.

Entretanto, partindo da premissa geral do controle do trabalhador sobre os processos da fábrica<sup>58</sup>, isso deixava o capitalista em uma posição desconfortável, pois eram os operários quem escolhiam o melhor processo e, como consequência, ditavam o ritmo da indústria.

É nesse contexto que começaram os estudos da chamada “administração científica” nos Estados Unidos do final do século XIX. Apesar da existência de predecessores, os métodos da administração científica se popularizaram com Frederick Winslow Taylor e a sua famosa teoria, o Taylorismo.

Utilizando a definição de Luzia Margareth Rago e Eduardo F. P. Moreira, o Taylorismo é:

Um método de racionalizar a produção, logo, de possibilitar o aumento da produtividade do trabalho ‘economizando tempo’, suprimindo gestos desnecessários e comportamentos supérfluos no interior do processo produtivo (RAGO e MOREIRA, 1984, p. 10).

Em um dos seus mais importantes trabalhos, *Princípios de Administração Científica*, Taylor faz questão de argumentar sobre a importância de seus métodos, comparando-os com a forma que era usualmente adotada, o que ele chamou de Administração por iniciativa ou incentivo.

Nesse tipo de administração, Taylor coloca que:

---

<sup>58</sup> Entendemos que esse controle está dentro das funções particionadas que foram geradas pela divisão do trabalho e pela separação dos homens de suas ferramentas de trabalho. Entretanto, restou ao operário, além de sua força de trabalho, o seu conhecimento sobre os ofícios.

O trabalhador em cada uma dessas funções adquiriu seus conhecimentos por meio de tradição oral, que atravessou muitos anos, desde condições primitivas, quando o artífice desempenhava, simultaneamente, vários ofícios, até ao estado atual de grande divisão do trabalho, em que cada homem se especializa, relativamente em tarefas muito reduzidas.

A inteligência de cada geração tem desenvolvido métodos mais rápidos e melhores para fazer as operações nos diferentes trabalhos. Assim, os métodos em uso, presentemente, podem ser considerados como produto da evolução e a sobrevivência das melhores e mais perfeitas ideias, apresentadas desde a origem de cada ofício. Entretanto, ainda que isso seja verdadeiro, aqueles que conhecem profundamente cada um desses trabalhos sabem que dificilmente é encontrada uniformidade na execução (TAYLOR, 1986, p. 48).

Nesse fragmento, Taylor coloca algumas questões importantes: sobre a forma da aprendizagem dos ofícios, sobre o aperfeiçoamento dos métodos e sobre a falta de uniformidade na execução.

Como boa parte dos capitalistas desconhecia os detalhes do processo produtivo, eles não tinham como argumentar junto aos seus trabalhadores sobre a feitura de suas atividades. Esse conhecimento era uma arma do trabalhador e a forma de o capitalista conseguir maiores índices de produção (o que, muitas vezes, implicava no aperfeiçoamento da produção), era incentivá-los financeiramente para que, como coloca Taylor, eles tivessem iniciativa para fazê-lo.

Estes argumentos, elaborados pelo próprio Taylor, contrariam pesquisadores que afirmam que a principal razão para o desenvolvimento do Taylorismo e de outras teorias de administração/gerência científica, era a ignorância dos trabalhadores, em especial os oriundos do campo, para a realização do trabalho industrial.

O que as entrevistas junto aos trabalhadores, uma vertente considerável da historiografia e o próprio Taylor afirmam é, justamente, o contrário: o conhecimento do operário foi o maior motivador para o desenvolvimento das teorias de racionalização.

Entendemos que o trabalhador do campo tem o seu período de estranhamento e de adaptação à indústria<sup>59</sup>. Porém, é importante ter em vista que, normalmente, quando vinha um novo contingente de trabalhadores, uma mão-de-obra anterior já havia sido formada na indústria, o que fazia com que os conhecimentos fossem passados de trabalhador para trabalhador quase que ciclicamente.

E, no caso de novas indústrias, a opção mais utilizada foi a de contratar trabalhadores que se “formaram” na função a partir do trabalho em indústrias semelhantes. Quando isso não

---

<sup>59</sup> Para informações focadas nessa questão, recomendo o trabalho de Leôncio Martins Rodrigues: *Industrialização e Atitudes Operárias*, 1970.

era possível, se aprendia fazendo ou com uma mínima orientação, como já mencionado anteriormente. Isso fica claro nesse novo exemplo, colocado por Paulo Fontes:

Eduardo Sabino de Oliveira e Marcelo Kiehl chefiaram algumas centenas de trabalhadores, que após a construção da fábrica, foram em sua quase totalidade contratados como os primeiros operários da Nitro Química (FONTES, 1997, p. 22).

Percebemos, nesse caso, que os trabalhadores da “construção civil” contratados para a remontagem da planta vinda dos Estados Unidos foram absorvidos como trabalhadores de uma indústria química e aprenderam o novo ofício no dia a dia, com a orientação dos dois técnicos (Eduardo e Marcelo). As novas levas de trabalhadores que vieram posteriormente aprenderam o seu ofício com os que foram treinados originalmente.

Taylor, porém, almejava retirar esse poder dos trabalhadores e atribuí-lo à gerência:

(...) a função de reunir todos os conhecimentos tradicionais, que no passado possuíram os trabalhadores e então classificá-los, tabulá-los, reduzi-los a normas, leis ou fórmulas, grandemente úteis ao operário para execução do seu trabalho diário (TAYLOR, 1986, p. 51).

Em outras palavras, o Taylorismo propunha observar as melhores entre as diferentes práticas desenvolvidas pelos trabalhadores, transformá-las em instruções e, depois, devolvê-las aos mesmos trabalhadores com a roupagem de uma forma científica de realizar o seu trabalho.

O fato é que a única inovação aplicada pela gerência seria a cronometragem e a análise de movimentos. No trabalho de Geraldo Augusto Pinto, este autor questiona até que ponto poderíamos chamar de “científica” a metodologia de Taylor, na medida em que o que lhe conferiria essa roupagem seria justamente o conhecimento que ela utilizava, mas que fora desenvolvido pelos próprios trabalhadores (PINTO, 2007).

Ou seja, completando o pensamento de Pinto, científicos seriam os trabalhadores que desenvolveram, ao longo de sua trajetória, os melhores métodos e processos para realizar as suas funções e não a gerência que os usurpa.

No contexto do fim do século XIX e início do XX, conjunturalmente, podemos compreender que aspectos como a cronometragem e a análise de movimentos dariam uma roupagem científica a um conhecimento que não era legitimado como tal. Entretanto, à luz de novas teorias e da ampliação da significação de ciência e técnica, como propõem os estudiosos de História Social da Ciência, temos a obrigação de questionar essa modelagem atribuída como científica apenas ao que era legitimado pela administração.

Em todo o *Princípios*, Taylor afirma que cada função tem uma cientificidade própria, mas que o trabalhador que a executa não é capaz de compreendê-la. Entretanto, a grande contradição é o fato de que o cerne de cada função é retirado dos que a fazem e só adquire um caráter “científico” depois de ter o seu tempo e o seu movimento mensurados.

A mensuração em ciência é um meio e não o fim e, no caso da administração científica, o que se faz é inverter esse princípio, dando maior relevância a ela do que à forma como se realiza o trabalho.

Da mesma maneira, no Fordismo, a observação e a captação do conhecimento operário são fundamentais. Montello<sup>60</sup> afirma que Henry Ford caminhava constantemente pelo chão da fábrica, observando os seus funcionários (MONTELLO [1995] apud PINTO, 2007, p. 29-30).

Ford utilizou as ideias de Taylor para conceber o ideal da linha de montagem, onde, ainda segundo Pinto:

O nível de simplificação impede qualquer abstração conceitual sobre o trabalho e isso, vale dizer, é uma finalidade do sistema. As qualidades individuais de cada trabalhador, suas competências profissionais e educacionais, suas habilidades pessoais, toda sua experiência e criatividade etc., sua própria iniciativa, como diria Taylor, são praticamente dispensáveis no sistema taylorista/fordista (PINTO, 2007, p. 34).

Grande parte dos pesquisadores que analisam a administração científica tendem a concordar com a afirmação de que, finalmente, o capitalismo teria conseguido tirar toda a capacidade de interação do trabalhador com o seu fazer. Entretanto, o espaço da fábrica é muito mais fluído. Desta maneira, concordamos com Rago e Moreira quando eles colocam que:

O ideal taylorista do absoluto domínio do processo de trabalho esbarra na complexidade do funcionamento de uma fábrica. Cotidianamente aparecem novos problemas que uma direção situada fora da realidade imediata da produção nem sempre consegue responder. Ainda mais, esta mesma organização ‘científica’ da produção cria condições para o surgimento de novas formas alternativas de organização dos trabalhadores no próprio espaço fabril. Os operários de um mesmo setor acabam por se unirem espontaneamente em função das necessidades imediatas para a realização de suas tarefas cotidianas e, deste modo, formam grupos informais de trabalho, que se opõe aos grupos formais que a Direção Científica quer impor (RAGO e MOREIRA, 1984, p. 37).

Entendendo que as metodologias de administração científica basicamente se apropriam daquilo que já existe ao selecionar as melhores práticas entre as diferentes soluções encontradas pelos trabalhadores para a realização do seu fazer, isso mostra o quanto o

<sup>60</sup> MONTELO, Josué. Ford, o mágico dos automóveis. In: FORD, Henry. **Henry Ford: por ele mesmo**. Sumaré: Martin Claret, 1995. p. 45 -105 apud PINTO, 2007, p. 29-30.

conhecimento do chão de fábrica continuará existindo e ainda é indispensável para a aplicação das teorias de racionalização.

Não devemos esquecer a infinidade de variáveis que existem em um processo produtivo que ocasionam problemas que precisam ser resolvidos. O próprio Taylor conta com isso, escrevendo uma seção exclusiva no *Princípios* sobre como deve existir a cooperação dos operários no aperfeiçoamento de métodos e utensílios (TAYLOR, 1986).

No caso brasileiro/paulista alguns fatores se acentuam. Parte do empresariado (aquele considerado avançado ou vanguardista) vai apregoar a necessidade da vinda dessas novas metodologias como o caminho para o progresso da indústria brasileira.

Com a fundação do Instituto de Organização Racional do Trabalho (IDORT), em 1931, as tentativas para implantação de modelos de racionalização do trabalho ganharam fôlego. A comissão organizadora foi formada por Aldo Mario Azevedo (industrial), Armando de Salles Oliveira (presidente do jornal O Estado de S. Paulo), Gaspar Ricardo Júnior, Henrique Dumont Villares, Luiz Tavares Alves Pereira, Geraldo de Paula Souza (professor), Monteiro de Camargo (professor), Lourenço Filho (professor) e Roberto Mange (professor), tendo toda essa movimentação uma forte influência de Roberto Simonsen.<sup>61</sup>

Entretanto, é muito discutido se o que se aplicou na indústria paulista pode ser considerado como os pressupostos de Taylor e de Ford em sua essência. O próprio Simonsen criticava o Taylorismo, acreditando que este “destruiria a iniciativa própria do trabalhador” (SIMONSEN [1931] apud MAZZA, 2004, p. 98)<sup>62</sup> e acreditava que o fordismo traria melhores resultados.

Zantetti e Vargas (2007) discutem no seu livro *Taylorismo e Fordismo na Indústria Paulista* o fato de que o Taylorismo seria um projeto (não efetivado) e que o fordismo brasileiro teria se valido daquilo que lhe interessava, retirando elementos importantes da teoria original como a não participação de mulheres e a criação do mercado de trabalho.

Weinstein (1999) discorda dessa tese e afirma que a racionalização e um taylorismo/fordismo, ainda que à brasileira, teriam norteado os industriais paulistas, sendo inclusive a referência para a formação do SENAI e do SESI.

Quando pensamos em termos de indústria química, a aplicação da racionalização é ainda mais complexa: não é possível a divisão do processo de fabricação de um produto em partes tão simples.

---

<sup>61</sup> Histórico do IDORT/SP. Disponível em <http://www.idort.com/History.aspx?subjectId=743F81AF-E4BE-DC11-9D7D-0014220BC504&langId=1&fatherId=1>. Acessado em 21/11/2010.

<sup>62</sup> SIMONSEN, Roberto Cochrane. **As finanças e a indústria**. São Paulo: São Paulo Editora, 1931.

É claro que existiram tentativas de aplicação das teorias de Taylor para a realidade da indústria química. Arthur D. Little, em 1915, propôs o planejamento químico baseado em operações unitárias, princípio este baseado nas “ações unitárias” de Taylor. Para a química, seriam divididas em pulverização, mistura, aquecimento, calcinação, absorção, condensação, lixiviação, precipitação, cristalização, filtração, dissolução, eletrolisação etc. (BRYAN<sup>63</sup> apud RUBEGA e PACHECO, 2000).

As operações de reatores e de misturadores (que acabam por ser o coração dos processos nessa indústria), quando não automatizados, são tarefas complexas que exigem acompanhamento integral do trabalhador e uma profunda interação entre o operador, o maquinário e o produto.

Acaba por ser uma operação unitária que envolve pequenas operações que não podem ser dissociadas. Para uma melhor compreensão, poderíamos dar o exemplo de divisão das etapas de separação de matérias-primas, pesagem e mistura, conforme proposto por Little, mas, ainda assim, as operações não se reduzem a movimentos tão simples como Taylor almejava.

Na produção, que compreende uma etapa de envaze/finalização do produto, os princípios tayloristas/fordistas poderiam ser aplicados, mas, como já colocamos, concordando com Rago e Moreira, ainda assim, o trabalhador não se torna um simples apêndice da máquina, mas pensa e aperfeiçoa o seu fazer nas dobras do sistema.

Além de Simonsen, outro nome sempre associado ao “taylorismo/fordismo” brasileiro é o do professor Roberto Mange. Os fatos de Mange ser professor e de defender a emergência de um ensino profissionalizante já mostram uma contradição a respeito de se ele, de fato, poderia ser filiado à herança taylorista/fordista, na medida em que, nessas metodologias, o aprendizado do operário deveria se dar no interior da fábrica, por uma chefia direta, não tendo espaço para ensino profissionalizante fora da fábrica.

A racionalização por meio do ensino é um salto na indústria paulista que trataremos com mais detalhes na seção seguinte. O fato é que a racionalização aplicada às indústrias brasileiras, ainda que não possa ser chamada essencialmente de taylorista/fordista, foi uma realidade e continuou a se valer do saber operário, mesmo quando o negou e o acusou como fonte de atraso de nossas indústrias, como fez Simonsen e tantos outros no advento de nossa industrialização.

---

<sup>63</sup> BRYAN, N. A. P. **Inovação curricular e organização do trabalho: o uso do conceito de operações unitárias na elaboração dos currículos de tecnologia química.** Campinas: Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1990, p. 5-13 (Exemplar mimeografado) apud Rubega e Pacheco, 2000.

### 3.2. Estruturação da educação profissional

Ao falarmos sobre educação profissional no Brasil, será útil lembrarmos as ideias de Edgar Zilsel, tratadas no capítulo 1; em especial sobre a importância da valorização do trabalho manual, tido como inferior nas civilizações ocidentais durante a Idade Média e em períodos anteriores, para que acontecesse a Revolução Científica.

No Brasil, essa desvalorização do trabalho manual persistiu até meados do século XX, onde, até então, a educação profissional era direcionada apenas aos pobres e órfãos.

Existem diferentes hipóteses para o prolongamento desse pensamento: a colonização do nosso território por um país de monarquia tradicional e valores nobiliários é um deles, porém o mais defendido seria que os primeiros aprendizes de ofícios no Brasil teriam sido índios e negros escravizados, o que teria lançado a marca da servidão à aprendizagem profissional.

Nas palavras de Celso Suckow da Fonseca, da geração dos pioneiros engenheiros educadores:

O ensino necessário à indústria tinha sido, inicialmente, destinado aos silvícolas, depois fora aplicado aos escravos, em seguida aos órfãos e aos mendigos. Passaria, em breve [referindo-se ao governo de D. Pedro II] a atender, também, a outros desgraçados (FONSECA, 1961, p. 147).

Todavia, a indústria começou a carecer de um tipo de mão de obra mais moldável, capaz de maximizar seus lucros, em um momento de expansão das indústrias em São Paulo que caracterizou as primeiras décadas do século XX. Os operários, como tratamos anteriormente, tinham o controle sobre a produção e isso implicava também no controle sobre ritmo e produtividade.

Por sua vez, o governo não conseguia perceber o ensino profissional sob uma perspectiva econômica, vendo-o insistentemente sob a ótica da assistência, o que desagradava os interesses dos industriais que queriam um ensino profissional com foco em suas necessidades no interior da fábrica.

Possivelmente, por esta razão, o pioneirismo de um novo modelo de ensino profissional partiu de instituições privadas, onde, sem dúvida a mais influente foi o Liceu de Artes e Ofícios, fundado primeiro no Rio de Janeiro e posteriormente em São Paulo no final do século XIX, sendo a primeira escola noturna para adultos, inaugurada no Brasil (BARROS, 1956), com o objetivo de:



(...) formar artesãos e trabalhadores para as oficinas, o comércio e a lavoura. No curriculum, aritmética, álgebra, geometria descritiva, zoologia, física e suas aplicações; mecânica e suas aplicações; agrimensura, desenho linear, desenho de figura, desenho geométrico, desenho de ornato, de flores e de paisagens, desenho de máquinas, desenho de arquitetura, caligrafia, gravura, escultura de ornatos e arte, pintura, estatuária, música, modelação e fotografia (LICEU, 2010).

O Liceu foi considerado naquele momento um padrão de ensino profissional (FONSECA, 1962) e inspiraria iniciativas posteriores. Entretanto, sua contribuição efetiva à indústria geral foi de poucos quadros, pois seu tipo de formação estava mais associado às necessidades da construção civil, o que fazia com que as indústrias nascentes continuassem com a carência de uma mão de obra com perfil mais específico.

No governo republicano de Nilo Peçanha é tomada a primeira iniciativa para a formalização da educação profissional: o Decreto n. 7.566, de 23 de setembro de 1909, coloca, em seu primeiro artigo que:

Em cada uma das capitais dos Estados da Republica o Governo Federal manterá, por intermedio do Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio, uma Escola de Aprendiz Artifices, destinada ao ensino profissional primario gratuito (BRASIL, 1909, p. 1).

Entretanto o caráter assistencial do ensino profissional não é vencido, à medida que um dos itens de justificativa do decreto é justamente:

Considerando:  
que o augmento constante da população das cidades exige que se facilite às classes proletarias os meios de vencer as dificuldades semprecrescentes da lueta pela existencia:  
que para isso se torna necessario, não só habilitar os filhos dos desfavorecidos da fortuna com o indispensavel preparo technico e intelectual, como faze-los adquirir habitos de trabalho proficuo, que os afastarão da ociosidade ignorante, escola do vicio e do crime; (BRASIL, 1909, p. 1)

A educação profissional proposta no decreto é direcionada aos “desfavorecidos da fortuna”, visando muito mais afastá-los da criminalidade do que com a razão primeira do ensino do ofício. O decreto não menciona a metodologia pela qual será fornecido esse ensino, ficando o Liceu como o modelo mais utilizado.

No ano seguinte ao decreto, inicia-se o funcionamento de uma dessas escolas em São Paulo na Av. São João, com os cursos de mecânica, tornearia, entalhação e eletricidade, além do curso primário e de desenho (FONSECA, 1962, p. 324). Nas demais escolas dessa natureza pelo Brasil, os cursos se restringiam a Marcenaria, Alfaiataria e Sapataria. (CUNHA, 2005, p. 96).

O estado também toma suas próprias iniciativas, como a criação da Escola Profissional Masculina (atual ETEC Getúlio Vargas), com os cursos de Mecânica, Marcenaria e Pintura; e a Escola Profissional Feminina (atual ETEC Carlos de Campos), com os cursos de Confeções e Corte; Roupas Brancas, Renda e Bordado; Flores e Chapéus; e Pintura (FONSECA, 1962, p. 329-331).

Um fator bastante importante, é que as escolas governamentais (estaduais ou federais), tinham seu foco, no aluno, enquanto as instituições privadas (incluído o Liceu) procuraram atender às demandas dos industriais. Isso se refletirá mais a frente, no momento da escolha de um modelo de educação profissional, onde a visão privada será utilizada como base (WEINSTEIN, 2000).

Dentro dessa linha, não podemos deixar de comentar a importância dos cursos de ferroviários e do Centro Ferroviário de Ensino e Seleção profissional, criado em 1934 pelo governo paulista. Claramente inspirados pelo Liceu, é considerado por muitos autores “a primeira iniciativa concreta de colaboração entre empresas privadas, empresas estatais e instituições escolares públicas, para o ensino profissional, mediante cobertura legal, com participação de todas nos custos” (CUNHA, 2005, p. 8). Coadunando com o pensamento de Weinstein, Cunha, também defende que os modelos privados serão as matrizes da futura estrutura de educação profissional.

Não localizamos, nessas primeiras instituições governamentais, nenhum curso de formação profissional relacionado às atividades das indústrias químicas. Entendemos que as indústrias desse segmento também foram beneficiadas com os mecânicos, marceneiros e pintores gerados por esses cursos, em suas oficinas de manutenção, porém não nas atividades produtivas.

A existência dessa demanda refletiu em ações novamente tomadas pela iniciativa privada: primeiro o curso de Química Industrial de nível técnico, criado pelo Mackenzie College em 1911 e a criação da Escola Oswaldo Cruz, em 1915 (SANTOS, PINTO e ALENCASTRO, 2006).

Apesar do curso da Escola Oswaldo Cruz ter sido noticiado pelo Jornal do Comércio de 02 de setembro de 1915, não foi encontrado registro de seu funcionamento. No *site* da instituição, ela remonta a data de 1914, mas com o oferecimento de cursos primários, ginásial e colegial, colocando seu pioneirismo no curso de Técnico em Química com data de 1956 (OSWALDO CRUZ, 2010).

É importante observar que, diferente dos cursos oferecidos pelo Liceu, Escolas de Aprendizes ou Escolas Profissionais, que tinham o claro objetivo de ter as classes mais baixas

como sua clientela, as iniciativas do Mackenzie e da Escola Oswaldo Cruz eram voltadas para os filhos da classe média, já que seus cursos não eram de qualificação profissional, mas de técnicos e que não tardaram para se converter nas bases dos cursos de Química em nível superior e Engenharia.

