

DIFUSÃO DE NOVOS PARADIGMAS DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL: CONVERGÊNCIAS E ESPECIFICIDADES EM DOIS SEGMENTOS INDUSTRIAIS*

Roberto Ruas **

1 — Introdução

A configuração das plantas industriais ao nível dos grandes produtores internacionais tem sido, nos últimos anos e especialmente nos anos 80, objeto de algumas mudanças substanciais. Esse fenômeno é o resultado da difusão de três fatores profundamente transformadores no que se refere às características básicas do processo de trabalho industrial, ou seja, a automação microeletrônica (AME), as novas formas de gestão com base no modelo japonês¹ e a informatização dos sistemas de informação das empresas.

Em princípio, esse processo de mudança tem origem numa transformação ocorrida nos padrões de demanda, no mercado internacional, o qual atinge particularmente os segmentos mais dinâmicos do setor industrial. *Grosso modo*, pode-se entender que o modo de produção fordista com base em grandes lotes de produção e poucos modelos em fabricação não mais responde adequadamente a uma nova conjuntura da economia mundial, na qual o longo período expansivo do pós-guerra é substituído por ciclos curtos de relativa instabilidade. Nesse contexto, a produção

* Este artigo foi apresentado no seminário internacional Padrões Tecnológicos e Políticas de Gestão, Programa BID-USP, em São Paulo, em maio de 1989. A presente versão foi objeto de algumas alterações complementares.

** Doutor em Economia pela Universidade da Picardie-França, Técnico da FEE e Professor da UFRGS.

¹ Estamos considerando o modelo japonês de gestão como um conjunto de inovações organizacionais formado pela combinação de certos princípios e técnicas, das quais os dois vetores fundamentais são o sistema de produção *just-in-time* e a auto-ativação da produção. Constituem ainda parte importante desse modelo as técnicas denominadas Kanban (TQC, CCQ, tecnologia de grupo, etc.) e os princípios da estabilização dos trabalhadores, da participação e do envolvimento generalizado, do treinamento continuado, etc. Para uma visão mais geral do chamado modelo japonês, recomendamos a obra de Ohno (1989), na qual são expostas as idéias que lhe dão uma forma organizada.

fordista de tipo extensivo, apoiada na máxima “o que é produzido pode ser vendido”, não mais atende às condições de produção de alguns segmentos industriais, caracterizados, já então, por uma demanda seletiva e muitas vezes instável.

Tratamos, então, de pensar a pequena série e não os grandes lotes, tampouco concentramo-nos na estandardização e na uniformidade do produto, mas, sim, em suas diferenças e variedades. Isso significa questionar o saber já acumulado em torno de economias de escala, dos grandes lotes de produção e da logística fordista. Por essas razões, a organização fabril, em alguns segmentos industriais, transita de uma configuração voltada para a produção em massa de produtos estandardizados para uma outra caracterizada pela diferenciação e pela incerteza.

Assim, não é de estranhar que a configuração de processos de produção em alguns segmentos industriais tem apresentado, nos últimos anos, uma nítida tendência à flexibilização de suas plantas, como resultado da difusão da AME e/ou das novas formas de gestão (modelo japonês). Nesse caso, tornar o processo de trabalho mais flexível significa dotá-lo de condições para responder rapidamente a alterações na conformação ou nas especificações de produtos.²

Evidentemente, essa nova configuração da produção estaria vinculada a uma modificação significativa nas formas de manifestação do paradigma taylorista-fordista, fenômeno que alguns autores entendem como um processo de esgotamento desse paradigma. Outros vêem nesse processo um fenômeno de renovação do taylorismo-fordismo através da combinação dos princípios tradicionais com as novas formações voltadas para a flexibilização.³

No mesmo sentido, esses vetores estariam também impulsionando uma mudança nas formas de gestão e de controle da força de trabalho.⁴

Evidentemente que a difusão dessas transformações tem observado o grau de necessidade, profundidade e urgência que as condições de valorização do capital e as características técnico-econômicas de cada um dos segmentos produtivos exigem e permitem.

² O conceito de **flexibilidade** pode assumir diferentes formas, segundo as características de produção dos diversos segmentos industriais. Optamos pelo conceito que é mais frequentemente utilizado, a fim de acentuar algumas especificidades dos segmentos produtivos que vamos abordar. Sobre o assunto ver Salerno (1987).

³ As condições gerais através das quais se desenvolvem e se consolidam os princípios tayloristas-fordistas, bem como os aspectos básicos de sua configuração, já foram suficientemente desenvolvidos por outros autores. Essa configuração pode ser sucintamente representada pela combinação de