Outro fator importante é como persistiu a importância de ambas as instituições até os dias atuais: o próprio Conselho Regional de Química coloca a Faculdade Oswaldo Cruz como “a maior formadora de profissionais da Química” (AUGUSTIN, 2000, p. 10).

Cabe aqui uma discussão com uma colocação realizada por Rubega (2000), no decorrer da retrospectiva história que a pesquisadora faz em sua tese de doutorado sobre os impactos da reforma da educação profissional com foco na química:

No final do século XIX, a camada pobre da população era a base da mão-de-obra industrial do país. A primitiva falta de uniformidade na provisão e na forma da educação foi dando lugar a uma escola crescentemente influenciada pela organização da produção industrial. Nesse período é que a escola técnica brasileira começa a delinear seu perfil funcionalista, espelhada no modelo norte-americano, sendo reservada para preparar os filhos de trabalhadores e imigrantes para um dado conjunto de ocupações na hierarquia do trabalho, deixando a escola humanística e propedêutica para os filhos de profissionais de nível superior e empresários, destinados para outros postos, mais elevados. (RUBEGA, 2000, p. 37)

Nessa discussão, concordamos que o ensino humanístico será reservado às classes mais altas da sociedade, à classe política, mas achamos importante esclarecer que o ensino profissional será reservado às camadas mais pobres já que o ensino técnico na área química foi iniciado por instituições particulares e serviram como bases para os futuros cursos superiores da área não podendo os filhos de operários pagar e ter acesso a ele. Será importante desde já ter a clara diferença entre ensino profissionalizante e ensino técnico. Falaremos mais sobre essa diferença adiante.

A falta de ensino profissional na área química é denunciada por revistas da época e o mais famoso artigo do período sem dúvida é o “Façamos Químicos” de 1917, escrito por Freitas Machado, citado em praticamente todos os trabalhos que se debruçam sobre a História da Química no Brasil.<sup>64</sup>

Nesse artigo, Freitas Machado constrói sua argumentação comparando as condições brasileiras com as europeias e norte-americanas, colocando o panorama econômico brasileiro e tratando da importância de uma formação ampla a estes profissionais, com especial atenção aos aspectos práticos:

---

<sup>64</sup> Esse artigo é citado por Rheinboldt, Simão Mathias, Vanin et al.

Enquanto não criarmos Institutos, quer independentes, quer anexos às Escolas Superiores, para o aprendizado prático da ciência pura e aplicada, seremos retardatários das aquisições científicas que mais tem concorrido para a grandeza e riqueza dos povos (MACHADO [1918<sup>65</sup>] apud SANTOS, PINTO e ALENCASTRO, 2006, p. 625).

De certa forma, os apelos de Freitas Machado foram atendidos com a criação do curso de Química Industrial, na Escola Politécnica de São Paulo, que em 1925, foi transformado em seu curso de Engenharia Química. O Mackenzie, após utilizar as bases do seu curso técnico para a modalidade superior, abriu também o curso de Engenharia Industrial Modalidade Química em 1933, mas manteve o curso técnico, pleiteando sua equivalência com o ensino secundário. Apesar do peso da instituição, a equivalência nesse momento foi negada (RUBEGA e PACHECO, 2000). Reforçamos novamente que tais cursos não eram voltados para os operários.

Pela falta de projetos e cursos voltados para a formação dos profissionais da química, durante muito tempo continuaria em atuação a figura dos práticos, vorazmente criticada pelos poucos químicos brasileiros em quase todas as edições de sua principal publicação, a “Revista de Chimica Industrial”. A regulamentação da profissão era a maior batalha desse pequeno grupo, como podemos observa no artigo referenciado na figura 6:

---

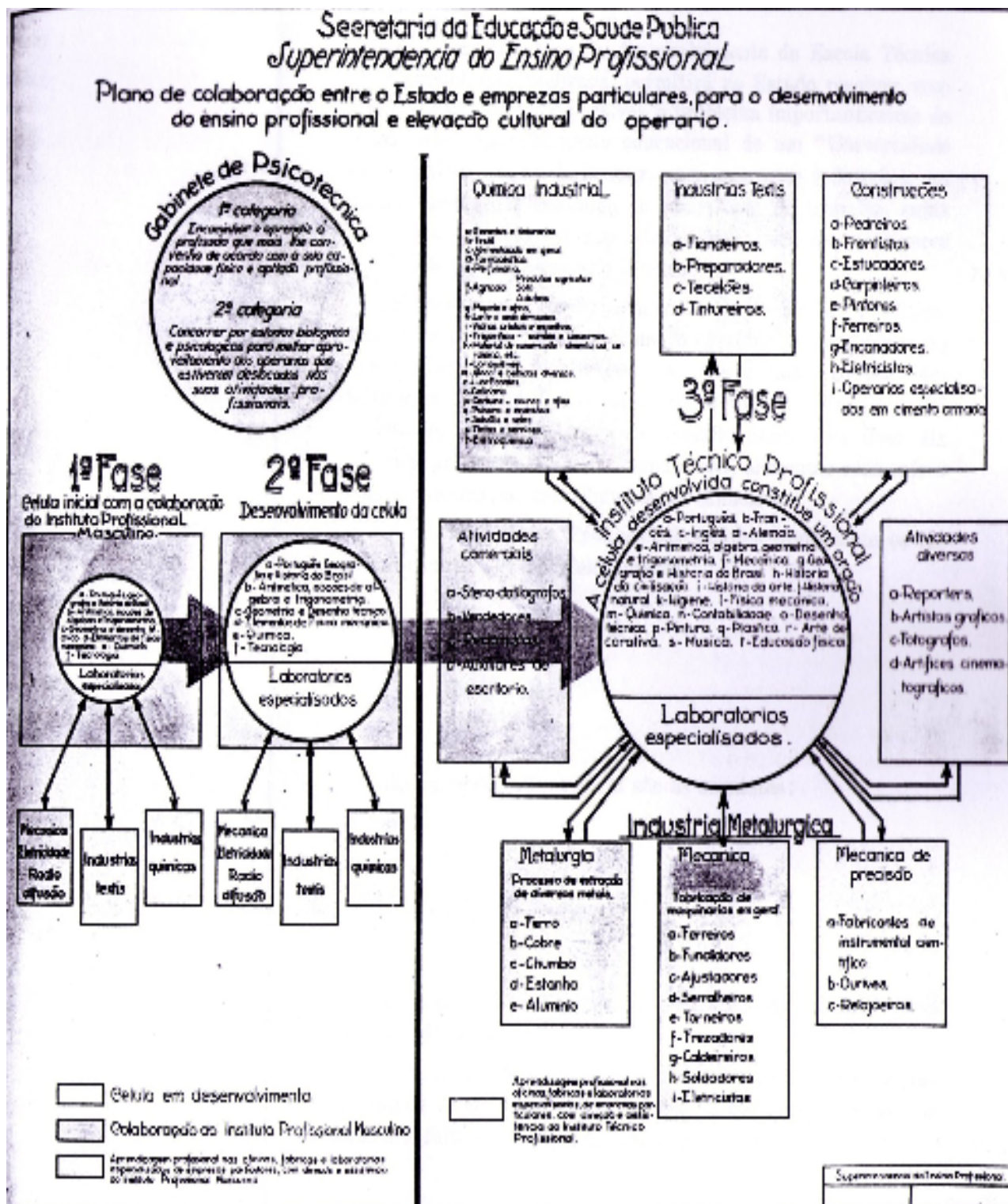
<sup>65</sup>Originalmente MACHADO, José de Freitas. Façamos Químicos. **Revista de Chimica e Physica puras e applicadas**, 1918.



Combinada à demanda da indústria por profissionais treinados em uma nova mentalidade, que compreende também operários mais dóceis, dialogando com o termo foucaultiano em que a disciplina fabrica corpos submissos, exercitados e fortes no sentido econômico de utilidade (FOUCAULT, 2008, p. 119), e a pressão por parte dos diplomados, em julho de 1934 é aprovado o Decreto n. 24.693, primeira lei a regulamentar as atividades químicas no Brasil (AUGUSTIN, 2000, p.10). Porém, ela só tomaria força se existissem cursos de formação, pois como fiscalizar as indústrias com pouquíssimos profissionais, advindos de ensino formal, disponíveis no mercado?

Lembramos também que, mesmo com o avanço de articulações e planos para a organização da educação profissional, tal tarefa sempre foi muito difícil para as indústrias químicas. Para entendermos melhor essa situação vamos analisar o gráfico da figura 7, realizado pela Superintendência do Ensino Profissional da Secretaria da Educação e Saúde Pública em 1939.

Observemos que todas as indústrias citadas na terceira fase do plano reconhecem operários qualificados que poderiam ser formados em escolas de ensino profissional. São os casos, por exemplo, de Fiandeiros nas indústrias têxteis, Pedreiros nas de construção, Torneiros nas indústrias mecânicas, ourives em mecânica de precisão. Apenas nas indústrias químicas é que o profissional não é enquadrado numa qualificação específica, mas pelo ramo de atividade daquela determinada indústria. Esse fato reflete-se, inclusive, na metalurgia, que apesar de colocada com maior afinidade junto à mecânica, não deixa de apresentar processos essencialmente químicos.



Célula em desenvolvimento  
 Colaboração do Instituto Profissional Masculino  
 Atividades profissionais nas células, oficinas e laboratórios especializados de empresas particulares, em acordo e colaboração do Instituto Profissional Masculino

Figura 7: Gráfico presente na publicação "São Paulo e a Educação Técnico – Profissional" da Superintendência do Ensino Profissional da Secretaria da Educação e Saúde Pública de 1939.

Tais observações vão ao encontro à fala de Leite e Rizek, segundo a qual:

(...) o trabalhador químico só se especifica a partir do setor em que está alocado, isso é, pela adjetivação: não existe um trabalhador químico *strictu sensu*, mas um trabalhador (ou trabalhadora) químico-farmacêutico, químico veterinário, químico-fertilizante, petroquímico, químico-plástico, etc. (LEITE e RIZEK, 1998, p. 61).

Por que seria tão difícil definir a “qualificação” do trabalhador da indústria química, lembrando que, conforme discutimos na sessão anterior, Little já havia realizado em 1915 uma proposta de classificação unitária das atividades da indústria química?

Alguns simplesmente poderiam pensar que é pela simplicidade que tais tarefas envolvem. Entretanto, acredito ser exatamente o contrário: pela complexidade e fluidez das operações nas indústrias químicas, muitos de seus operários acumulavam tarefas diferenciadas e mantinham o conhecimento e parte do controle dos processos.

Braverman é um dos que acredita que a indústria química seria a que mais esvaziaria o trabalhador de conhecimento em suas funções, devido à característica de processos contínuos. Nós, assim como o operador citado em seu livro, discordamos disso:

É preciso especialização para ser um operador. Talvez você tenha ouvido falar desse programa de avaliação de funções que se executa por aí. Bem, nosso supervisor pensa haver não muita especialização em nosso trabalho. O modo como ele descreve nossas funções para o programa de avaliação de funções é como se a gente fosse um chimpanzé e eles fizessem o trabalho. Ele pensa que somos um bando de idiotas. Isso tem causado ressentimento. (BLAUNER<sup>66</sup> apud BRAVERMAN, 1981, p. 194)

Vejamos o caso dos operadores de tachos nas saboarias ou dos *masseiros* nas indústrias de papel. Apesar dos componentes já virem pesados, apenas para dosagem, eles detectavam diferenças ou mesmo problemas no processo e são consideradas peças fundamentais nessas indústrias e até hoje não foi promovido um curso de saboeiro, masseiro, operador de moinho (das indústrias de tintas) pelo SENAI que seria criado posteriormente ou qualquer outra escola de qualificação profissional.<sup>67</sup>

Em 1942, acontecem duas importantes iniciativas: a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários (SENAI)<sup>68</sup> pelo Decreto-lei n. 4.048 de 22 de janeiro e a promulgação da Lei Orgânica de Ensino Industrial pelo Decreto-lei Federal n. 4.073, de 30 de janeiro daquele ano. O SENAI surge com fortes bases no interesse das indústrias e inspirados nas iniciativas anteriores desse grupo tanto é assim que foi Roberto Mange,

<sup>66</sup> BLAUNER, *Alienation and Freedom*, s/d.

<sup>67</sup> Durante o tempo que exerci a profissão de química 1999 – 2005, fui a campo em diversas indústrias e pude perceber na prática a realidade descrita.

<sup>68</sup> Que mais tarde tem seu nome mudado para o atual Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.



advindo do Liceu e das Escolas de Ferrovias, quem organiza a estrutura pedagógica desse serviço.

Novamente, não vemos o ramo químico ser contemplado com as iniciativas do SENAI em São Paulo: nenhum curso específico para esse ramo foi previsto em 1942. Nesse mesmo ano, foi criada a “Escola Técnica de Química”, integrada à rede federal de ensino, mas cuja administração foi concedida ao SENAI (FONSECA, 1961). Mesmo assim, não se tratava de uma escola de qualificação profissional, mas de técnicos. Para entendermos melhor essa diferença, utilizaremos novamente as palavras de Fonseca:

As escolas industriais e técnicas da rede federal do Ministério da Educação, as estaduais, assim como as particulares, produzem um tipo de operário altamente qualificado, com formação integral, mais profunda e eclética do que aquele saído das escolas SENAI, que tem um preparo monotécnico, feito em tempo de menor duração. Os alunos das escolas industriais e técnicas estudam durante quatro anos, todos os dias, com tempo integral nas escolas, enquanto os cursos de aprendizagem do SENAI têm duração variável, porém menor (FONSECA, 1961, p. 502).

Entender o papel dos técnicos nessas indústrias era fundamental. Nas palavras de Cunha (2005, p.115), “o técnico industrial é funcionalmente subordinado ao engenheiro e superior aos mestres e encarregados”, porém tal afirmação precisa ser adequada ao tempo e ao lugar a que se aplica. Uma indústria de pequeno ou médio porte pode não dispor de engenheiros e ter nos técnicos de nível médio o seu principal capital intelectual, enquanto empresas de grande porte, em especial com o advento da automação (que discutiremos mais à frente), pode se dar ao luxo de ter esses mesmos técnicos como operários de chão de fábrica.

Com a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, em 1943, criada pelo Decreto n. 5.452, com os artigos de 325 a 351 dedicados aos profissionais da química, o decreto de 1934 começa a ganhar força, pois define o campo de atuação dos profissionais da química e estabelece prazos para que as empresas se adequassem e regularizassem a sua situação.

A partir desse momento, novos cursos técnicos foram abertos, como o curso de Química Industrial do Liceu Eduardo Prado em 1945 (RUBEGA e PACHECO, 2000).



Figura 8: Liceu Eduardo Prado – 1945. Fonte: blog de Sílvio Macedo – ex-aluno do Liceu Eduardo Prado. Disponível em <http://lep-itaim.blogspot.com/2008/07/o-liceu-eduardo-prado-foi-fundado-em.html>, acessado em 30 de novembro de 2010.

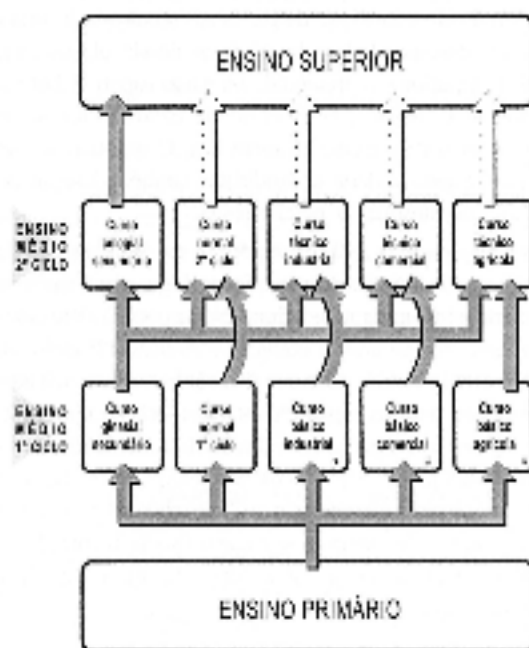
Entretanto, não encontramos registros de cursos de qualificação profissional para o operário dessa indústria. Mesmo na lista preparada pelo SENAI dos “ofícios qualificados nos diversos grupos industriais”, baixada na Portaria n.470, de 7 de agosto de 1946, a única menção feita aos operários da indústria química é de “laboratorista” função que possuía características dos cursos técnicos e não dos de qualificação. (CUNHA, 2005)

Os cursos técnicos serão incentivados com a lei de equivalência, de 1950<sup>69</sup> (regulamentada em 1953<sup>70</sup>), entretanto essa lei limitava que os egressos de cursos técnicos só poderiam prestar vestibular nas áreas de origem (nas bases das leis orgânicas de 1942-1946). A equivalência de fato e sem restrições só se consolidaria em 1961, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Apresentamos, na sequência, as figuras 9 e 10; tratam-se de gráficos elaborados por Cunha (2005), onde podemos comparar a organização entre os dois sistemas de educação profissional. Para melhor compreensão das modificações e emaranhados de interesses na estruturação da educação nacional (que não é o foco dessa dissertação), aconselhamos a leitura desse autor:

<sup>69</sup> BRASIL. Lei 1.076, de 31 de março de 1950. Assegura aos estudantes que concluírem curso de primeiro ciclo do ensino comercial, industrial ou agrícola, o direito à matrícula nos cursos clássico e científico e dá outras providências.

<sup>70</sup> BRASIL. Lei 1.821, de 12 de março de 1953. Dispõe sobre o regime de equivalência entre diversos cursos de grau médio para efeito de matrícula no ciclo colegial e nos cursos superiores e BRASIL. Decreto n. 34.330, de 21 de outubro de 1953. Regulamenta a Lei nº 1.821, de 12 de março de 1953.



\* Cursos de aprendizagem profissional, respectivamente industrial, comercial e agrícola.

Figura 9: Articulação entre os níveis de ensino segundo as legislações das décadas de 1940 e 1950

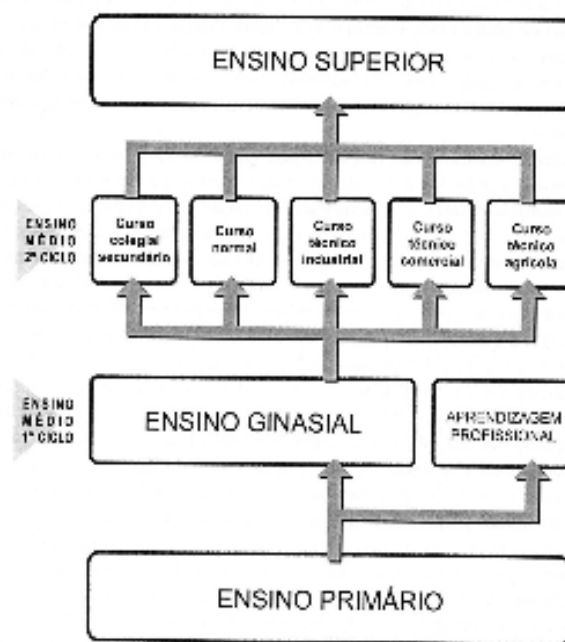


Figura 10: Articulação entre os níveis de ensino segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 1961

Apesar da vitória dos liberais com a nova estruturação da educação nacional, o ensino técnico nas décadas de 1960 e 1970, ainda que não pago, permanece com o caráter elitizado, similar aos dos idealizados pelo Mackenzie no início do século XX.

A aprendizagem profissional permaneceu sem uma ligação com o ensino formal, diferente dos cursos técnicos, que mesmo com restrições, permite o acesso ao ensino superior.

Isso faz com que os trabalhadores não ingressem na modalidade do ensino formal: o chão da fábrica permanecia com o ensino primário e, em algumas áreas, com a qualificação fornecida pelo SENAI.

Outro fato importante acontece na década de 1980, quando as escolas técnicas estaduais passam para a autarquia do Centro Paula Souza, com um direcionamento para a expansão dessas escolas, reforçado com a vinda também de escolas geridas pelo setor privado (os antigos colégios e escolas industriais), para o seu quadro de gestão. (MOTOYAMA, 1995). A inserção na indústria já em uma boa posição, a estrutura de equivalência com o ensino médio e a qualidade do ensino atraíam cada vez mais os jovens da classe média para essas escolas.

Todavia, a estrutura da equivalência do ensino técnico e médio (2º grau) permaneceria apenas até 1996, quando a Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) separou novamente o ensino técnico do médio (algumas instituições permanecem com a equivalência até os dias de hoje, porém o modelo predominante é da separação).

Os argumentos para a separação seriam o rápido ingresso no mercado de trabalho, já que esse ensino é no formato modular, além da mudança de um formato de currículo técnico para um de competências; concordamos com Rubega (2000) que o novo modelo leva à superficialidade do curso e ao conseqüente enfraquecimento dos trabalhadores.

O formato atual dificulta o ingresso dos jovens (que precisam estar cursando ou terem concluído o ensino médio para ingressarem nas escolas técnicas), além do que a expansão das vagas veio com a queda de qualidade e estruturação dos cursos, no capítulo 4 continuaremos a discussão do contexto e implicações de tal mudança.

Entretanto, quando situamos essa discussão no campo do objeto desta dissertação, devemos ter em mente que a formatação adotada para os cursos técnicos nunca visou, de fato, o aperfeiçoamento dos operários e seu conseqüente crescimento na estrutura da empresa: foram cursos voltados predominantemente para a juventude da classe média.

Os cursos do SENAI, como já citamos, ofereciam a qualificação profissional, porém a indústria química não foi diretamente contemplada por suas iniciativas. No estado de São

Paulo, apenas na década de 1980, foi criado um SENAI com esta especificidade, porém não para oferecer cursos de qualificação, mas técnico, similar ao da escola Federal do Rio de Janeiro ou das Escolas Industriais (SENAI, 1992).

Ainda assim, para o operário, a rede de qualificação oferecida pelo SENAI era mais próxima da sua realidade: todos os operários entrevistados, bem como as pesquisas que realizamos na historiografia apontaram essa valorização. Os cursos técnicos eram distantes, reservados apenas a uma pequena parcela, a uma chefia: situação que começou a mudar no final dos anos de 1990, com o aumento das novas tecnologias, a expansão do acesso ao ensino superior e as próprias transformações desse tipo de ensino (em um movimento de chegada das classes baixas e alteração da estrutura do curso). Como já citamos e discutiremos mais à frente, muitas indústrias poderão agora se dar ao luxo de terem em seu chão de fábrica um corpo de trabalhadores com nível técnico.

### **3.3. Novas formas de produção: CCQ e outros elementos do Toyotismo chegam ao Brasil**

Apesar da crescente valorização do ensino e da qualificação profissional formal no Brasil, tais iniciativas eram sabidas como de médio a longo prazo, enquanto as mudanças no cenário mundial aconteciam em velocidade cada vez maior, com o capital tendo que se reinventar na busca do lucro.

Um das iniciativas tomadas pelo Ocidente foi a de olhar as novas formas de organização produtivas que estavam se desenvolvendo de forma bem sucedida do outro lado do mundo, mais especificamente no Japão, após a década de 1950. Com a necessidade de reconstruir o país, destruído pela guerra, mas com novas demandas, o sistema de produção é reorganizado no país a partir desse período.

A versão oficial, fornecida pelo engenheiro Taichi Ohno, idealizador do Toyotismo ou Ohnismo, é que, com a necessidade de produzir “pequenas quantidades de numerosos modelos de produtos” (OHNO [1978<sup>71</sup>] apud CORIAT, 1994, p. 30), os japoneses teriam importado técnicas de reposição de supermercados norte-americanos, aliando-as às do ramo têxtil, primeiro setor de atividades da família Toyoda (TOYOTA, 2008), que abarcavam a parada do processo de produção quando este apresentasse problemas (antigo princípio do tear automático) com a possibilidade de um funcionário operar diferentes equipamentos.

---

<sup>71</sup> OHNO, T. **Toyota seisan hōshiki**. Tokyo: Diamond Sha, 1978.

Apesar de não ser o objetivo desta dissertação realizar uma discussão histórica sobre o Toyotismo, acreditamos ser importante mencionar uma versão que coloca o Toyotismo não apenas como uma iniciativa patronal em relação às necessidades de mercado do pós-guerra, mas uma resposta do capital ao GORIKA, que o nome pelo qual ficou conhecida a aplicação do taylorismo norte-americano pelos próprios trabalhadores:

Os antecedentes históricos, que o tornaram possível, [o modelo de gestão de trabalho japonês] remontam à década de 1950 quando, após a 2ª guerra, os trabalhadores tomam as fábricas para reconstruí-las. O capital, então, assustado com o ascenso de poder destes no chão-de-fábrica, monta uma estratégia para minar esse poder. Esta estratégia se constitui de táticas de divisão do movimento, favorecendo a criação de sindicatos por Empresas, aliados ao Capital, possível após o assim denominado ‘expurgo vermelho’ – repressão direta às lideranças comunistas – ocorrido no pós-guerra (ICHIYO [1984<sup>72</sup>] apud FRANZÓI, 1991, p. 14).

A desarticulação do forte sindicato japonês é um ponto de discussão muito comum nos diferentes trabalhos que discutem o sucesso do Toyotismo<sup>73</sup>, mas apenas um dos textos pesquisados para essa dissertação abordou que este sindicato, além dos interesses convencionais dos trabalhadores, tomou a reconstrução das empresas como um interesse autêntico da classe trabalhadora, o que não deixa de ser mais um indício do refinado conhecimento desse chão de fábrica, que permite tomar para si a reconstrução de um sistema produtivo.

Como já dito, o sindicato japonês foi desarticulado e o toyotismo se desenvolveu, passando por quatro fases, segundo Coriat (1994), as quais sintetizamos:

- 1) Fase: Introdução da experiência do ramo têxtil onde o trabalhador opera várias máquinas.
- 2) Fase: Aumento da produção sem aumentar o número de trabalhadores
- 3) Fase: Importação das técnicas de gestão de supermercado que dão origem ao *kanban*.
- 4) Fase: Generalização do *kanban* para a cadeia de fornecedores.

<sup>72</sup>ICHIYO, Muto. Class Atruggle on the Shopfloor – The Japanese Case (1945 – 1984). **AMPO: Japan – Asia Quartely Review**, v. 16, p. 38 – 49, n. 3, 1984.

<sup>73</sup> Dentre os trabalhos pesquisados destacamos Coriat, 1994, Antunes, 1999a, 1999b e 2005, Oliveira, 2004, Bernardo, 2006, Pinto, 2007 et al.

A partir da consolidação dessas fases se estruturou o TPS – *Toyota Production System*, caracterizado por cinco elementos, ilustrados pela figura 11:

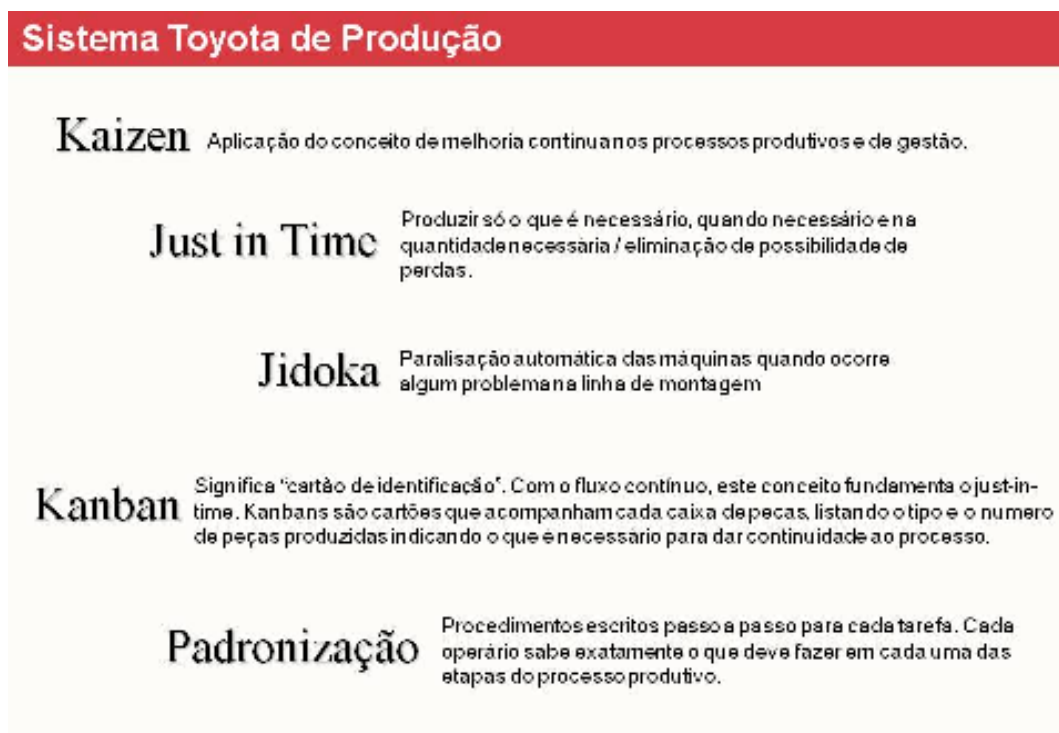


Figura 11: Elementos do Sistema Toyota de Produção, elaborado a partir da leitura da publicação *Toyota 50 anos de Brasil*, São Paulo, 2008.

Dos cinco princípios explicitados<sup>74</sup>, para o nosso objetivo, faremos um recorte sobre o *kaizen*. É dentro desse que se insere o CCQ – Círculo de Controle de Qualidade, criado pelo Professor Kaoru Ishikawa (BAPTISTA, 1989) por volta de 1962. Ricardo Antunes, utilizando o depoimento do sindicalista japonês Ben Watanabe, discorda dessa versão, afirmando que os círculos teriam sido desenvolvidos por gerentes de empresa junto com o toyotismo desde 1950 (ANTUNES, 1999b).

O CCQ é especialmente importante por se valer do conceito de conhecimento como elemento dinâmico, em constante construção, principalmente a partir das interações sociais. Concordamos com o pensamento de Franzói que, diferente da ortodoxia taylorista, que julgava poder se apoderar de todo o conhecimento da classe trabalhadora de uma única vez e não ser mais dependente deste, o Toyotismo reconhece e legitima esse saber, entendendo-o

<sup>74</sup> Originalmente se tratavam apenas dos quatro primeiros princípios, a “Padronização” é posterior, com o advento das normas de qualidade e do Sistema ISO que abordaremos no capítulo 4

como um processo que jamais se finda, mas que precisa ser controlado para o proveito da empresa (FRANZÓI, 1991).

Acrescentamos ao pensamento de Franzói, a ideia de que essa mudança de pensamento se dá também pela percepção da fluidez desse conhecimento, que se constrói cotidianamente, e por isso prescinde da colaboração dos trabalhadores. Isso nos remete ao período pré-taylorista, onde se necessitava contar com a iniciativa dos trabalhadores:

O saber do trabalhador está apenas potencialmente à disposição do capitalista porque, quando o capitalista compra a força de trabalho, durante determinado tempo, está também comprando o saber que vai se desenvolvendo durante este período de tempo, sob as barbas do Capital, e que faz possível a transformação desta força de trabalho em trabalho. Não compra, porém, a subjetividade do trabalhador e como este saber não pode ser absorvido **apenas** pela observação, mas tem que ser repassado pelo trabalhador, este é um espaço – também potencial – de resistência e negociação do trabalhador. (FRANZÓI, 1991, p. 97)

Tal colaboração não está no sentido de fazer bem o seu trabalho, que, como temos discutido desde o início desta dissertação, é algo normalmente tido como positivo pelo trabalhador<sup>75</sup>, nem resolver os seus problemas cotidianos, mas que ele pense no aumento do lucro da empresa, travestida na palavra “qualidade”.

Na dissertação na área de administração escrita por Teresa Araujo Neves Baptista, pesquisadora que participou ativamente da implantação de CCQ em diferentes empresas durante toda a década de 1980, era muito comum encontrar nos manuais e artigos sobre programas de qualidade a seguinte frase: “Quem melhor conhece o trabalho é quem o executa”. A autora amplia esse conceito afirmando que:

Diria que não só o executante é o que melhor conhece o trabalho como também é ele quem sabe das suas dificuldades para executá-lo e é ele a pessoa mais indicada para sugerir mudanças no processo. (BAPTISTA, 1989, p. 68)

Todavia, atrair a participação dos trabalhadores para os círculos não foi tarefa fácil o que também fornece elementos interessantes para nossa discussão.

Dez anos após sua criação no Japão, o CCQ é trazido ao Brasil pela empresa norte-americana de produtos higiênicos e cosméticos (portanto do ramo químico) Johnson & Johnson. Esta empresa conta com atividades produtivas no Brasil desde 1933, com uma fábrica na Mooca, as margens do Rio Tamanduateí. Em 1954, a empresa amplia suas atividades para a cidade de São José dos Campos (JOHNSON, 2011).

---

<sup>75</sup> Salvo os momentos de superexploração, onde o fazer mal é uma defesa e não um desejo.



Os problemas na empresa começaram após o deslocamento da fábrica para o interior e a dificuldade em lidar com os novos empregados (SATO, 2011). O programa pioneiro de CCQ é considerado modelo para as demais e, no ano de 1981, já contava com 100 empresas com grupos de CCQ ativos no Brasil, o que fez com que se estabelecesse um canal direto entre os institutos japoneses e os do nosso país (BAPTISTA, 1989).

Esse fenômeno é global e, como coloca muito bem Coriat (1994, p.163-4), “durante toda a década de 1980, para quem lida com empresa e suas evoluções, só se falava disso [do modelo japonês] ou quase”.

O CCQ é visto com grande entusiasmo pelos empresários, como podemos ver na documentação a seguir da empresa Union Carbide de 1982 (figura 12):

## Aperfeiçoar o produto e valorizar o homem, metas do Círculo de Controle de Qualidade




Valorizar o trabalhador, possibilitando-lhe a participação no contexto empresarial como profissional e como pessoa, é o objetivo básico do Círculo de Controle de Qualidade, programa que está sendo implantado na Carbide Cubatão e que é visto como um dos fatores responsáveis pela comprovada eficiência do modelo econômico japonês.

Segundo Roberto Cezar Fattori, supervisor de Planejamento Pessoal e um dos coordenadores do programa, o CCG será implantado definitivamente na UCB a partir de 1983, abrindo assim uma nova etapa na vida da empresa. Apesar de não existir oficialmente na Carbide, o Círculo de Controle de Qualidade já é um tema bastante discutido e entendido entre os funcionários da fábrica de Cubatão. E tudo começou com um concurso na semana da Páscoa, quando todos receberam um formulário contendo perguntas acerca do assunto, do tipo "o que é o CCG?".

"É claro que a maioria dos funcionários não sabia as respostas, por que até então o Círculo só era debatido a nível da comissão que estuda sua implantação. Mas a finalidade do concurso foi justamente motivar o pessoal e fazer os funcionários pesquisarem sobre o tema em revistas, livros ou mesmo através de perguntas formuladas aos seus superiores", explica Roberto.

O prêmio eram ovos de páscoa aos dois primeiros colocados, escolhidos por sorteio. A sorte grande (um ovo pesando dois quilos) coube ao colega Renato Kisenuki, inspetor de qualidade especializado, e para o segundo lugar e escolha recaiu sobre Milton Antunes de Melo, torneiro mecânico.

"O interesse foi geral — prossegue Roberto — e todos se empenharam em responder da melhor maneira possível às perguntas expressas no formulário." O passo seguinte foi a publicação de um boletim, contendo informações sobre o programa.

O número 1 foi editado em junho, expunha os objetivos do veículo e lançava um problema para ser resolvido pelo pessoal. O número 2, de julho, pediu uma sugestão para a criação do símbolo do CCG da Carbide, a solução do problema apresentado no número anterior e mais outro caso para ser resolvido".

**O que é o CCG**

Um exemplo do que existe no Japão e outros países, bem como em algumas empresas brasileiras, o Círculo de Controle de Qualidade a ser implantado na fábrica da Carbide de Cubatão contará com a participação voluntária de funcionários. "Não havendo hierarquia, todos têm o mesmo grau de importância, o que importa é o desejo de participação", lembra Roberto.

Do envolvimento do trabalhador na empresa e seu desenvolvimento, como profissional e como pessoa, o Círculo passa a produzir, consequentemente, qualidade, eficiência e produtividade — meta proposta pela UCB em conjunto com seus mais estreitos colaboradores, ou seja, seus funcionários.

Aplicado com sucesso no Japão (o primeiro programa surgiu em 1962), no Brasil, o Círculo existe desde 1968 e hoje aproximadamente 100 empresas utilizam esta técnica de trabalho voltada para a valorização do trabalhador.

Além de Roberto Cezar Fattori, a comissão responsável pelos estudos da implantação do Círculo de Controle de Qualidade de Cubatão conta ainda com a participação dos coordenadores Mário Duarte (engenheiro chefe de Manutenção), Cláudio F. C. P. Felix (chefe do Departamento de Produção), Pedro Rosa (engenheiro de Produção), José C. Barros de Sales (engenheiro mecânico), e Juraci Vieira Bueno (Analista de Planejamento de Pessoal).



Renato Kisenuki (esquerda) e Milton Antunes de Melo foram os ganhadores do concurso do CCG.

### III CONSEG: Carbide bem representada recebe elogios

Na realização do III CONSEG — Congresso de Segurança e Medicina do Trabalho, Proteção e Defesa do Meio Ambiente, no Centro de Cultura de Santos, ocorreu ao nosso Vice-Presidente, Dr. Décio de Paula Leite Novais, por convite dos organizadores do encontro, presidir no dia 19 de junho, uma de suas sessões.

Dada a importância, atualidade e expressão do Congresso, não só pela sua oportunidade, como também pelos temas ali discutidos, o evento teve apoio do Ministério do Trabalho, através do titular de pasta, Murilo Macedo; do Governador do Estado, do Prefeito Municipal de Santos, da FUNDACENTRO — Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, bem como a participação da ABPA — Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes, ABIRAPHISET — Associação Brasileira dos Profissionais em Higiene e Segurança do Trabalho, APEMSO — Associação Paulista de Engenheiros e Médicos em Saúde Ocupacional, IBS — Instituto Brasileiro de Segurança, GESHT — Grupo de Estudos de Segurança e Higiene do Trabalho, entre outros.

Pela oportunidade e pelo seu próprio conteúdo, merecem destaque especial as referências extremamente gratificantes à nossa empresa, feitas por um dos expositores, quando do painel "Propostas e Alterações nas NR's relativas à Segurança e Medicina do Trabalho".

Fez questão o expositor de, ao mencionar o nome de nossa empresa, qualificá-la como um exemplo expressivo de uma filosofia e práticas que consubstanciam a sua conscientização quanto aos cuidados com a saúde e a segurança do ser humano.

CARBIDE NOTÍCIAS Nº 43 — PÁGINA 3

Figura 12: Carbide Notícias, n. 43, São Paulo, aproximadamente 1982.

A publicação indica que a primeira preocupação dos patrões foi de obter o apoio dos trabalhadores para os programas, oferecendo diferentes tipos de prêmios, o que foi corroborado por depoimentos:

Tinha planos de lançar as ideias e a pessoa que lançasse era premiada com televisão, com rádio. Até a nossa enfermeira teve uma ideia boa e foi premiada com uma televisão.<sup>76</sup>

Era só operário [que participava do CCQ], ficavam encarregados, eles faziam os projetos deles do tipo “olha, tal lugar é melhor colocar isso para diminuir o ruído”. Então, eles faziam os projetos e apresentavam. Depois, tinha no fim do ano, ou no meio do ano, tinha um evento lá e todo mundo apresentava e tinha uma premiação. Eles se empenhavam, tinham os grupos, tinham uns nomes lá.<sup>77</sup>

Observando com detalhe o informativo temos a ilustração (figura 13), onde vemos a representação da visão patronal que era apresentada aos operários: “O CCQ congrega cientistas, engenheiros, supervisores e operários para se desenvolverem”.



Figura 13: Detalhe do Carbide Notícias, n. 42, São Paulo, aproximadamente 1982

Essa frase possui uma dupla importância para este estudo. Primeiro por colocar, na mesma mesa e em importância (ainda que ilusória na prática), os operários com cientistas e engenheiros. Temos buscado demonstrar que o conhecimento operário alimentou a ciência numa relação dialética. Acreditamos que os japoneses perceberam isso ao desenvolverem o

<sup>76</sup> Entrevista de Joaquim de Oliveira de Mello e Silva, operário aposentado da Union Carbide / Eveready para esta dissertação, em dezembro de 2009.

<sup>77</sup> Entrevista de José Toneloto, operário qualificado aposentado da Coral, para essa dissertação, em dezembro de 2009.

Kanban e o CCQ e, por consequência, passaram a utilizar com maior potencialidade esse conhecimento visando o lucro. Infelizmente, isso nos remete à segunda importância dessa frase, pois ela foi utilizada como ferramenta ideológica para cooptar os trabalhadores para os círculos com ganhos reais, segundo os trabalhadores entrevistados e os sindicatos, reais apenas em uma mão.

Podemos apontar duas principais razões que se embutem para tamanha receptividade das teorias japonesas na indústria paulista: a crise econômica e a abundante existência de empresas de origem estrangeira no nosso país, caso da Carbide e Johnson & Johnson citadas e pioneiras na implantação do CCQ no ramo químico.

Com a crise econômica, a indústria que crescia no Brasil e gozava de relativa proteção, proporcionada pela política de Substituição de Importações, se vê cada vez mais afetada, principalmente aquelas com matrizes internacionais: estas já vinham vivenciando tais inovações em suas sedes e passaram a introduzi-las nas filiais brasileiras com o objetivo de melhorar seus resultados. Nas palavras do mesmo trabalhador do grupo norte-americano Union Carbide: “Nós tivemos três férias coletivas no ano em 1980, que nós tivemos que parar pra não fechar as portas”<sup>78</sup>.

A partir das duas falas desse mesmo trabalhador, temos indícios que a empresa buscava por soluções para atravessar uma crise que vinha de fora pra dentro. E podemos acreditar que outras empresas sentiam a crise internacional, pois mesmo as indústrias de capital local forneciam para as multinacionais.

Entretanto, a crise não significou uma vinda pacífica desses elementos, de acordo com a visão do sindicato. Podemos observar esse ponto de vista pelas matérias e cartas publicadas no informativo do Sindicato dos Químicos “Sindiluta”, nas próximas seis figuras.

---

<sup>78</sup> Entrevista de Joaquim de Oliveira de Mello e Silva, operário aposentado da Union Carbide / Eveready para esta dissertação, em dezembro de 2009.

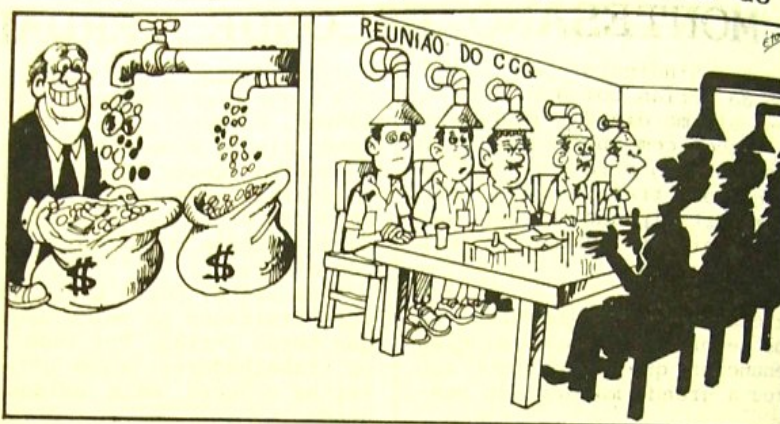
SINDILUTA

13/12/83

TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 15.000 EXEMPLARES

# CCQ

**GRANDE INIMIGO DO TRABALHADOR**  
Na Nitro, 45 podem ir pra rua por causa do CCQ



Nada menos que 45 trabalhadores da Fiação da NITROQUÍMICA estão encostados, fazendo serviço de ajudante e poderão ir pra rua a qualquer momento porque ficaram sem trabalho devido o CCQ - Círculo de Controle da Qualidade.

## O QUE É CCQ

Os Círculos de Controle de Qualidade surgiram no Japão e depois começaram a se espalhar pelo mundo. No Brasil, chegou em 1972, através da Johnson & Johnson mas agora várias empresas estão adotando.

CCQ é um grupo de 5 a 10 funcionários, que o patrão ganha no papo para fazer o seu jogo, ou seja, reduzir custos, aumentar a

produção, melhorar a qualidade dos produtos, fazer economia, etc sem que os trabalhadores ganhem alguma coisa por isso.

As idéias aproveitadas pelos patrões são as mais variadas. Desde mudar o sistema de fornecimento de papel higiênico, como está acontecendo na NITRO, onde agora cada um carrega seu rolo para cima e para baixo, até mudar o sistema de trabalho, de forma que os operários rendam mais para a empresa.

## CCQ É PARA SUGAR

Na verdade, a função do CCQ é sugar tudo que pode do trabalhador, a criatividade, a malícia, a experiência, a inteligência, etc, para aumentar ainda mais o lucro do patrão.

Ou seja, tudo aquilo que os patrões não conseguem melhorar com as próprias máquinas ou com os engenheiros, procura melhorar sugando os trabalhadores e muitas vezes, a consequência disso é mais demissão para os trabalhadores.

## AGORA RESPONDA E DISCUTA

Na sua fábrica tem CCQ ?

Quem participa do CCQ ? Quem está do lado do patrão ou dos trabalhadores ?

O que os trabalhadores ganham com o CCQ na sua fábrica ?

Figura 14: Jornal Sindiluta, São Paulo, dezembro de 1983

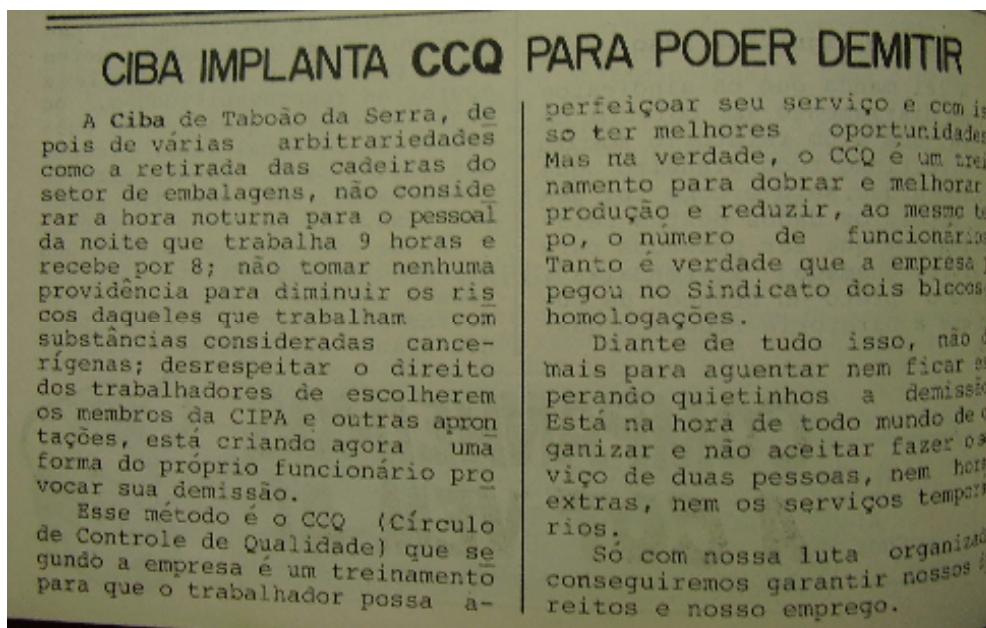


Figura 15: Jornal Sindiluta, São Paulo, agosto de 1983

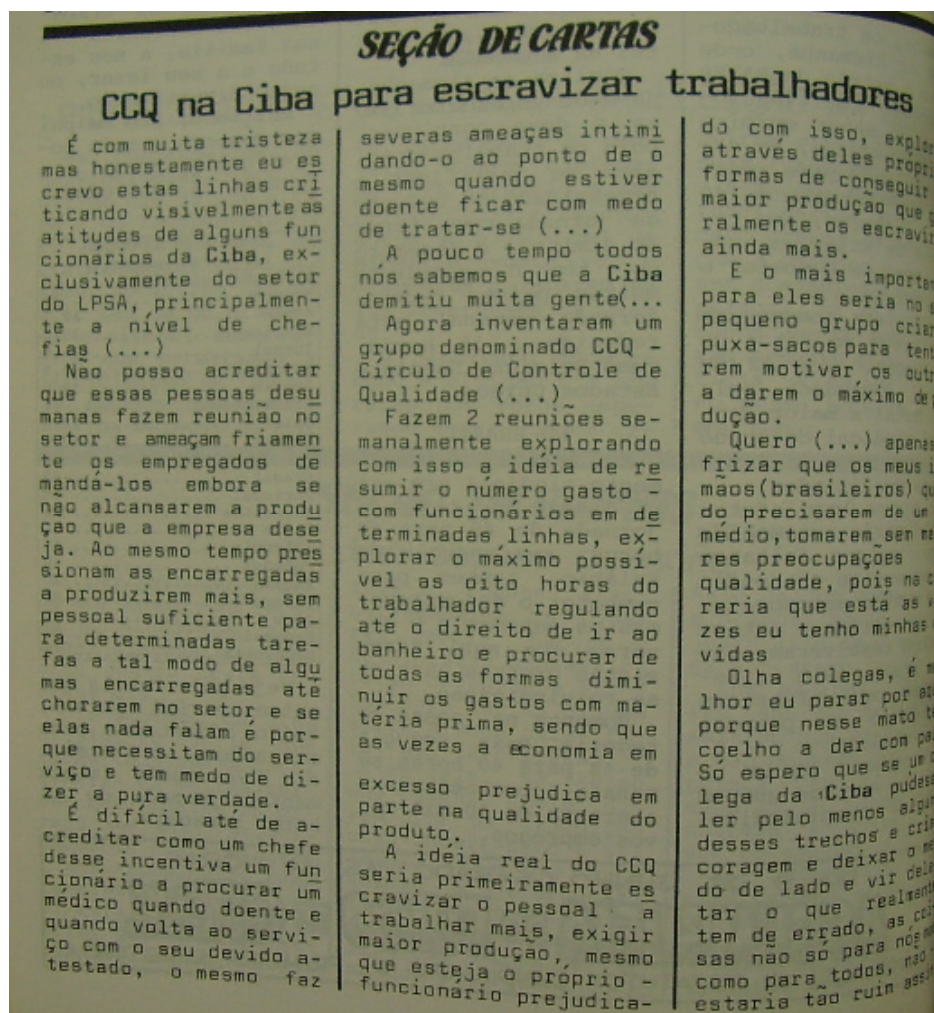


Figura 16: Jornal Sindiluta, São Paulo, junho de 1984

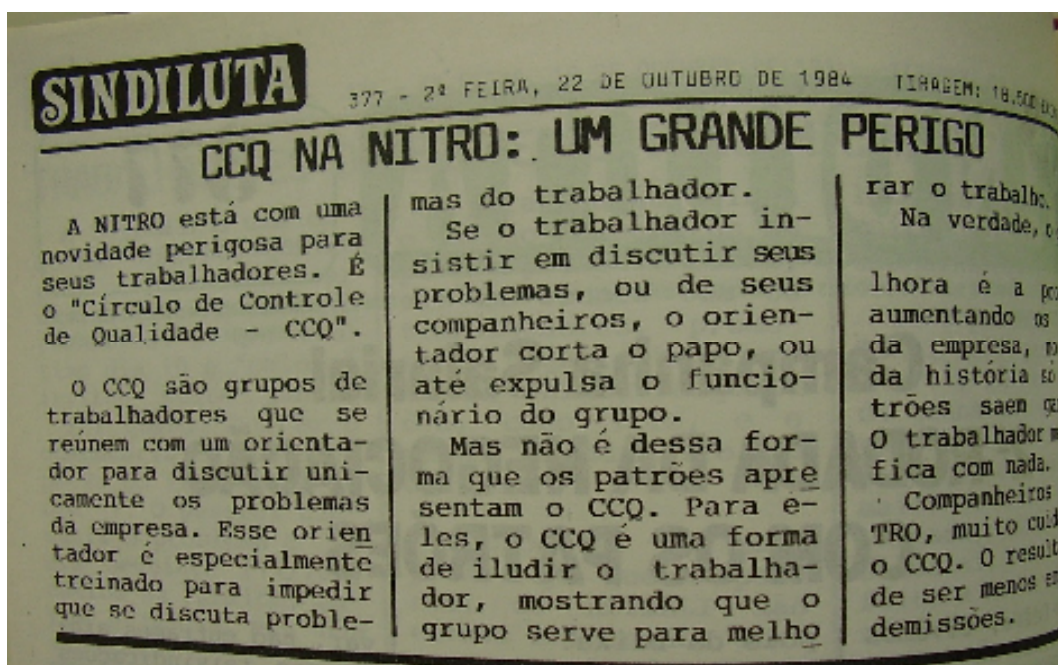


Figura 17: Jornal Sindiluta, São Paulo, outubro de 1984.

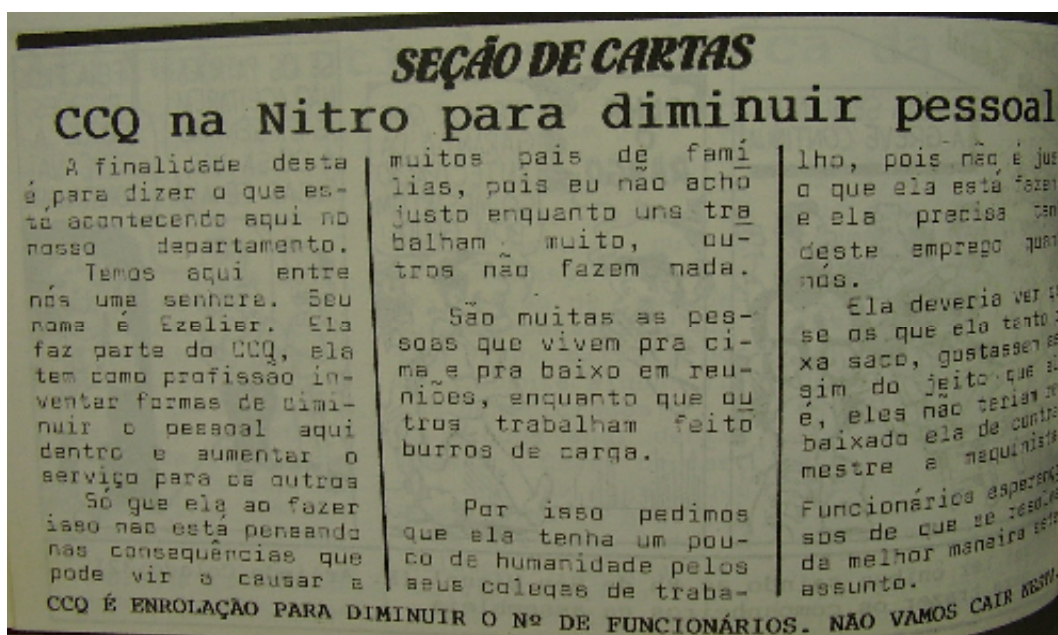


Figura 18: Jornal Sindiluta, São Paulo, outubro de 1984.



Figura 19: Jornal Sindiluta, São Paulo, março de 1986.



**SINDILUTA** **SQUIBB** São Paulo, 23 de novembro de 1988. Tiragem 20 mil exemplares.

## 130 ANOS DE EXPLORAÇÃO E 44 DE MENTIRAS

Anteitem o Sindicato se reuniu com representantes da direção da empresa. A Squibb veio com uma choradeira danada. Disse que passa por dificuldades financeiras para justificar uma série de barbaridades que vem praticando contra os trabalhadores.

Na reunião, entre outros pontos, discutimos a questão do **NÃO** desconto das antecipações salariais. A Squibb veio com a ladainha da falta de dinheiro e afirmou que descontará a antecipação. Os trabalhadores da Squibb, portanto, terão um reajuste de somente 60,98% sobre o salário de outubro.

A reunião com a empresa reservava aos trabalhadores mais uma tentativa de golpe baixo da Squibb: os patrões disseram que **haverá mudanças nos dias de pagamento**. O vale, que é pago no dia 15, será pago no dia 20, e o pagamento no dia 5. Para piorar, o vale, que era de 50%, passará a ser de 40%. Como ficam as prestações e outros compromissos dos trabalhadores com esses atrasos no pagamento? E mais: a Squibb ameaça cortar o vale se a situação financeira dela não melhorar. Ficamos sabendo também na reunião que os companheiros e companheiras que tirarem férias em janeiro não mais terão direito a receber metade do 13º salário.

Além disso tudo, os patrões garantem que os companheiros do rodizio aceitaram de livre e espontânea vontade a proposta de fazer uma hora extra diária em função da implantação das 6 horas para os turnos. Isto é mentira. Os trabalhadores sofreram todo tipo de pressão para assinar o documento com a proposta da empresa. Os trabalhadores e o Sindicato continuam firmes na proposta de contratação de uma nova turma e da implantação da escala 6 por 4. A empresa não quer aceitar a nossa proposta porque é mais barato para ela pagar uma hora extra diária ao pessoal dos turnos.

Dá para engoilar todos esses sapos? Dá para acreditar em choradeira de patrão? A Squibb diz que não está bem, mas existem gerentes demais ganhando altos salários. A frota de carros dos marajás foi renovada. Vários setores da fábrica passam por reformas.

O que está acontecendo na Squibb é também reflexo da implantação do CCO, tão elogiado pelos patrões, tão traçoeiro e perigoso para os trabalhadores.

Já é hora de nos organizarmos para dar à Squibb a resposta que ela merece.

**SANTO AMARO**

• Subsele do Sindicato - Rua Cerqueira Cesar nº 36 (atrás do Colégio Alberto Conte) serve trabalhadores das empresas da região. -8:00 hs.

## BERLIMED : QUEREMOS O QUE É NOSSO

Conforme já noticiamos no Sindiluta, no dia 10 passado a empresa distribuiu uma circular aos trabalhadores avisando que os pagamentos de novembro e dezembro serão pagos com atraso. O Sindicato se reuniu com os trabalhadores por duas vezes a fim de discutir o assunto.

Nas reuniões foi decidido que um ofício seria enviado à empresa solicitando a abertura de negociações para discutir a questão dos atrasos no pagamento e outros problemas. O ofício foi entregue à Berlimed ontem, e traz as seguintes reivindicações:

1. Pagamento dos salários dos funcionários até o dia 30 de cada mês;
2. Pagamento integral dos vencimentos antes do funcionário sair em gozo de férias;
3. Não desconto das antecipações salariais;
4. Transporte fornecido gratuitamente pela empresa;
5. Liberação dos elevadores para os funcionários da produção.

Agora não é momento de comodismo. Se você ainda está acomodado, o patrão vai achar que você está contente e nada vai ser mudado. Xingando sozinho você não vai convencer nenhum patrão. Somos nós, trabalhadores, lutando juntos, que vamos garantir que nossos direitos sejam respeitados.

Não esqueça que hoje haverá assembleia, às 19 horas, na sede do Sindicato - rua Tamarandé nº 348 -, para discutir formas de luta para garantir o que foi conquistado no Acordo Coletivo. Na assembleia encaminharemos também nossa luta pelo **NÃO** desconto das antecipações e implantação do turno de 6 horas. PARTI-CIPE! Haverá ônibus saindo às 18 horas da subsele do Sindicato em Santo Amaro - rua Cerqueira César nº 36.

**SEM LUTA NÃO HÁ CONQUISTA!**

## CURSO PARA CIPEIROS

Nos dias 7 e 8 de dezembro, na sede do Sindicato - rua Tamarandé nº 348. Informações e inscrições com Nair do Departamento S.O.S., pelo telefone 279.3811. Garanta sua vaga. Os trabalhadores receberão certificado de participação.

Figura 20: Jornal Sindiluta, São Paulo, novembro de 1986.

Esses são alguns exemplos de reportagens publicadas no SINDILUTA, jornal do Sindicato dos Químicos de São Paulo, sobre a visão dos trabalhadores sobre o CCQ, conforme mostra a figura 14:

Um grupo de 5 a 10 funcionários, que o patrão ganha no papo para fazer o seu jogo, ou seja, reduzir custos, aumentar a produção, melhorar a qualidade dos produtos, fazer economia, etc. sem que os trabalhadores ganhem alguma coisa com isso (SINDILUTA, 13 de dezembro de 1983, p. 1).

E não apenas nos artigos oficiais do sindicato, mas também na seção de cartas vemos que o trabalhador vê o CCQ com desconfiança, como mostra a figura 16:

A ideia real do CCQ seria primeiramente escravizar o pessoal a trabalhar mais, exigir maior produção, mesmo que esteja o próprio funcionário prejudicado com isso (Carta de um trabalhador da Ciba referente à implantação do CCQ naquela empresa apud SINDILUTA, 06 de junho de 1984, p.2).

O que nos faz refletir que, apesar das políticas de incentivos com prêmios simbólicos, muitos trabalhadores acreditavam que a nova ferramenta de gestão teria a função de, conforme a figura 14,

(...) sugar a criatividade, a malícia, a experiência, a inteligência, para aumentar ainda mais o lucro do patrão.  
Ou seja, tudo aquilo que os patrões não conseguem melhorar com as próprias máquinas ou com os engenheiros, procuram melhorar sugando os trabalhadores e muitas vezes, a consequência disso é mais demissão para os trabalhadores. (SINDILUTA, 13 de dezembro de 1983, p. 1)

Exemplificamos com a coleção de figuras, da de número 17 à de número 20, de que a resistência em relação ao CCQ por parte do sindicato e dos próprios trabalhadores acontecia em diferentes empresas: Ciba (figura 15 e 16), Nitro (figura 17 e 18), Squibb (figura 19 e 20), entre outras que não selecionamos para não nos alongarmos demasiadamente em tais exemplos.

O que os trabalhadores nomeiam como malícia, experiência, inteligência pode ser sintetizado como um conhecimento próprio daquele que exerce e convive com uma determinada atividade, além de trazer seu conhecimento de mundo para sua execução. Este conhecimento é fundamental para se progredir cientificamente naquela determinada área de atuação: seja do ramo químico ou de qualquer outro.

Não podemos deixar de mencionar, que existem casos que o trabalhador se sentiu valorizado com o CCQ, como é o caso do depoimento do trabalhador abaixo:

Uma modificação que eu fiz lá. Eliminei muitas coisas. Inclusive uma rosca sem fim que ela puxava lá de cima aquele produto todo. Não há necessidade disso. A bomba de vácuo ela vai atuar no fim da rosca sem fim, né. Então se eu eliminar todo esse processo da rosca sem fim, eu já estou puxando direto da sem. Eu já puxo direto de lá pra cá e já vai direto pra lá. De 37 caiu pra 7. Imagina você, em 96 eu ganhei 350 dólares de prêmio, ganhei duas camisetas e ganhei esse relógio.<sup>79</sup>

Nesse caso, o trabalhador ficou satisfeito com o reconhecimento obtido no interior da empresa, entretanto questionamos se a economia e produtividade que seu saber produziu foram adequadamente remuneradas com o prêmio que recebeu.

Para exemplificar mais uma vez esse conhecimento, vamos utilizar o depoimento do contra-mestre da indústria Eletrocloro, Paulo Arashiro, referente à prática de seus operadores no tratamento de água da empresa:

Olha, por exemplo, eu trabalhava com tratamento de água. E engraçado que o tratamento de água é por vir um produto da natureza e parece que a água é só água, em uma água suja tirada do rio e tinha um processo de clareamento. E sempre a água reagia de maneira uniforme ao tratamento. Então o que acontecia o operário fala ‘opa! Choveu ontem Paranapiacaba, então está vindo uma água mais barrenta num sei o que, então eu vou adicionar mais isso e mais aquilo’. Ele acrescentava e com isso conseguia manter o clareamento e tinha operário que não conseguia visualizar isso. Ele continuava usando a mesma quantidade, a mesma relação de reagentes, então Cesse conhecimento acho que só a prática só o manipular e o observar das coisas é que, então nesse ponto a gente se diferenciava um operador consciente do que só faz o que manda.<sup>80</sup>

Esse exemplo, além de mostrar novamente a interação do trabalhador com o seu saber, mostra também que tipo de operário que o CCQ e demais elementos do Toyotismo buscam: não só àqueles que transcendem o fazer apenas o que é mandado, mas que analisam o que fazem, ainda que, para quem vê de fora, acredite que o seu fazer é simples ou mecânico.

É quase impossível trabalhar em qualquer setor de uma empresa de forma competente sem essa interação, o que acontece muitas vezes é que alguns se destacam nesse fazer e o Toyotismo buscou cooptá-los para os interesses da indústria.

Como vimos até aqui, as iniciativas e introdução de elementos toyotistas iniciaram no Brasil na década de 1970 e se fortaleceram durante a década de 1980. Tais iniciativas continuam até os dias de hoje, com uma nova nomenclatura: o sistema *Lean*<sup>81</sup> ou mentalidade

<sup>79</sup> Entrevista de Pasquale Musciacchio, operário qualificado aposentado da Colgate-Palmolive, para esta dissertação, em dezembro de 2009.

<sup>80</sup> Entrevista de Paulo Kirofumi Arashiro, operário qualificado aposentado da Eletrocloro, para esta dissertação em dezembro de 2009.

<sup>81</sup> O Sistema *Lean*, traduzido como “mentalidade enxuta” é a ampliação dos conceitos e práticas do toyotismo. O termo *Lean* foi cunhado ao final da década de 80 em um projeto de pesquisa do Massachusetts Institute of Technology (MIT) sobre a indústria automobilística mundial. A pesquisa revelou que a Toyota havia desenvolvido um novo e superior paradigma de gestão nas principais dimensões dos negócios (manufatura,

enxuta, vendo que a necessidade de apropriação desse conhecimento continua, sendo pelo sistema japonês, ou por outros, que os sucederão.

### **3.4. A emergência da segurança nas indústrias químicas paulistas**

Ao estudarmos os Círculos de Controle de Qualidade, vimos que uma temática recorrente era da segurança no trabalho.

Tal temática não estava planejada inicialmente para ser discutido nesta dissertação, entretanto além de aparecer frequentemente nos temas dos CCQs, foi recorrente em todas as entrevistas com os operários das indústrias químicas, bem como na documentação analisada dos sindicatos, o que mostrou que tal questão era latente e seria, além de displicência, um desrespeito àqueles que contribuíram com este estudo não abordá-la.

Tal fato resgatou uma questão pessoal muito importante. Em meados de 1995 fui fazer minha inscrição na ETE Lauro Gomes, iniciativa muito incentivada por meu pai, que dizia que seus chefes tinham cursado a ETE. Quando chego com a ficha de inscrição para que ele assinasse, lembro de sua expressão de tristeza e pesar: “Laboratório, filha?! As químicas lá na empresa ficam todas doentes cedo, por que você não vai fazer informática?!”.

Talvez ainda não tenha mencionado, mas meu pai foi operário (posteriormente operário qualificado) de uma mesma empresa química durante toda a sua vida profissional, onde viu muitos de seus companheiros contaminados (e mortos) em decorrência do contato diário com metais pesados.

Portanto, um dos pontos em que muitas vezes os trabalhadores viam-se obrigados a utilizar seu conhecimento era na própria questão da manutenção da saúde ou visando sobrevivência.

O perigo das indústrias químicas e as condições aos quais seus trabalhadores estão expostos, ao contrário do que se pode supor, não é “privilégio” das indústrias brasileiras, mas é recorrente em todo mundo, como imortalizou Primo Levi em sua obra *A Tabela Periódica*, onde narra as peripécias do operário noturno Lanza em meio à possibilidade de um acidente, no capítulo Enxofre:

De repente, o rumor da bomba se fizera mais lento e mais difícil, ela como que se esforçava: e com efeito a agulha do vacuômetro, como um dedo ameaçador, voltava a subir até o zero e, aí estava, um grau atrás do outro, começava a pender para a direita. Pouca coisa a fazer, a pressão da caldeira estava subindo. (...) [após vários pensamentos e tentativas] abriu a válvula do ventilador de aspiração, pôs esta em movimento, fechou o interruptor de vácuo e parou a bomba. Com alívio e orgulho, porque havia acertado na mosca, viu a agulha voltar a subir até o zero, como uma ovelha desgarrada que retorna ao rebanho, e inclina-se de novo, docilmente, em direção à parte do vácuo. (LEVI, 2001, p.159 – 162)

Infelizmente, grande parte das ocorrências nas indústrias químicas não acabava de forma poética e feliz. Além da literatura, temos notícias de gravíssimos acidentes no mundo, como os descritos pelos trabalhadores da Eveready em suas entrevistas:

[A Union Carbide] Tinha fábrica por todos os recantos do mundo. Na Índia teve um acidente, como se fosse um acidente nuclear, por falta de manutenção, economia... a gerência lá deixou uma tubulação escapar um gás muito venenoso, numa cidade lá, esqueci até o nome da cidade... E esse gás escapou na cidade e contaminou a cidade inteira... mulheres grávidas, nasceram filhos aleijados, cegos... e ela foi multada num valor muito alto, dizia naquela época que era do tamanho da dívida do Brasil, aí eles tiveram que vender todas as fábricas do mundo todo pra cobrir lá, aonde eles venderam para o Ralston Purina, a Empresa foi vendida para a Ralston Purina que fabricava comida para animais. Até então a Union Carbide a política deles era assim: uma fábrica compensava a outra... às vezes assim... a renda aqui não tava dando pra cobrir, a outra lá cobria, era balanceado... e quando passou para a Ralston Purina, com o nome de Empresa, aí a lei foi assim, a fábrica tinha que produzir pra se manter, se não eles fechavam, foi o que ocorreu, não deu lucro eles fecharam... Comprou, não deu lucro, fechou.<sup>82</sup>

O caso da Union Carbide é um dos mais estudados na história da Administração, conhecida como “Hiroshima Industrial” (NEVES, 2002), matou milhares de pessoas que sequer sabiam o que era produzido em seu interior, além dos seus próprios trabalhadores.

Entretanto o caso Carbide não é o único, como vemos na sequência de falas dos trabalhadores entrevistados:

Eu ouvi falar de gente que foi contaminado por chumbo, mas bem distante de onde eu trabalhava (...). Na parte de extrusão, de derreter zínco, vinha aquele cheiro de química, de chumbo, e a pessoa inalava aquilo. Também onde fazia a mistura dos componentes pra se fazer a pilha, misturavam uma série de componentes pra fazer a mistura pra pilha. Teve um cara lá também que acabou ficando meio doído também, porque inalava... mesmo com aquelas máscaras no nariz.<sup>83</sup>

(...) foi uma máquina injetora que pegou a minha mão. Por isso que eu falei, depois disso aí mudou muito a segurança, pra evitar acidente de trabalho. E essa máquina

<sup>82</sup> Entrevista de Antônio Prates Dias, operário aposentado da Union Carbide / Eveready para esta dissertação, em dezembro de 2009.

<sup>83</sup> Idem.

mesmo pegou eu, a minha mão e mais duas pessoas, inclusive um mecânico de manutenção.<sup>84</sup>

Já tive colega com a mão e o pé esmagado pelas prensas e obrigatoriamente era afastado da empresa, amigos meus que estão contaminados com chumbo... umas parades, metais pesados, então tem vários casos disso aí.<sup>85</sup>

Na época não tinha nem material de segurança; capacete, óculos de segurança, treinamento de bombeiro, de combater incêndio. Não tinha. O primeiro foi em 72, o primeiro treinamento de combate ao incêndio foi em 72. Aí daí pra cá veio melhorando.<sup>86</sup>

Se você entrar com dez dedos, se você entrar com as duas mãos, você tem que voltar com as duas mãos e com os dez dedos pra casa, porque é muito duro você chegar em casa, você não ter uma mão pra pegar o seu filho e fazer um carinho nele. Então você tem que voltar assim, inteiro. Você tem que voltar inteiro. Ninguém quer você aos pedaços.<sup>87</sup>

Nossa Senhora, eu não desejo para ninguém aquilo que eu passei na Nitro mais, dou graças a Deus a vida que eu tenho.<sup>88</sup>

(...) os encanamentos eram todos de PVC, que vinham as emulsões de látex, de PVA, vinha no PVC, e as emulsões eram mandadas lá de fora por uma bomba de recalque, e essa bomba tinha um pressão tremenda, se você não abrisse o registro, o que acontecia? O PVC, “puf” (...). Ixi e eu trocava de macacão todo dia, porque aquela emulsão me caía em cima, menina!<sup>89</sup>

Eu lembro de um acidente em que ocorreu um rompimento de uma tubulação de alta pressão em torno, uma pressão de 80 quilos por centímetro quadrado de água quente, em que um operário se queimou e o outro pra não houvesse uma catástrofe maior ele conseguiu fazer um procedimento posso dizer heróico.

Na verdade enquanto eu estava socorrendo eu estava socorrendo pedindo serviço de emergência, socorro pro operário acidentado. E ao mesmo tempo dando suporte a uma operação de painel para que todo o processo não fosse é... como se diz? Piorado... Esse operador simplesmente foi no local aonde não era possível acessar diretamente o fechamento do vazamento, ele colocou um traje de aproximação que a gente chama traje de emergência e conseguiu estancar o vazamento.<sup>90</sup>

---

<sup>84</sup> Entrevista de Cícero Alves de Araújo, operário aposentado da Ceralit, para esta dissertação em setembro de 2009.

<sup>85</sup> Entrevista de Joaquim de Oliveira de Mello e Silva, operário aposentado da Union Carbide / Eveready para esta dissertação, em dezembro de 2009.

<sup>86</sup> Entrevista de Joaquim Serafim da Silva, operário aposentado da Nitro Química, para esta dissertação em outubro de 2009.

<sup>87</sup> Entrevista de Pasquale Musciacchio, operário qualificado aposentado da Colgate-Palmolive, para esta dissertação, em dezembro de 2009.

<sup>88</sup> Entrevista de José Cecílio Irmão, operário aposentado da Nitro Química, para esta dissertação outubro de 2009.

<sup>89</sup> Entrevista de José Toneloto, operário qualificado aposentado da Coral, para esta dissertação, em dezembro de 2009.

<sup>90</sup> Entrevista de Paulo Kirofumi Arashiro, operário qualificado aposentado da Eletrocloro, para esta dissertação em dezembro de 2009.

Colocamos um trecho da entrevista de cada um dos operários que se dispuseram a conversar conosco para mostrar que em todas elas o problema dos acidentes era colocado como de extrema importância. Reforçamos ainda com a charge abaixo, retiradas do informativo do Sindicato dos Químicos Sindiluta:



Figura 21: Charge do informativo dos Sindicatos dos Químicos Sindiluta, São Paulo, 10 de julho de 1985. Autoria não identificada.

Na imagem 21, temos indícios de que os trabalhadores indicavam os problemas, porém nem sempre lhes era dada a devida atenção.

Nos grupos de CCQ que discutimos na sessão anterior, era uma grande demanda discutir assuntos relacionados à segurança, mas tanto nas entrevistas, quanto nos artigos dos informativos dos sindicatos, nem sempre essa preocupação era respeitada e o que importava é que a discussão, bem como o empenho e a criatividade fossem destinados à melhoria da qualidade, produtividade e, conseqüentemente, lucro da empresa.

É impossível falar de segurança e acidente nas indústrias sem citar a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), criada por Getúlio Vargas em 1944. Infelizmente as falas dos trabalhadores em relação a este órgão não foram animadoras: “A CIPA era... atuante e não era... atuante pra um lado só...”<sup>91</sup>

Nas reportagens do Sindiluta a pauta da segurança no trabalho era muito comum, como podemos observar na figura 22, em que o órgão de representação do trabalhador apontava a falta de segurança como a causa da morte de um operário.

<sup>91</sup> Entrevista de Antônio Prates Dias, operário aposentado da Union Carbide / Eveready para esta dissertação, em dezembro de 2009.



Figura 22: Sindiluta, São Paulo, outubro de 1983



A figura 23 retrata, em charge, a tradução que o sindicato fazia das descrições dos locais e condições de trabalho de muitos operários nas indústrias químicas de São Paulo durante a década de 1980:



Figura 23: Charge para o informativo Sindiluta, São Paulo, 16 de setembro de 1983. Autoria: Bira.

O trabalhador criava então artifícios para a sua própria proteção. Medidas que não necessariamente eram compartilhadas com seus superiores, pois poderiam ser vistas como um tipo de improvisado que danificaria o equipamento.

Aí está um dos fatores pelos quais a automação seria vista com bons olhos, apesar do temor pelo desemprego gerado na substituição do homem pela máquina. Entretanto, a preservação da vida em sua integridade falava alto a trabalhadores, submetidos a condições tão insalubres, como disse Cícero Alves de Araújo, admirado com a segurança dos novos equipamentos, após perder um dedo em um equipamento que não contava com tais melhorias:

(...) agora elas tudo são trava de segurança; e essa, tipo da gente, tem três tipos de segurança, pra não falhar: a magnética, só de passar ali ela para, um sensor, aquilo lá é suficiente, mas se ele falhar tem um outro mecânico pra segurar aquilo ali, porque a máquina fica trabalhando continuo e as vezes aquele sensor ele não enxergou ou enxergou de mais que errou. Mas como a máquina agora já vem tudo com proteção, de você só por a mão nela quando ela tá parada, mas de repente pode dar um problema com ela parada, então já tem aquela parte mecânica pra evitar de acontecer.<sup>92</sup>

Com esses relatos e a documentação do sindicato, é notório que o trabalhador sempre se preocupou e buscou colocar o seu engenho aplicado a medidas para a melhoria da segurança em seu local de trabalho, ações que nem sempre recebiam a devida credibilidade

<sup>92</sup> Entrevista de Cícero Alves de Araújo, operário aposentado da Ceralit, para esta dissertação em setembro de 2009.

por parte dos superiores. A aceitação da automação veio de carona com a necessidade de autoproteção da classe trabalhadora. No capítulo seguinte, em que abordaremos esse tema, essa primeira conclusão nos será muito importante.

## **Capítulo 4:**

### **4. Abertura do mercado: Um novo chão de fábrica nas indústrias químicas?**

#### **4.1. Crise econômica e a abertura do mercado: Impacto nas indústrias químicas**

Acompanhando o movimento das indústrias químicas brasileiras e suas transformações em gestão e produção tínhamos como pano de fundo uma crise mundial que não tardaria a chegar no Brasil. Apesar de relativamente protegidas pelos benefícios das políticas de ISI, a indústria nacional já sentia os efeitos da crise. A década de 1980, como já mencionamos, foi bastante turbulenta com uma inflação galopantes, moratória do pagamento dos juros da dívida externa e planos econômicos que mais geravam incertezas do que o efeito que se propunham.

Já no final dessa década, ainda no governo Sarney, apresentavam-se indícios que as políticas protecionistas não se sustentariam; como pontuou Burle, ocorreram duas rodadas de reduções das tarifas de importação em 1988 e 1989, que apesar de não terem sido significativas na redução do protecionismo, já indicavam o que viria posteriormente (BURLE, 1993).

Apesar da crise, da sucessão de planos econômicos e das movimentações do mercado internacional, o Plano Collor surpreende os industriais com a abertura do mercado brasileiro para a economia internacional. Isso implicava tanto na concorrência com os produtos internacionais no mercado interno como a submissão às leis de mercado para a composição dos preços. No caso das indústrias químicas, estes eram controlados pelo governo por meio do Conselho Interministerial de Preços (CIP), que protegia o mercado, distanciando o preço brasileiro das variações internacionais (SILVA, 2003).

Wongtschowski sintetizou as informações sobre os efeitos do Plano sobre a indústria química e entendeu que ela era afetada simultaneamente:

- i) por um processo recessivo – que afetou a dimensão do mercado interno;
- ii) por uma redução da proteção aduaneira e pela remoção das barreiras não-tarifárias às importações;
- iii) por uma redução dos preços no mercado internacional (WONGTSCHOWSKI, 1999, p. 99).

Outro item do plano que afetou diretamente o setor químico foi o programa acelerado de desestatização das empresas governamentais, que atingiu o setor petroquímico, um dos

seus principais fornecedores de matéria prima de toda a cadeia da indústria química. A capa da Revista Química e Derivados, de outubro de 1990 indica a preocupação do setor com tais acontecimentos (figura 24). Nesse processo, o governo rapidamente vendeu suas ações para um dos demais sócios que compunham o modelo tripartite.



Figura 24: Revista Química e Derivados, out. 1990

É certo que o setor que mais sofreu com a abertura de mercado foi o de Química Fina, que tentava se desenvolver no Brasil a partir de iniciativas como o GEIQUIM e os investimentos na petroquímica da década de 1970. A Química Fina é uma das atividades do segmento que mais demandam investimento e poucas das iniciativas incipientes, que engatinhavam no momento da abertura, resistiram ao baque trazido pelas medidas do Plano: inevitavelmente grande parte dos projetos locais foram desativados e muitas multinacionais viram que era mais vantajoso trazer o produto pronto da matriz do que produzi-lo no país (WONGTSCHOWSKI, 1991).

A justificativa do governo era a da necessidade de modernização do parque industrial nacional, entendendo que o modelo ISI já se esgotará há algum tempo. Apesar das defesas do Plano, com as de Bresser-Pereira (1991), ao colocar a iniciativa da equipe de Zélia Cardoso

como modernizante<sup>93</sup>, essa modernidade veio a fórceps, com o fechamento de grande quantidade de indústrias, vendas, fusões e um desemprego recorde na história do país.

Como bem colocou Katz (2005), as empresas que sobreviveram foram obrigadas a mudar suas estratégias e, em meio ao caos, uma das alternativas para se manterem no mercado era se moldar aos ditames da economia globalizada: Entre várias medidas, possivelmente a implantação das normas ISO 9000 foi a de maior alcance, e é sobre elas que trataremos na sessão seguinte.

#### 4.2. Se adequar para sobreviver: Implantação das Normas ISO 9000

O primeiro questionamento a ser feito é se as indústrias instaladas no Brasil não dispunham de normas de qualidade e por esta razão foi feita a corrida pela certificação ISO. Isso não é exatamente verdade, pois, como vimos no capítulo anterior, as empresas estavam implantando programas de qualidade como os CCQ's e outras iniciativas. Entendemos que isso não era verdadeiro para todas as empresas do parque, mas também não podemos nos sentir tentados a acreditar que esse movimento foi pioneiro em discutir qualidade em nosso país. Lembrando que a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas foi fundada em 1940.<sup>94</sup>

Vale contextualizar que as normas ISO 9000 foram publicadas pela *International Organization for Standardization* em 1987 com o objetivo de facilitar as relações comerciais entre as empresas, em um mercado em crescente globalização. Cada país dispunha de uma norma própria, mas para que o comércio entre as nações se efetivasse era necessário que certos quesitos fossem comuns a todos os países (ao menos àqueles que aderissem a ela). A família 9000 de normas não foi a primeira desenvolvida pelo órgão, criado em 1947, mas certamente foi a de maior impacto e a que mais contribuiu para a divulgação de sistemas de qualidade.<sup>95</sup>

Além de ter participado da fundação da ISO, o Brasil também é membro técnico da *Technical Management Board* (TMB), órgão responsável pela gestão geral das atividades do

---

<sup>93</sup> Bresser-Pereira escreveu vários artigos sobre esse período, como *O Governo Collor e a Modernidade em Tempos Incertos*, 1991 e o livro *Tempos Heróicos de Collor e Zélia*, 1991.

<sup>94</sup> Sobre a história da ABNT ver a publicação institucional *Histórico da ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas – Desde 1940 promovendo a normalização do Brasil*. São Paulo: 2006

<sup>95</sup> Para outras informações, recomendamos consultar o site da instituição. Disponível em [http://www.iso.org/iso/about/the\\_iso\\_story/iso\\_story\\_quality\\_management\\_standards.htm](http://www.iso.org/iso/about/the_iso_story/iso_story_quality_management_standards.htm). Acesso em 23/02/2011.

órgão, por meio da ABNT. Vale lembrar que a ABNT utilizou uma prática comum em outros países, adotando como da própria associação as normas internacionais, precedendo com a sigla das normas da organização ABNT NBR, conforme é ilustrado na Capa da Norma ABNT / NBR, figura 25, extraída do histórico da instituição.<sup>96</sup>



Figura 25: Capa da Norma ABNT / NBR 9000

Um segundo questionamento seria o de pensar porque em meio à crise gerada pela abertura do mercado a implantação de normas de qualidade seria a “tábua de salvação” das indústrias locais.

Nossa primeira hipótese foi pensar que a certificação seria necessária para as exportações, tendo em vista que a justificativa de sua criação era a de facilitar o comércio entre os países. Isso poderia ser visto como um direcionamento natural das empresas, já que o mercado interno estava contraído e invadido pelos produtos importados. Entretanto, pesquisando em trabalhos com foco exclusivo nesse fenômeno (que não é o nosso caso), foi possível perceber que as exportações eram sim uma das razões para se buscar a certificação, mas não a principal:

<sup>96</sup> Ibidem, pag. 79.

Entre os principais motivos para a implantação das normas ISO série 9000, as empresas destacavam, em ordem crescente, exigências de clientes (24%), etapa preliminar para a implantação de um programa de Qualidade Total (22%), criação de um diferencial com relação à concorrência (20%) e estratégia para exportação (16%). (MELO, 1999, p.47).

Além do trabalho de Melo (1999), Ambrósio (2000) e Szyszka (2001) também apontam que as exportações não foram o principal motivo para uma “corrida pela ISO” que fez com que as certificações no Brasil fossem de 18 em 1990 para 3992 em 1999, conforme dados apurados por Ambrósio (2000, p. 11).

Outro motivo apontado por Melo para o interesse em adotar a ISO 9000 era de se ter em mãos mais um instrumento de disciplina e controle dos funcionários, buscando limitar suas ações ao campo circunscrito pelo manual, escolhendo esquecer que as normas podem e devem ser modificadas para o aperfeiçoamento do sistema como um todo, utilizando-se de propostas, testes e avaliações para que as alterações sejam processadas e o manual atualizado com registro da revisão.

Similar ao que discutimos no caso do CCQ, também para a ISO 9000 é válido dizer que as empresas multinacionais puxaram esse movimento, à medida que implantaram as normas em suas filiais e pensaram numa estratégia global sobre o que cada unidade poderia comprar ou vender. Com todas elas seguindo as mesmas diretrizes de produção, os problemas de padrão seriam bastante reduzidos e as escolhas poderiam ser baseadas prioritariamente por vantagens comerciais.

As multinacionais, por sua vez, passaram a exigir a certificação de seus fornecedores locais em um efeito cascata que atingia as indústrias nacionais que tinham nessas empresas seus principais clientes, tanto do ponto de vista financeiro como de marketing, pois, fornecer para essas empresas conferia credibilidade e status.

A prática das multinacionais de “incentivar” as certificações passou a ser uma política de estado no Brasil, pois as grandes estatais como a Petrobrás passaram a exigir a certificação ISO 9000 para que uma empresa continuasse no seu cadastro de fornecedores, além do que ter a certificação passou a ser condição para a inscrição no FINAME (Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos) e por consequência para poder receber recursos via BNDES (MELO, 1999, p. 49).

Com tamanho impulso para a certificação, as indústrias começaram a se mobilizar contratando consultores externos, formando setores específicos para essa finalidade ou adequando áreas de qualidade já existentes com vista a este objetivo. Apesar de a coordenação partir desses setores, esse movimento incluía toda a empresa, inclusive o chão de fábrica.

A sensibilização desses setores se dava com argumentos voltados para o melhor posicionamento da empresa no mercado por terem produtos com “qualidade”, se falava em sobrevivência, entretanto, nas fontes pesquisadas, não se falou em benefícios diretos para o trabalhador, como aumento de salários.

Para esse segmento, provavelmente a ponta mais visível dessas ações foi a construção dos manuais de procedimento, exigência do sistema ISO 9000 para a certificação. Apesar da escrita do manual ser responsabilidade de setores específicos, tal tarefa só poderia ser feita indo aos locais de trabalho, verificando a forma de sua execução e entrevistando líderes e trabalhadores.<sup>97</sup>

Na pesquisa sobre mudanças organizacionais com a ISO 9000 realizada por Skyszka (2001), gestores relataram dificuldades que muitas vezes enfrentavam em conseguir a colaboração dos trabalhadores com informações para a confecção dos manuais:

Além disso, numa empresa familiar, o *know how* está todo centrado na cabeça das pessoas, até que elas entendam que a padronização não significa uma perda de emprego; isso foi a maior dificuldade. Resistência das pessoas em passar o que estava na cabeça. Esta empresa tem 108 anos! Por exemplo, o cara do tratamento térmico trabalhava aqui há trinta e tantos anos e só ele sabia fazer. Temos pessoas que trabalharam 50 anos (Entrevista do gestor de uma empresa apud SZYSZKA, 2001, p. 75).

Ainda que com a resistência de alguns trabalhadores, muitos também reconheciam valores na normatização, um trabalhador entrevistado para esta dissertação mencionou inclusive o orgulho depois de mudar de emprego, de estar trabalhando numa empresa organizada:

Então na época que eu saí da Nitro Química, era aquele negócio, era bravura, era um atraso, ali tava muito atrasado, essa ai não, essa ai eu tava... Seguindo já as com as normas.<sup>98</sup>

Entretanto, concordamos com Szyszka, que é o chão de fábrica o que mais sofre pressões com as auditorias que acontecem tanto para a obtenção da certificação, como para a manutenção do sistema:

---

<sup>97</sup> Na década de 1990 eu já trabalhava em indústria e pude acompanhar o processo de implantação da ISO 9002 na empresa. Inicialmente cada setor escrevia o seu manual com o apoio do setor de Métodos e Processos, e, posteriormente, contratou-se um consultor para adequar todos os esforços no sentido do atendimento a todos os requisitos da norma. Esse consultor tinha acesso a todos os setores da empresa, conversava com os operadores e orientava a escrita do manual pela chefia.

<sup>98</sup> Entrevista de Joaquim Serafim da Silva, operário aposentado da Nitro Química, para esta dissertação em outubro de 2009.



Dá um frio. Um dia antes, a gente começa a recapitular para ver se está tudo ok, mas quando eles entram ali, dá um friozinho na barriga da gente, porque a gente fica com medo de perder o certificado, apesar de tu saber que sabe o que está falando, sabe responder, mas na hora fica meio assim. Na hora a gente esquece. Além dos auditores, sempre vem um monte de gente da empresa e a gente fica desconfortável. (Entrevista de funcionário do nível operacional de uma empresa apud SZYSZKA, 2001, p. 83, grifo nosso).

Nessa fala é interessante perceber que o trabalhador tem consciência de que domina as normas, “sabe do que está falando”, afinal, ele foi a fonte primária para a sua elaboração. Entretanto, a pressão causada pelas auditorias, faz com que ele se atrapalhe, esqueça alguma coisa. Lembrando ainda que estamos falando de trabalhadores com pouca ou nenhuma instrução formal, o que faz com que, muitas vezes, com a falta de prática de leitura, da intimidade com índices e outros recursos, eles não recorram ao manual ao serem questionados na auditoria, consulta permitida nesse momento, mas inviável a eles, pois os complicariam. Eles se cobram para saber de memória (como realmente sabem, já que é o seu saber-fazer diário), mas em meio à situação de pressão muitas vezes suas respostas não são entendidas ou consideradas as mais adequadas.

Também em virtude disso, as exigências nos processos seletivos para admissão de novos funcionários aumentaram e uma leitura desenvolta foi uma das primeiras exigências. Devemos lembrar que a década de 1990 é marcada por um forte desemprego, com o mercado inundado por trabalhadores em busca de oportunidades. Nesse cenário, as empresas podiam aumentar o nível de exigência sem grandes problemas de encontrar o trabalhador no perfil desejado. Uma das conclusões de Szyszka é justamente essa:

(...) em todas as organizações [pesquisadas pela autora] observou-se o estabelecimento de maior rigor para a admissão de pessoal, justificado pela necessidade de se manter pessoal qualificado para entender e executar os procedimentos documentados, gerar registros da qualidade legíveis e confiáveis e até mesmo poder revisar documentos, em atendimento aos requisitos da norma (SZYSZKA, 2001, p. 177).

Conclusão que se apoia nas palavras dos gestores, que aparentemente não percebiam o tamanho da mudança de exigência:

Na parte de política de seleção e recrutamento, não houve muitas mudanças significativas, talvez somente no nível de exigência, pois fica muito difícil conseguir adequar-se num ambiente de trabalho em que tem que ler procedimentos; tem que escrever, pois existem provas, nas quais as pessoas precisam se expressar de forma escrita, o que não é muito fácil. Algumas pessoas desistiram, achando que isto não era pra elas. (Entrevista do gestor de uma empresa apud SZYSZKA, 2001, p. 156).

Mudanças que o trabalhador percebia e questionava se eram realmente necessárias:

[após ser perguntado se aconteceu aumento de exigência de escolaridade na empresa em que trabalhou] Ah foi sim porque aí tinha controle, a pessoa ia fazer ficha, pra poder fazer ficha, tinha que fazer curso pra poder passar nos testes, mudou muito, cada ano eles modificando a exigência das pessoas, às vezes a pessoa ia trabalhar no setor que não precisava de uma exigência que eles pedia, né?!<sup>99</sup>

É interessante que, de alguma forma, isso nos remete às discussões do taylorismo, do início do século XX. Pois o princípio parece o mesmo: o capitalista poderia armazenar o conhecimento do saber-fazer e deixar de ser dependente dos trabalhadores, como por exemplo, o “cara do tratamento térmico que trabalhava na empresa há 30 anos”. Entretanto houve um novo aprendizado dos industriais com as práticas de CCQ e outras formas de aproveitamento do conhecimento do trabalhador. Por que o trabalhador poderia agora ser dispensável, se é que podia, e no movimento anterior viu-se que esse descarte não era possível?

Dois fatores devem ser analisados e tentaremos dar conta disso nestas duas últimas sessões: o primeiro deles é a automação crescente nas indústrias que substituí dezenas de trabalhadores por um único equipamento. Já mencionamos anteriormente que havia até alguma simpatia dos trabalhadores por esse movimento, tendo em vista a grande insalubridade das atividades na indústria química, mas a consciência das perdas de postos de trabalho em nenhum momento deixou o horizonte dos trabalhadores.

O segundo fator é refletir se o profissional da indústria química que tinha como principal valor o conhecimento prático, adquirido no chão das fábricas, estava em vias de extinção. Isso porque as demandas iniciadas com uma “leitura fluída” evoluíram para exigência de qualificação técnica e, em alguns casos, de nível superior. Discutiremos na última sessão algumas hipóteses, se, de fato, ocorreu essa extinção, se foi uma alteração: Quem é esse novo profissional da indústria química?

---

<sup>99</sup> Entrevista de Cícero Alves de Araújo, operário aposentado da Ceralit, para esta dissertação em setembro de 2009.

### 4.3. A automação e o “armazenamento do saber”

Situar a reflexão sobre a importância da automação para as indústrias paulistas na década de 1990 pode dar a impressão de deslocamento, de ideias fora do lugar, tendo em vista que este não foi um fenômeno que surgiu naquele momento, muito pelo contrário, desde a Revolução Industrial as empresas vêm participando desse movimento, variando a velocidade de acordo com sua localização e possibilidade de investimentos.

No capítulo 2, procuramos situar a indústria química paulista dentro de um contexto histórico, onde foi possível perceber todas as dificuldades para a sua implantação. Acompanhar o quê de mais moderno estava acontecendo com as indústrias do segmento era um horizonte distante, pois as plantas desse parque eram bastante ultrapassadas e, mesmo quando se realizava algum investimento em equipamentos ou processos, ele vinha com atraso se comparado aos demais países. Isso vale até mesmo para os investimentos pós-GEIQUIM: o parque era impulsionado a se modernizar, mas as iniciativas previstas não foram suficientes para isso.

Indicativos do problema podem ser vistos em publicações técnicas da época como a reportagem da Revista Química e Derivados, de dezembro de 1985 (figura 26). A falta de opções de fornecedores, bem como pessoal orientado especificamente para pensar as demandas do segmento foram alguns dos problemas apontados na reportagem. No final da década de 1980, percebemos que a questão não era só de escassez de recursos, mas também de um olhar sobre as especificidades dessa indústria.

Como também já colocamos, no capítulo 3, uma parcela dos trabalhadores vieram com bons olhos a automação, tendo em vista a grande insalubridade que existe nas atividades da indústria química. O que não fez com que perdesse de vista o medo que a automação trazia no sentido da perda de postos de trabalho:

Os maiores problemas que nós tínhamos era na época da laminação e fundição. Que graças a Deus extinguiu aquilo ali. Muitos trabalhadores, infelizmente, foram embora, né, mas o que ficou lá, graças a Deus nós nunca mais tivemos<sup>100</sup>

---

<sup>100</sup> Entrevista de Pasquale Musciacchio, operário qualificado aposentado da Colgate-Palmolive, para esta dissertação, em dezembro de 2009.

## Informações

Representante de 32 fabricantes de produtos para laboratório – todas elas de capital 100% nacional, por imposição de seus estatutos –, a Assibrat participa do comitê assessor para o projeto de certificação da qualidade no PADCT. Também atua como mediadora entre o governo e seus associados, defendendo uma política de estímulo à produção interna e de restrição às importações, sempre que determinado produto puder

ser fabricado no País, ainda que o seja por empresas multinacionais aqui instaladas. Entre as conquistas da entidade em 1985, é digno de nota o reconhecimento obtido junto ao Cnpes, ao ser indicada para a coordenação dos trabalhos de nacionalização de vidrarias para laboratório, atividade que realiza ao lado do IPT, ABNT, Immetro, usuários e fornecedores do setor vidreiro.

ção de, no máximo, duzentos aparelhos à central de processamentos. Uma das grandes vantagens deste sistema é permitir que os aparelhos sejam instalados distantes até 7 km da rede central (SC-120).

A Sisco Sistemas e Computadores S.A. trouxe para a mostra o Espec desenvolvido para a Oxitemo S.A. Ligado ao espectrômetro de massa, o sistema seleciona os quatro canais de amostragem e ainda faz a aplicação dos resultados das análises do gás. O Espec desenvolvido no microcomputador Mic 1000 da Sisco procede ainda à leitura dos dados e seu armazenamento além de emitir relatórios diários (SC-121).

Max/SD é o sistema digital de controle distribuído apresentado pela Elabora. Por intermédio de um monitor, o sistema permite ao operador acompanhar as operações. O Max/SD utiliza-se de fibras ópticas nas transmissões dos dados entre os controladores e as estações de operação o que aumenta a aplicação nas transmissões destes dados (SC-122).

Outra novidade aplicável ao setor químico é o Automic II desenvolvida pela PHT Sistemas Eletrônicos. Trata-se de um sistema digital para monitoração, supervisão e controle de processos industriais que utiliza sistemas dedicados (unidade de aquisição de dados, controladores PID, controladores lógicos e consoles operacionais) e software desenvolvido especialmente para ambientes de tempo real e parte implementada com aplicativos para micro pessoais. Cada aplicação do novo sistema é personalizada e atende a requisitos particulares de cada usuário (SC-123).

Com grande aplicação na indústria química, o CLP-2000 da Micronal S.A. é um novo controlador lógico programável que pode ser usado tanto no controle de processo quanto nas instalações industriais. A grande vantagem deste controlador é que sua constituição em módulos permite-lhe processar dados de forma autônoma (SC-124).

## Falta automação na química

Com a constatação de que o setor químico é ainda conservador quanto à automação e controle de processo, foi realizado de 25 a 29 de novembro último, no Palácio das Convenções do Anhangá, em São Paulo, o 2º Congresso Nacional de Automação Industrial. Paralelamente às discussões e palestras, realizou-se uma mostra, onde as empresas de informática apresentaram suas novidades para a indústria.

Durante os trabalhos de avaliação do setor químico e petroquímico no dia 26, a Copene – Petroquímica do Nordeste S.A., distribuiu estudo baseado em pesquisa recente da Abiquim (Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados), apontando as deficiências da automação no setor.

De acordo com a Copene, apenas os controladores de processo produzidos no País podem ser considerados tímidos. Os microcomputadores, mini e superminis não possuem softwares básicos de controle de processos e têm poucos fabricantes de interfaces. A Copene os considera, juntamente com os controladores digitais "single loop" e os data-loggers como insuficientes.

Os seqüenciamentos de eventos e os sistemas digitais de controle distribuído foram enquadrados como bons, enquanto os cromatógrafos de processo, com

apenas um projeto em desenvolvimento, de acordo com a Abiquim, foram considerados péssimos. Estudos da Abiquim apontam ainda que, das 250 empresas químicas e petroquímicas associadas à entidade, apenas oito possuem sistemas digitais de controle distribuído instalados.

**Críticas** – Diante dessa situação, a Copene formulou algumas críticas ao setor que acusam a inexistência de formação de recursos humanos voltados para as atividades de engenharia de automação e controle no setor químico, além de insuficiência de fabricantes de equipamentos, não permitindo opções para a escolha dos produtos.

Outros pontos criticados pela empresa foram: falta de qualidade e desempenho nos instrumentos nacionais, descumprimento dos planos de nacionalização dos instrumentos e falta de incentivos fiscais para o cumprimento dos planos de nacionalização.

**Lançamentos** – Na mostra paralela, o predomínio foram os instrumentos de controle de processo informatizados e os sistemas distribuídos de controle. A Van Den apresentou seu cromatógrafo a gás VDC-3890A, dotado de microprocessador e um sistema de automação para laboratório que permite a interligação

Conclui: constatação de descumprimento nos planos



Mostra paralela: novidades para a indústria química



Figura 26: Revista Química e Derivados, dezembro de 1985

Todavia, com o contexto formado a partir da abertura do mercado brasileiro, a modernização do parque, e em seu bojo a automação, eram demandas tidas como essenciais para a sobrevivência, pois trariam o aumento de produtividade e competitividade essenciais para aquele momento.

Entendemos que a automação já vinha sendo discutida, como demonstra o 2º Congresso Nacional de Automação Industrial (figura 26), mas colocamos que esse processo tomou fôlego e se acelerou com a abertura do mercado e as demandas (e também facilidades) que trouxe esse novo componente.

Do ponto de vista teórico, é importante compreender algumas questões. Concordamos com Castillo (1996), que o processo de automação e o equipamento que o possibilita, é a objetivação do conhecimento do homem, em outras palavras, é a absorção, armazenamento e alguns casos potencialização desse conhecimento. Damos o exemplo de um misturador: seu principal objetivo é que o movimento das pás desse equipamento consiga reproduzir os de um operador com a vantagem da homogeneidade da ação e da ausência de paradas por fadiga.

A automação vai além dos movimentos considerados repetitivos e até inconscientes/automáticos. Enfatizamos que concordamos com Barato (2004) que mesmos estes são imbuídos de um saber prático que permite que ele seja feito dessa maneira, mas a automação vai além, ela procura captar e objetivar também os sentidos utilizados no saber-fazer da área química, como o descrito no depoimento:

Era muito mais sutil o negócio. Isso eu digo do pessoal da velha guarda, como eu e meus colegas, nós tínhamos muito mais sensibilidade para a coisa do que o pessoal de hoje, Você entrava numa fábrica e sentia o barulho de uma bomba tal e sabia que quando ela roncava assim era porque o produto estava fora de especificação. Sabia pelo cheirinho que dava que o não sei o que estava ruim. Era empírico, mas devido aos poucos controles que tinha, você se agarrava a detalhes. Era mais ou menos esta história, eu, por exemplo, trabalhava em Cubatão, meu apartamento era na ilha Porchat em Santos, eu da janela do meu apartamento via o *flare (tocha)* da Carbide e pela cor do *flare* eu sabia como é que estava, pelo tamanho do *flare* eu sabia se tinha dado problema ou não, se iam me chamar.<sup>101</sup>

Os sentidos humanos são analisados e objetivados pelos equipamentos:

Os sensores que captam informações sobre textura, peso, cor, umidade, pH, planos, velocidade, dimensões, etc., substituem os sentidos humanos como fontes para captar informações. Eles “aperfeiçoam” as funções dos sentidos, catando com maior precisão as qualidades do produto em processo. Além disso, possibilitam tomar informações em tempo real em processos que se desenvolvem em alta velocidade,

<sup>101</sup> Entrevista de Julião Escudero, engenheiro e consultor da Elekeiroz, uma das mais antigas indústrias do setor químico paulista, para esta dissertação, em setembro de 2009.

tais como reações químicas, coisas que não conseguem fazer os sentidos humanos (HIRSHHORN apud CASTILLO, 1996, p. 126).

Uma das consequências do processo de automação poderia ser então considerada como a extinção do trabalhador de chão de fábrica, e até do próprio proletariado, discussão realizada por diferentes teóricos e que pode ser visitada por meio das obras de Ricardo Antunes, em especial, em *Adeus ao Trabalho* (ANTUNES, 1995) e *O Caracol e a Sua Concha* (ANTUNES, 2005). Não realizaremos esse aprofundamento teórico, mas faremos algumas considerações sobre o tema.

No trabalho de campo para nossa pesquisa, os trabalhadores comentaram de empresas em um estágio de automação onde a presença de operários ligados diretamente ao processo produtivo estava cada vez menor. Era o caso das petroquímicas, onde alguns poucos trabalhadores lidavam diretamente com o processo que era, em sua maior parte, comandado a partir de painéis informatizados de dentro de uma cabine à distância. Também presenciei, enquanto técnica química, indústrias com processos de fluxo contínuo em que o contato com o produto era praticamente inexistente.

Entretanto, o que inferimos, calcado nas falas dos trabalhadores entrevistados, nos recentes trabalhos acadêmicos sobre a temática do trabalho e no próprio empirismo da constatação visual nas diferentes indústrias que visitamos com processos automatizados avançados ou em fase de implantação, é que a presença do chão de fábrica não foi extinta, apesar de reconhecermos sua redução drástica. É ele quem irá alimentar todo esse aparato, monitorá-lo, para garantir seu perfeito funcionamento. Dialogando novamente com Castillo (1996, p. 131), o software pode até ser um prolongamento das atividades cerebrais, assim como as ferramentas são um prolongamento das mãos, porém as máquinas/software são limitadas àquilo que foram programadas além de terem limites para sua flexibilidade diante de situações imprevistas. É nessa brecha que o trabalho humano no chão da fábrica não pode ser substituído, como vemos neste depoimento, onde o trabalhador de uma empresa automatizada fala da importância de realizar a crítica às análises realizadas pelos dispositivos eletrônicos, não confiando cegamente nas mesmas:

Às vezes, por exemplo, eu tinha análises de no processo da caldeira, a análise de oxigênio no processo dentro da própria caldeira. Se por acaso a análise falseava e ele não tinha conhecimento disso ele poderia afetar, então ele falava, quando você compara uma análise, algum dado e outro dado não atendeu? É porque está falsa. Então tinha que saber o que estava ocorrendo. [...] Se ele não modificou algum

determinado ponto e no outro não teve alteração que afetava o outro é porque um dos pontos estava errado.<sup>102</sup>

Isso não significa ignorar os avanços e as vantagens dos processos automatizados, mas que eles precisam ser monitorados. Cabe ao chão de fábrica monitorá-los, mas para isso, outras características serão demandadas desse perfil, como discutiremos na última sessão deste capítulo.

Existe ainda outra variável que é o acesso a todo esse universo. Por mais que a década de 1990 tenha impulsionado a aquisição de novos e mais modernos equipamentos, podemos afirmar que a entrada dos anos 2000 conviveu com indústrias intensivas em tecnologia e com aquelas que resistiram mantendo antigas práticas. Isso normalmente acontece com as pequenas e até médias empresas nacionais, que adquirem equipamentos, mas em um ritmo mais lento, mantendo setores funcionando nos processos antigos, em que a atuação do chão de fábrica “tradicional”, com seu conhecimento e responsabilidade é fundamental. Algumas delas até implantaram os Sistemas de Qualidade como as normas ISO 9000, mas esse investimento era mais baixo do que aquele empregado na automatização de uma fábrica completa, principalmente quando falamos em indústrias químicas.

Não podemos esquecer que essas pequenas e médias indústrias em geral são fornecedores das grandes indústrias automatizadas, formando em muitos casos condomínios industriais<sup>103</sup>, como no exemplo:

Na época era uma empresa [fornecedora das embalagens] ali de Guarulhos. Aí ficava muito distante, tinha vez que faltava produto, porque o transporte de lá até Via Anchieta é demorado. O que a empresa fez? Cedeu um local para que eles trouxessem as máquinas, fabricavam o produto da Kolynos dentro do condomínio da Kolynos da própria Colgate. Então essa empresa trabalha lá dentro hoje, que é uma empresa paranaense. Ela trabalha lá dentro. Lá dentro ela só fabrica produto da Kolynos, só bisnaga da Kolynos.<sup>104</sup>

<sup>102</sup> Entrevista de Paulo Kirofumi Arashiro, operário qualificado aposentado da Eletrocloro, para essa dissertação em dezembro de 2009.

<sup>103</sup> O condomínio industrial é uma configuração, no qual alguns fornecedores se instalam junto às plantas de grandes indústrias, objetivando reduzir custos em estoques, processos, transporte e facilitar a integração entre os parceiros. Inicialmente, essas empresas faziam entregas em pequenos lotes (just-in-time). Posteriormente, foram chamadas para participarem dos projetos, gerando um relacionamento de parceria entre as partes. Apesar do comprometimento dos fornecedores em todas as fases do processo, a grande empresa permanece como diretora de todo o projeto, sendo esta, uma das características fundamentais do condomínio industrial. Tal modelagem é mais comum na indústria automotiva, mas verificamos sua aplicação em outros segmentos (VENANZI, 2009, p. 101 e 102).

<sup>104</sup> Entrevista de Pasquale Musciacchio, operário qualificado aposentado da Colgate-Palmolive, para esta dissertação, em dezembro de 2009.

Portanto a convivência de novas e antigas práticas acontece e não inviabiliza o funcionamento de um processo automatizado por ele ser alimentado por produtos fabricados no processo “manual”. Nesse ponto não temos a intenção de realizar apologia a um ou a outro processo produtivo: é apenas a constatação que ambos chegaram aos anos 2000 coexistindo e que os trabalhadores de chão de fábrica continuaram contribuindo com seu trabalho e conhecimento em ambas as situações, com alterações de quantidade, como já admitimos, e de perfil, como veremos agora.

#### **4. 4. O novo chão de fábrica da Indústria Química no contexto da globalização**

Realizar um estudo histórico de um período tão recente como a década de 1990 à chegada dos anos 2000 se torna uma tarefa muitas vezes inglória para o historiador, pois o ofício normalmente recomenda um distanciamento dos fatos para termos clareza ao analisá-los. Correremos o risco de não termos atendido a tal cautela e faremos algumas inferências/cogitações prospectivas sobre este novo chão de fábrica no contexto da globalização.

Ao situar a última parte da nossa discussão na década de 1990, em especial para seu final, na chegada ao ano 2000, uma primeira constatação deve ser realizada: todos os que vivenciaram aquele momento sabiam que o mundo estava “mais rápido”, isto é, que as transformações estavam acontecendo de uma maneira acelerada a tal ponto que era muito difícil realizar previsões sobre a direção que a conjuntura se orientaria.

Nas indústrias as mudanças também estavam chegando de forma acelerada e o perfil do operário precisava se adequar a tantas mudanças. Já discutimos a abertura do mercado, a automação e ferramentas de qualidade que fizeram parte dessas mudanças, mais atrás também tratamos do histórico da educação profissional e como ela se configurou até meados dos anos de 1980. Vamos combinar essas informações para levantar algumas hipóteses sobre esse novo profissional da indústria química.

A década de 1990 já assistia a universalização da escola básica, ainda que seus padrões de qualidade sejam, com razão, discutíveis. Nesse período também se realizaram diferentes iniciativas para a alfabetização de adultos que não tiveram oportunidade de estudar; tais ações evoluíram ao modelo fechado do Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), criado durante o período militar, que tinha como objetivo “a alfabetização



funcional”<sup>105</sup> como forma de combate à pobreza. As novas ações, da década de 1990, buscavam resgatar o pensamento de Paulo Freire, abafado durante a ditadura, em que a alfabetização de adultos deveria partir de suas vivências, num ato de conscientização e construção da autonomia, que nada mais seria do que o “tomar posse da realidade” (FREIRE, 1980, p. 29).

Sabemos bem que a ampliação da educação básica atendia a exigências internacionais para que o Brasil obtivesse crédito, o que não diminui seus efeitos benéficos. Infelizmente a qualidade dessa educação não fazia parte do receituário dos planos.

Essa década também assistiu o início do movimento de ampliação do ensino superior, liderado de longe pela expansão das redes particulares (vide tabela 3), vistas como um excelente negócio a partir do aumento de pessoas que conseguiam chegar ao nível médio de escolaridade e com a ampliação das exigências para colocação e manutenção no mercado de trabalho.

Com a ampliação do acesso a educação, as empresas puderam aumentar cada vez mais suas exigências no momento de contratação de pessoal, mesmo em atividades que não demandassem determinadas qualificações.

---

<sup>105</sup> BRASIL. Lei 5.379, de 15 de dezembro de 1967. Provê sobre a alfabetização funcional e a educação continuada a adolescente e adultos (sic).

### ENSINO SUPERIOR - GRADUAÇÃO

#### Número de Vagas no Vestibular por Dependência Administrativa

Brasil e Grandes Regiões	Ano	Vagas no Vestibular				
		Total	Dependência Administrativa			
			Federal	Estadual	Municipal	Privada
Brasil	1986	442.314	68.188	43.650	38.421	292.055
	1994	574.135	85.017	58.501	33.935	396.682
	1996	634.236	84.197	63.603	35.713	450.723
	1998	776.031	90.788	70.670	44.267	570.306
	1999	904.634	99.973	85.488	33.178	685.995
Região Norte	1986	7.980	5.240	520	-	2.220
	1994	17.542	9.927	2.100	270	5.245
	1996	18.831	8.506	2.195	200	7.930
	1998	22.454	9.026	3.050	200	10.178
	1999	28.197	9.375	3.109	290	15.423
Região Nordeste	1986	56.061	20.954	8.655	7.982	18.470
	1994	68.152	23.886	16.915	3.230	24.121
	1996	76.055	24.608	19.311	3.180	28.956
	1998	90.556	27.593	22.009	4.130	36.824
	1999	116.598	31.907	32.202	4.705	47.784
Região Sudeste	1986	273.958	21.774	21.089	16.297	214.798
	1994	351.460	26.740	22.996	15.870	285.854
	1996	390.566	26.306	25.119	15.049	324.092
	1998	469.728	28.300	27.509	16.341	397.578
	1999	526.530	29.205	28.874	15.816	452.635
Região Sul	1986	82.156	13.631	12.286	12.102	44.137
	1994	101.340	15.278	13.380	13.005	59.677
	1996	106.400	15.265	13.580	14.545	63.010
	1998	138.023	15.192	13.952	21.946	86.933
	1999	164.517	18.601	16.128	11.727	118.061
Região Centro-Oeste	1986	22.159	6.589	1.100	2.040	12.430
	1994	35.641	9.186	3.110	1.560	21.785
	1996	42.384	9.512	3.398	2.739	26.735
	1998	55.270	10.677	4.150	1.650	38.793
	1999	68.792	10.885	5.175	640	52.092

Tabela 3: Número de Vagas no Vestibular por Dependência Administrativa. Fonte: MEC/ INEP/SEEC. Disponível em <http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/evolucao/evolucao.htm>. Acesso em 01/03/2011.

Para melhor entendermos esse fenômeno, vamos voltar a falar do caso dos técnicos, que discutimos no capítulo 3. Com a equivalência desses cursos com o 2º grau, a atração de jovens da classe média foi muito grande tanto pela qualidade de ensino dessas instituições como pela profissionalização que ela exigia.

Entretanto, com o aumento das facilidades para o ingresso nos cursos de nível superior, esses jovens começaram a não concluir integralmente os cursos técnicos, evadindo-se quando recebiam o diploma do 2º grau/nível médio para continuarem sua formação no nível superior, isso levou a uma crise no modelo de ensino integrado que levou à separação do ensino técnico/médio com a nova LDB.

Os jovens de classe média, que viam o ensino técnico como preparação para o ensino superior, pouco foram afetados, pois a legislação permitia que tais escolas mantivessem o ensino médio regular e o ensino técnico, mas em modalidades separadas. Entretanto, a partir da década de 1980, outro perfil começou a acessar as escolas técnicas.

Rubega (2000) dedicou seu doutorado a estudar as consequências dessa separação, utilizando para isso um estudo de caso da ETECAP (Escola Técnica Estadual Conselheiro Antônio Prado) em Campinas e atentou para questões importantes para a nossa questão sobre o novo profissional da indústria química.

Primeiramente a pesquisadora percebeu o movimento de jovens oriundos de camadas sociais mais baixas que tinham nos cursos técnicos uma possibilidade de inserção qualificada no mercado de trabalho e como, para esse segmento, as alterações na legislação faziam com que esse projeto fosse retardado, quando não inviabilizado pela necessidade de uma rápida inserção no mercado de trabalho:

[A separação entre o ensino médio e o ensino técnico] inviabiliza a formação profissional, para o jovem cidadão trabalhador que busca se profissionalizar por meio de um curso técnico através desse mesmo processo de desvinculação. Esse jovem trabalhador que cursava o ensino técnico no período noturno, tendo a possibilidade de completar a sua educação geral, integrada à sua educação tecnológica em três ou quatro anos, teve seu período de formação profissional aumentado para quatro ou cinco anos, pois a concomitância entre o Ensino Médio e o Ensino Técnico é impossível para quem já está inserido em atividades produtivas (RUBEGA, 2000, p. 109).

Infelizmente as ações tomadas nos levam a entender que esse segmento não era relevante para os planos governamentais do período.

A segunda observação importante realizada pela pesquisadora é que a qualidade dos novos cursos técnicos era duvidosa. Em seu doutorado, Rubega também entrevistou empresas do setor, onde ouviu que:

algumas empresas entrevistadas acenaram para o rebaixamento do posto de trabalho do Técnico em Química para o de operador de produção, pois, na visão dos entrevistados, ao não haver integração entre a formação geral e a formação tecnológica, não seria possível o desenvolvimento de capacidades globais, como de inter-relacionamento entre os conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias aos diversos momentos de tomada de decisão existentes na indústria química de processos (RUBEGA, 2000, p. 195).

As constatações de Rubega vão de encontro a algumas informações que tivemos em conversas no Sindicato dos Químicos, onde os dirigentes afirmaram que as grandes empresas químicas, estão compondo seu chão de fábrica com o que seriam técnicos de “segundo escalão”. Tal fato se reflete inclusive no nível superior, conforme a fala de um entrevistado:

Se a empresa não encontrar dentro do nível técnico o profissional adequado para às suas necessidades, ela irá buscá-lo em escolas de nível superior de qualidade inferior. (Gerente H apud RUBEGA, 2000, p. 203)

Refletimos também que, com a ampliação da disponibilidade de pessoal formado, as grandes empresas estão se “dando ao luxo” de compor seu chão de fábrica com pessoal academicamente qualificado, pois estes acreditam que vale a pena começar “de baixo” para “subir” dentro dessas grandes empresas.

O chão de fábrica antigo passa, muitas vezes, a ter de introduzir e ensinar esse novo chão de fábrica nas atividades que fazia, e, muitas vezes, ser substituído quando o novo perfil se adéqua a elas, pois muitos se sujeitam, inclusive, a um salário menor, esperando o momento de poder galgar um posto técnico de controle ou ao laboratório. Ouvimos isso de diferentes trabalhadores entrevistados, como no exemplo abaixo, nas palavras de José Toneloto:

(...) vieram uns engenheiros novos e começaram a trabalhar, e foi outra época problemática, porque se formou um monte de engenheiros, os meninos foram se formando, iam lá para a fábrica sugar tudo o que aquele pessoal mais antigo tinha, quando eles tinham tudo na mão, porque as empresas queriam mudar de fato a cultura da empresa e colocar pessoas formadas, e aquele pessoal antigo eles iam descartando, e com certa razão, mas não era por aí. E vinha a molecada, sugava tudo o que os caras tinham e depois começavam a pisar no pé. [...] E começou essa mudança, começou a vir esses meninos novos, como engenheiros e tal, não sabiam nada, “Ô, e isso aqui?” e você entregava todo o ouro, e no fim... Mas eu não fui mandado embora, eu fui porque eu quis ir, na verdade.<sup>106</sup>

---

<sup>106</sup> Entrevista de José Toneloto, operário qualificado aposentado da Coral, para essa dissertação, em dezembro de 2009.

Entendemos, porém, que essa situação não é a única, lembrando o que já discutimos na sessão anterior, as pequenas e médias empresas em geral mantiveram boa parte de seus processos e pessoal, mas incentivando (ainda que só com o incentivo moral ou de pressão, como colocaram os trabalhadores) para que seu pessoal se qualificasse. E muitas empresas de grande porte também mantiveram parte desse pessoal, com programas de qualificação e ensino regular dentro das próprias empresas<sup>107</sup>.

Com certeza algumas considerações são importantes. A quantidade de vagas nas indústrias, e em especial nas do ramo químico, caiu drasticamente. Muitos desses trabalhadores foram para o setor de serviços ou para a economia informal. Os que ficaram tiveram que se adaptar ao modelo flexível, sendo capazes de desempenhar várias atividades diferentes e alimentar com seu conhecimento o aperfeiçoamento da ciência e da tecnologia aplicada nas indústrias, conforme colocou Antunes:

Hoje o saber científico e o saber laborativo mesclam-se ainda mais diretamente. Às máquinas inteligentes podem substituir grande quantidade de homens e mulheres que trabalham, mas não podem extinguir e eliminar definitivamente a potência criadora do trabalho vivo. Ao contrário, a criação de um novo maquinário informacional é resultado do trabalho intelectual dos trabalhadores/as que, ao atuarem junto à máquina informatizada, transfere parte dos seus atributos intelectuais à nova máquina que resulta desse processo. (...) Estabelece-se então, um complexo interativo entre trabalho e ciência produtiva, que não leva à extinção do trabalho, mas a um processo de retroalimentação que, necessita cada vez mais de uma força de trabalho ainda mais complexa, multifuncional, que deve ser explorada de maneira mais intensa e sofisticada, especialmente nos ramos produtivos dotados de maior incremento tecnológico (ANTUNES, 2005, p. 98).

Entendemos então que não há um único modelo para o novo trabalhador do chão de fábrica das indústrias químicas, pois vimos que novas e antigas práticas convivem nesse cenário, mas uma característica comum a todas é que o seu conhecimento não pode ser desprezado e é solicitado de uma maneira diferenciada, com maior responsabilidade, pois, na nova mentalidade empresarial, a “missão” pela qualidade dos processos e dos produtos passa a ser de todos, e não mais de um setor específico.

Dessa forma, o novo chão de fábrica da indústria química que se apresentaria ao século XXI traria em seu bojo a herança do conhecimento adquirido na prática, a exigência de uma qualificação (que vai da básica, nas pequenas empresas, ao nível técnico e superior nas de maior porte) e a necessidade de ser multifuncional para atender as diferentes demandas no interior da indústria.

---

<sup>107</sup> Parcerias com empresas para montagem de salas de supletivo do MOVA (Movimento de Alfabetização de Jovens e Adultos), foram muito comuns na década de 1990. As prefeituras entravam com os salários dos professores e empresas (como também igrejas e outras instituições), cediam os espaços.

Os elementos que reunimos nos permitem inferir que o chão de fábrica e seu saber foram importantes durante todo o período estudado e que esta personagem não está em vias de desaparecer, mesmo com sua redução, mas suas características estão em processo de modificação. Assim, acreditamos que futuras pesquisas possam dialogar com os caminhos que apontamos, trazendo outras elucidações sobre esse novo chão de fábrica, suas características, e a atualização do seu papel no desenvolvimento técnico das indústrias químicas pós anos 2000.

## Considerações Finais

Nessa dissertação discutimos cerca de cem anos do conhecimento do chão de fábrica e percebemos como ele se (con)funde com a própria história da industrialização brasileira (apesar do nosso foco paulista).

Durante todo o trabalho, nos sentimos realizando a arqueologia desse saber, pois ele se fazia presente em estudos com diferentes nuances, mas em pouquíssimos como tema principal. Por essa razão utilizamos o termo arqueologia: desencavar o que já estava presente em tantos trabalhos.

Aqui, procuramos, encontramos e reunimos, não só o que a historiografia nos forneceu, mas também as fontes primárias, a maioria de origem proletária/sindical, como o riquíssimo acervo do Informativo Sindiluta, mas não deixamos de lado os periódicos que representavam os patrões (como a Revista de Chimica Industrial e a Revista Química e Derivados).

Procuramos também as memórias, colocando-as ao lado da historiografia e das fontes primárias como instrumento da construção desse panorama. Sabemos que memórias são escolhas (conscientes ou não), entretanto, de alguma forma, os demais documentos também o são.

Enfim, cozemos todo o vasto material pesquisado e procuramos demonstrar como o conhecimento tácito estava presente o tempo todo, sendo co-responsável pela formação do nosso parque industrial, das tecnologias que desenvolvemos e, em que muitos casos, foram apenas conhecidas e utilizadas pelas próprias fábricas que as criaram.

Em outras situações, o saber do trabalho foi materializado, objetivado pelas máquinas e o processo de automação: o que antes podia ser entendido por simples “gambiarras” ou “fazeres desprovidos de técnica” serviu também de fonte para a construção de máquinas modernas que aliaram ciência pura e ciência prática. Não necessariamente os desenvolvedores visitaram cada indústria e aprenderam com o *savoir faire* de cada operário (apesar disso ter acontecido em muitos casos), mas esse saber se acumulou, como um patrimônio que se por um lado pode beneficiar a humanidade como um todo, por outro, pouco chega como benefício específico da classe trabalhadora.

Na tentativa de historicizar o saber do trabalhador, o vimos presente de forma quase clandestina no taylorismo e sua obsessão pelo controle do processo. Como também o que poderia ser seu auge nas reuniões de CCQ do toyotismo em que o intelecto do trabalhador é

convocado de forma oficial. E o que poderíamos ser levados a inferir como seu fim, a automação – que, de fato, não o foi, pelo menos não em sua totalidade.

Durante o trajeto, discutimos como o ensino formal dialogava com essas questões, sendo possível perceber as diferenças do ensino destinado à classe trabalhadora. Mesmo com a “universalização” da educação básica e a expansão do ensino técnico e superior, existe claramente a separação daquele que é destinado ao piso da fábrica e aquele destinado a quem ocupará o mezanino/os escritórios. Tratamos disso inserido em nosso eixo norteador, mas acreditamos que essa temática seria melhor abordada com uma pesquisa específica.

Além da necessidade do chão de fábrica, da sua interação com esses equipamentos para o seu *kaizen*, as metodologias que buscam a interação e aproveitamento desse saber vêm se aperfeiçoando, como as teorias de valorização das diferentes faces do patrimônio intangível de uma empresa e da Gestão do Conhecimento, popularizadas após os anos 2000 em especial por Nonaka e Takeuchi em seus trabalhos. Gostaríamos de sugerir um caminho para a continuidade dessa pesquisa: como as novas formas de gestão interagem com o saber do trabalhador.

Ainda percebemos a coexistências de diferentes práticas: da indústria automatizada, passando por aquelas que trouxeram tecnologia para alguns setores e chegando naquelas em que o processo é praticamente artesanal. Em todas elas, o saber do trabalhador se faz presente auxiliando no aperfeiçoamento de métodos, processos e produtos.

Por tudo que apresentamos e discutimos até aqui acreditamos que esta pesquisa tem uma contribuição para a história da ciência, da técnica e do trabalho: iluminar iniciativas que historicamente permaneceram ocultas, mas que foram fundamentais para a formação e consolidação do parque químico paulista. Acreditamos que esse fenômeno poderia ser estudado em outros locais e para outros polos, pois, ainda que apresentando diferentes formas, essa decisiva participação possivelmente se confirmaria.

Esperamos que este aporte para a História Social da Ciência inspire e reverbere em outras iniciativas, inclusive no sentido do aperfeiçoamento desta, e assim, consigamos de fato ampliar o sentido de ciência como atividade realizada cotidianamente por todos nós.



## 6. Referências Bibliográficas<sup>108</sup>

ABNT. **Histórico da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas**. São Paulo: SR Gráfica e Editora, 2006.

AMBRÓSIO, Wesley Bonicentro. **Evolução do Sistema de Qualidade em uma Empresa Industrial do Setor Químico**. 2000. 147 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

ANTUNES, Ricardo. **Os Sentidos do Trabalho – Ensaio sobre a Afirmação e a Negação do Trabalho**. São Paulo: Boitempo, 1999.

\_\_\_\_\_. **Adeus ao Trabalho? Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade no mundo do trabalho**. São Paulo: Cortez, 1999.

\_\_\_\_\_. **O Caracol e sua Concha – Ensaio sobre a nova Morfologia do Trabalho**. São Paulo: Boitempo, 2005.

AUGUSTINIS, Manilo de. Os Motivos que Obrigam seu Registro nos Conselhos de Química. **Informativo do CRQ-IV**. Mar/abr, p. 10 e 11, 2000.

BAPTISTA, Teresa Araújo Neves. **Os círculos de controle de qualidade, participação ou exploração?** 1989. 113 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1989.

BARATO, Jarbas Novelino. **Educação Profissional – Saberes do ócio ou Saberes do Trabalho**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2004.

BARROS, A. P. de. **O Liceu de Artes e Ofícios e seu fundador: depoimento histórico no primeiro centenário da grande instituição**. Rio de Janeiro: Liceu de Artes e Ofícios, 1956.

BENJAMIN, Walter. **Obras Escolhidas – Magia e Técnica, Arte e Política**. Tradução Sérgio Paulo Rouanet. São Paulo: Brasiliense, 1996.

BERNARDO, Marcia Hespagnol. **Discurso flexível, trabalho duro: O contraste entre o discurso de gestão empresarial e a vivência dos trabalhadores**. 2006. 225 f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2006.

---

<sup>108</sup> De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

BRAVERMAN, Harry. **Trabalho e Capital Monopolista – A Degradação do Trabalho no Século XX**. Tradução de Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Desenvolvimento e Crise no Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 1977.

BURKE, Peter. **Uma História Social do Conhecimento – de Gutenberg a Diderot**. Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

BURLE, Lauro Lobo. A Política de Comércio Exterior e a Abertura do Mercado de Capitais. **Revista Indicadores Econômicos FEE**, v. 21, 1 trimestre, p. 97 – 112, 1993.

CAPUTO, Ana Cláudia. **Desenvolvimento Econômico Brasileiro e o Investimento Estrangeiro: Uma Análise da Instrução n. 113 da SUMOC – 1955/1963**. 2007, 114 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007.

CASTILLO, Noela Invernizzi. **Automação e Qualificação do Trabalho: Elementos para um Enfoque Dialético**. 1996, 172 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociência da Universidade de Campinas, Campinas, 1996.

CARRARA Jr., Ernesto e MEIRELLES, Hélio. **A Indústria Química e o Desenvolvimento do Brasil**. Tomo I e II. São Paulo: Metalivros, 1996.

CHALHOUB, Sidney et al. (org). **Artes e Ofícios de Curar no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2009.

CHAVES, Marcelo Antônio. **Da Periferia ao Centro da(o) Capital: Perfil dos Trabalhadores do Primeiro Complexo Cimenteiro do Brasil. São Paulo, 1925 – 1945**. 2005. 285 f. Dissertação (Mestrado em História) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

CONNER, Clifford D. **A People’s History of Science – Miners, Midwives and “Low Mechanicks”**. New York: Nation Books, 2005.

CORIAT, Benjamin. **Pensar pelo Avesso: O modelo japonês de trabalho e organização**. Tradução de Emerson S. Silva. Rio de Janeiro: Revan e UFRJ, 1994.

CUNHA, Luiz Antônio. O Ensino Industrial-Manufatureiro no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, mai/jun/jul/ago, n. 14, p. 89 – 107, 2000.

\_\_\_\_\_. **O Ensino Profissional na Irradiação do Industrialismo**. São Paulo: Editora Unesp; Brasília, DF: Flaco, 2005.

DEAN, Warren. **A Industrialização de São Paulo (1880 – 1945)**. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Difel, 1983.

ENGELS, Friedrich. **A situação da classe trabalhadora na Inglaterra**. Tradução de B. A. Schumann. São Paulo: Boitempo, 2010.

FAÇANHA, Sandra Lilia de Oliveira. **Contribuições para o processo decisório estratégico de fazer ou comprar: um contexto exploratório no contexto químico brasileiro**. 2007. 164 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FARIAS, Robson F. De; NEVES, Luiz S. Das; SILVA, Denise D. **História da Química no Brasil**. Campinas: Átomo, 2004.

FERREIRA FILHO, Gerson. **Entre o Coração e a Técnica – Memórias de Projetos Brasileiros de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia**. São Paulo: Annablume, 2007.

FILGUEIRAS, Carlos A. L. A Química no Brasil de Hoje. **Química Nova**, n. 22, p. 147 – 152, 1999.

FISHLOW, Albert. Origens e consequências da substituição de importações no Brasil. **Estudos Econômicos**, n. 2 (6), p. 7 – 75, dez. 1972.

FONSECA, Celso Suckow da. **História do Ensino Industrial no Brasil**. Volume 1. Rio de Janeiro: Escola Técnica Nacional, 1961.

FONSECA, Celso Suckow da. **História do Ensino Industrial no Brasil**. Volume 2. Rio de Janeiro: Escola Técnica Nacional, 1962.

FONSECA, Pedro Cezar Dutra. Sobre a Intencionalidade da Política Industrializante do Brasil na Década de 1930. **Revista de Economia Política**, v. 23, n. 1 (89), jan. – mar. 2003.

FONTES, Paulo. **Trabalhadores e Cidadãos Nitro Química: A fábrica e as lutas operárias nos anos 50**. São Paulo: Annablume, 1997.

FOUCAULT, Michel. **A Verdade e as Formas Jurídicas**. Tradução de Roberto Cabral de Melo Machado e Eduardo Jardim Morais. Rio de Janeiro: Nau, 2002.

\_\_\_\_\_. **Vigiar e Punir**. Tradução de Raquel Ramallete. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

FOUREZ, Gérard. **A Construção das Ciências – Introdução à Filosofia e a Ética das Ciências**. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Unesp, 1995.

FRAMPTON, Kenneth. **História crítica da arquitetura moderna**. Tradução: Jefferson Luiz Camargo. 2 edição. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

FRANZOI, Naira Lisboa. **O Modelo Japonês e o Conhecimento Informal do Trabalhador no chão-de-fábrica**. 1991. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: Teoria e Prática da Libertação – Uma Introdução ao Pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Editora Moraes, 1980.

GINZBURG, Carlo. **Mitos, Emblema, Sinais**. Tradução de Federico Carotti. São Paulo, Cia das Letras, 1989.

HESSEN, Boris. As raízes sócio-econômicas dos *Principia* de Newton. In: GAMA, Ruy (org). **Ciência e Técnica – Antologia de Textos Históricos**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1993.

HILTON, Stanley E. Vargas and Brazilian Economic Development, 1930-1945: A Reappraisal of his Attitude Toward Industrialization and Planning. **The Journal of Economic History**, Cambridge, Vol. 35, N. 4, p. 754-778, dez. 1975.

HOBSBAWN, Eric J. **Os Trabalhadores: estudos sobre a história do operariado**. Tradução de Marina Leão Teixeira Viriato de Medeiros. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

JAPIASSÚ, Hilton e MARCONDES, Danilo. **Dicionário Básico de Filosofia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

KATZ, Jorge. A dinâmica do aprendizado tecnológico no período de substituição das importações e as recentes mudanças estruturais no setor industrial da Argentina, do Brasil e do México. KIM, Linsu e NELSON, Richard R.(org). **Tecnologia, Aprendizado e Inovação – As experiências das economias de industrialização recente**. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

KUHN, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas** Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2009. [Original de 1962].

LANDGRAF, Fernando José G.; TSHIPTSCHIN, André P. e GOLDENSTEIN, Hélio. Notas sobre a História da Metalurgia no Brasil. In. VARGAS, Milton (org). **História da Técnica e da Tecnologia no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

LAPA, Eduardo. **Gestão de Conteúdo como Apoio à Gestão de conhecimento**. São Paulo, Brasport, 2004.

LAURINDO, Arnaldo. **Cinquenta Anos de Ensino Profissional – Estado de São Paulo – 1911 – 1961**. Vol.1. São Paulo: s/Ed, 1961 (?).

LEITE, Marcia P. e RIZEK, Cibele S. Cadeias, Complexos e Qualificações. In LEITE, Marcia P. e NEVES, Magda de A. (org.). **Trabalho, Qualificação e Formação Profissional**. Série II Congresso Latino-americano de Sociologia do Trabalho. Rio de Janeiro e São Paulo: ALAST – Associação Latino-americana de Sociologia do Trabalho e SERT – Secretaria de Emprego e Relações do Trabalho do Estado de São Paulo, 1998

LEVI, Primo. **A Tabela Periódica**. Tradução de Luiz Sérgio Henriques. Rio de Janeiro: Dumará, 2001.

LOYOLA, Maria Andréa. *Medicamento e saúde pública em tempos de AIDS: metamorfoses de uma política dependente*. **Ciênc. saúde coletiva [online]**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 763 – 778, 2008.

LUZ, Nícia Vilela. **A Luta pela Industrialização do Brasil: 1808 a 1930**. 2 edição. São Paulo: Alfa-Ômega, 1975.

MARTINS, Roberto de A. Que Tipo de História da Ciência Esperamos ter nas Próximas Décadas? **Episteme**. N. 10, p 39- 56, 2000.

MARTINS, Wilson. **História da Inteligência Brasileira – Volume II (1794 – 1855)**. 3 edição. São Paulo: T. A Queiroz Editor, 1976.

MAZA, Fabio. **O Idealismo Prático de Roberto Simonsen. Ciência, Tecnologia e Indústria na Construção da Nação**. São Paulo: Instituto Roberto Simonsen, 2004.

MEIHY, José Carlos Sebe Bom (org). **(Re) Introduzindo a História Oral no Brasil**. São Paulo: Xamã, 1996.

\_\_\_\_\_. **Manual de História Oral**. São Paulo: Loyola, 2005.

MELO, Aurélia Adriana de. **O Processo de Difusão dos Sistemas de Qualidade ISO 9000: Estudo de Caso em Pequenas e Médias Empresas de Campinas – SP**. 1999. 131 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociência, Universidade de Campinas, Campinas, 1999.

MOTOYAMA, Shozo (org.). **Educação Técnica e Tecnológica em Questão – 25 Anos do CEETESP – Uma História Viva**. São Paulo: Editora da Unesp, 1995.

NAGAMINI, Marilda. 1808 – 1889: Ciência e Técnica na Trilha da Liberdade. In MOTOYAMA, Shozo (org.). **Prelúdios para uma História – Ciência e Tecnologia no Brasil**. São Paulo: Edusp, 2004.

NEVES, Roberto de Castro. **Crises Empresariais com a opinião pública**. Rio de Janeiro: Mauad, 2002.

NONAKA, Ikujiro e TAKEUCHI, Hirotaka. **Gestão do Conhecimento**. São Paulo: Artmed, 2008.

OLIVEIRA, Eunice. **Toyotismo no Brasil – Desencantamento da Fábrica, Envolvimento e Resistência**. São Paulo: Expressão Popular, 2004.

OLIVEIRA, Nilda Nazaré Pereira. **Entre o criar, o copiar e o comprar pronto: a criação do ITA e do CTA como instituições de ensino e pesquisa para a consolidação da indústria aeronáutica brasileira (1945 – 1990)**. 2008. 258 f. Tese (Doutorado em História) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PERROT, Michelle. **Os Excluídos da História**. Tradução Denise Bottmann. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

PINTO, Geraldo Augusto Pinto. **A Organização do Trabalho no Século XX – Taylorismo, Fordismo e Toyotismo**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

PRADO JUNIOR, Caio. **História Econômica do Brasil**. 24 edição. São Paulo: Editora Brasiliense, 1980.

RAGO, Luiza Margareth e MOREIRA, Eduardo F.P. **O que é Taylorismo?** 2 edição. São Paulo: Brasiliense, 1984.

RANGEL, Ignácio. **Obras Reunidas**. Volume 2. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

ROCHA, Claudilei Rodrigues. **Estado e Indústria nas décadas de 1920 e 1930: Uma análise da participação estatal no processo brasileiro de industrialização**. 2003. 113 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

RODRIGUES, José. Celso Suckow da Fonseca e a sua “História do ensino industrial no Brasil”. **Revista Brasileira da História da Educação**, n. 4, jul/dez., p. 47 – 74, 2002.

RODRIGUES, Leôncio Martins. **Industrialização e Atitudes Operárias – estudo de um grupo de trabalhadores**. São Paulo: Brasiliense, 1960.

RUBEGA, Cristina C. E PACHECO, Décio. A Formação da Mão de Obra para a Indústria Química: Uma Retrospectiva Histórica. **Ciência e Educação**, v. 6, n. 2, p. 151 – 166, 2000.

RUBEGA, Cristina C. **A Reforma da Educação Profissional de Nível Médio e a Formação do Técnico em Química: Retrospectiva e Perspectivas da Profissão**. 2000. 269 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

SAIANI, Cláudio. **O Valor do Conhecimento Tácito – A Epistemologia de Michael Polanyi na escola**. São Paulo: Escrituras, 2004.

SALETEO, Rosiney Rapolli. **Uma Análise sobre a Historiografia da Química no Brasil em Periódicos – 1974 a 2004**. 2006. 111 f. Dissertação (Mestrado em História) - Faculdade de Filosofia, Letra e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SÁNCHEZ, Antonio. La Voz de los Artesanos en el Renacimiento Científico: Cosmógrafos y Cartógrafos em el Prelúdio de La “Nueva Filosofía Natural”. **Ciencia, Pensamiento y Cultura**, Madri, 743, mayo-junio (2010) p. 449-460.

SANTA ROSA, Jayme da Nóbrega. **A Indústria Química no Estado de São Paulo**. Rio de Janeiro: Borsoi, 1958.

SANTOS, Nadja Paraense dos, PINTO, Ângelo C. e ALENCASTRO, Ricardo Bicca. Façamos Químicos – A “Certidão de Nascimento” dos Cursos de Química de Nível Superior no Brasil. **Revista Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 621- 627. 2006.

SANTOS FILHO, Gildo Magalhães dos. O debate externalismo / internalismo está superado? Texto elaborado para a Mesa Redonda do IX **Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia**. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **Ciência e Ideologia: Conflitos e Alianças em Torno da Ideia de Progresso**. 2004. 252f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Filosofia, Letra e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SENAI. **O Giz & a Graxa: Meio Século de Educação para o Trabalho**. Projeto Memória SENAI-SP. São Paulo: SENAI, 1992.

SILVA, Agnaldo Gomes da. **Expansão da Indústria Química Nacional: Modelos de Formação de Capital**. 1991. 221 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

SILVA, Christian Luiz. A Nova Dinâmica da Indústria Química Brasileira. **Revista FAE Business**, n. 5, abr., p. 50- 52, 2003.

SMITH, Pamela. **The Body of the Artisan - Arte and Experience in the Scientific Revolution**. Chicago: University of Chicago Press, 2004.

SOUZA, Maria Luiza Rodrigues. Técnicas indígenas. In. VARGAS, Milton (org). **História da Técnica e da Tecnologia no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.



STEIN, Stanley J. **Origens e Evolução da Indústria Têxtil no Brasil – 1850 / 1950**. Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda., 1979.

SUZIGAN, Wilson. **Indústria Brasileira – Origem e Desenvolvimento**. São Paulo: Editora Hucitec e Editora da Unicamp, 2000.

SZYSZKA, Irene. **Implantação de Sistemas da Qualidade ISO 9000 e Mudanças Organizacionais**. 2001. 205 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

TARALLI, Carmine. Tecnologia: O Custo e o Risco da Inovação. Texto do seminário realizado no **Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo** em 18 de junho de 1996: Sistema Nacional de Inovação: Financiamento de Pesquisa e Desenvolvimento, sob coordenação de Alberto Carvalho da Silva.

TAVARES, Maria da Conceição. **Da Substituição de Importações ao Capitalismo Financeiro - Ensaio sobre Economia Brasileira**. 11. Edição. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios de Administração Científica**. Tradução de Arlindo Viera Ramos. 7 edição. São Paulo: Atlas. 1986.

THUILLIER, Pierre. **De Arquimedes a Einstein – A Face Oculta da Invenção Científica**. Tradução de Maria Inês Duque-Estrada. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994.

TOYOTA. **Toyota 50 anos de Brasil: Ampliando Horizontes**. São Paulo: DBA, 2008.

VANIN, José Atílio. Industrialização na área química. In: MOTOYAMA, Shozo (org). **Tecnologia e Industrialização no Brasil: Uma Perspectiva Histórica**. São Paulo: Editora da Unesp, 1994.

\_\_\_\_\_. **Alquimistas e Químicos – O Passado, o Presente e o Futuro**. São Paulo: Moderna, 1999.

VENANZI, Délvio. **Uma Análise dos Modelos de Consórcios Modulares e Condomínio Industrial na Indústria Automobilística Brasileira sob a Perspectiva de Estratégia de Operação**. 2009. 209 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia de Bauru da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2009.

VERGARA, Moema de Rezende. Uma história social da ciência e da tecnologia. **História, Ciência, Saúde, Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 9 (3), p. 710-714, set. 2002.

VYGOTSKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WEINSTEIN, Barbara. **(Re) Formação da Classe Trabalhadora no Brasil (1920 – 1964)**. Tradução de Luciano Vieira Machado. *São Paulo: Cortez, 1999*.

WONGTSCHOWSKI, Pedro. **Indústria Química – Riscos e Oportunidades**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

ZANETTI, Augusto e VARGAS, João Tristan. **Taylorismo e Fordismo na Indústria Paulista: O empresariado e os projetos de organização racional do trabalho, 1920 – 1940**. São Paulo: Associação Editorial Humanitas, 2007.

ZILSEL, Edgar. **The Social Origins of Modern Science**, ed. Diederick Raven, Wolfgang Krohn, and Robert S. Cohen. Dordrecht, Boston and London: Kluwer Academic, 2003.

## Fontes Primárias de Pesquisa

### Legislação Brasileira

BRASIL. Decreto n. 7.566, de 23 de setembro de 1909. Cria nas capitais dos Estados da República Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. (sic). **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 24 de set. 1909. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=57829&tipoDocumento=DEC&tipoTexto=PUB>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto n. 8.592, de 08 de março de 1911. Aprova o regulamento para as concessões de isenção de direitos aduaneiros (sic). **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 09 de mar. 1911. Disponível em: [http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaNormas.action?numero=8592&tipo\\_norma=DEC&data=19110308&link=s](http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaNormas.action?numero=8592&tipo_norma=DEC&data=19110308&link=s). Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto n. 12.921, de 16 de março de 1918. Concede favores as três primeiras fábricas de soda cáustica obtida por meio de corrente hidroelétrica que se fundarem no país (sic). **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 17 de mar. 1918. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=49144>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto n. 4.910, de 10 de janeiro de 1925. Concede isenção de direitos para vários materiais e dá outras providências (sic). **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 11 de jan. 1925. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=42426&tipoDocumento=DEC&tipoTexto=PUB>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto n. 19.482, de 12 de dezembro de 1930. Limita a entrada, no território nacional, de passageiros estrangeiros de terceira classe, dispõe sobre a localização e amparo de trabalhadores nacionais, e dá outras providências (sic). **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 13 de dez. 1930. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=37693&tipoDocumento=DEC&tipoTexto=PUB>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto n. 24.693, de 12 de julho de 1934. Regula o exercício da profissão de químico. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 13 de jul. 1934. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=31593&tipoDocumento=DEC&tipoTexto=PUB>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto n. 34.330, de 21 de outubro de 1953. Regulamenta a Lei nº 1.821, de 12 de março de 1953. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 03 de nov. 1953. Disponível em:

<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=166066&tipoDocumento=DEC&tipoTexto=PUB>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto n. 39.412, de 16 de junho de 1956. Estabelece normas diretoras para a criação da Indústria Automobilística Brasileira e institui o Grupo Executivo para aplicação dessas normas. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 16 de jun. 1956. Seção I. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=111003>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto n. 52.471, de 13 de setembro de 1963. Estabelece normas para o desenvolvimento da Indústria químico-farmacêutica nacional, e institui o Grupo Executivo da Indústria Químico-Farmacêutica - GEIFAR e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 de set. 1963. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=114534>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto n. 53. 898, de 29 de abril de 1964. Dispõe sobre a criação da Comissão de Desenvolvimento Industrial e dá outras providências (sic). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de abr. 1964. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=185816>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto n. 53. 975, de 19 de junho de 1964. Reorganiza os Grupos Executivos subordinados à Comissão de Desenvolvimento Industrial e dá outras providências. (sic). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 de jun. 1964. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=185875>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto n. 55.759, de 15 de fevereiro de 1965. Institui estímulos ao desenvolvimento da Indústria Química e dá outras providências. (sic). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de fev. 1965. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=187532>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto-Lei. n. 4.048, de 22 de janeiro de 1942. Cria o Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários (SENAI) (sic). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 de jan. 1942. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=29775&tipoDocumento=D&tipoTexto=PUB>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto-Lei. n. 4.073, de 30 de janeiro de 1942. Lei orgânica do ensino industrial. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 de jan. 1942. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=38152&tipoDocumento=DEL&tipoTexto=PUB>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Decreto-Lei. n. 5.452, de 01 de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 de mai. 1943. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=102344&tipoDocumento=DEL&tipoTexto=PUB>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Lei 5.353, de 30 de novembro de 1927. Extingue as isenções e reduções de impostos alfandegarios e dá outras providencias (sic). **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 01 de dez. 1927. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=42426&tipoDocumento=DEC&tipoTexto=PUB>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Lei 1.076, de 31 de março de 1950. Assegura aos estudantes que concluírem curso de primeiro ciclo do ensino comercial, industrial ou agrícola, o direito à matrícula nos cursos clássico e científico e dá outras providências. (sic). **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 12 de abr. 1950. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=107192&tipoDocumento=LEI&tipoTexto=PUB>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Lei 1.821, de 12 de março de 1953. Dispõe sobre o regime de equivalência entre diversos cursos de grau médio para efeito de matrícula no ciclo colegial e nos cursos superiores. (sic). **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, DF, 16 de mar. 1953. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=108803&tipoDocumento=LEI&tipoTexto=PUB>. Acesso em 04/08/2009.

BRASIL. Lei 5.379, de 15 de dezembro de 1967. Provê sobre a alfabetização funcional e a educação continuada a adolescente e adultos (sic). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 de dez. 1967. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=117865>. Acesso em 04/03/2011.

### **Websites**

ASSOCIAÇÃO Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM). Disponível em <http://www.abiquim.org.br/>. Acesso em 08/02/2010.

FACULDADE Oswaldo Cruz. Disponível em <http://www.oswaldocruz.br/>. Acesso em 25/11/2010.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em 04/08/2009.

INSTITUTO de Organização Racional do Trabalho (IDORT). Disponível em [www.idort.com](http://www.idort.com). Acesso em 21/11/2010.

INSTITUTO Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em [www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br). Acesso em 01/03/2011.

INTERNATIONAL Organization for Standardization (ISO). Disponível em <http://www.iso.org/iso/home.html>. Acesso em 23/02/2011.

JOHNSON & Johnson Brasil. Disponível em <http://www.jnjbrasil.com.br/>. Acesso em 12/01/2011.

LEAN Institute Brasil. Disponível em [www.lean.org.br](http://www.lean.org.br). Acesso em 10/03/2011.

LICEU de Artes e Ofícios. Disponível em <http://www.liceuescola.com.br/>. Acesso em 25/11/2010.

SATO Consultoria de Pessoal. Disponível em <http://www.sato.adm.br/>. Acesso em 07/01/2011.

SENADO Federal – Portal Legislação. Disponível em <http://www.senado.gov.br/legislacao/>. Acesso em 04/08/2009.

**Jornais, Revistas e Informativos**

1. Informativo CRQ-IV  
São Paulo  
Consultados os exemplares de 1991 a 2010.
  
2. Carbide Notícias.  
São Paulo  
Consultado exemplar n. 43, aproximadamente 1982
  
3. Jornal da Confederação Operária Brasileira - A Voz do Trabalhador.  
São Paulo  
Consultados os exemplares de 1908 a 1918.
  
4. Jornal da CUT – Central Única dos Trabalhadores – Sindiluta.  
São Paulo  
Consultados os exemplares de 1983 a 1992
  
5. Revista de Chimica Industrial.  
São Paulo  
Consultados os exemplares de 1932 a 1934.
  
6. Revista Química e Derivados.  
São Paulo  
Consultados os exemplares de 1965 a 1985.

**Depoimentos**<sup>109</sup>

1. Antônio Prates Dias - operário aposentado da Union Carbide / Eveready para esta dissertação, em dezembro de 2009.
2. Cícero Alves de Araújo – operário aposentado da Ceralit, para esta dissertação em setembro de 2009.
3. Emerson Ricardo Marchi – coordenador de excelência operacional da Rhodia Poliamida, para esta dissertação, em setembro de 2009.
4. Joaquim de Oliveira de Mello e Silva – operário aposentado da Union Carbide / Eveready para esta dissertação, em dezembro de 2009.
5. Joaquim Serafim da Silva – operário aposentado da Nitro Química, para esta dissertação em outubro de 2009.
6. José Cecílio Irmão – operário aposentado da Nitro Química, para esta dissertação outubro de 2009.
7. José Noronha – consultor técnico de engenharia da empresa Arlen do Brasil, para esta dissertação em agosto de 2009.
8. José Toneloto – operário qualificado aposentado da Coral, para esta dissertação, em dezembro de 2009.
9. Julião Escudero – engenheiro e consultor da Elekeiroz, uma das mais antigas indústrias do setor químico paulista, para esta dissertação, em setembro de 2009
10. Pasquale Musciachio – operário aposentado das empresas Kolynos e Colgate-Palmolive, para esta dissertação, em dezembro de 2009.
11. Paulo Kirofumi Arashiro – operário qualificado aposentado da Eletrocloro, para esta dissertação, em dezembro de 2009.

---

<sup>109</sup> As transcrições integrais dos depoimentos encontram-se disponíveis em anexo eletrônico.



## **7. Anexo Eletrônico – transcrições**

As transcrições encontram-se disponíveis, em formato *PDF* no *CD-ROM* abaixo: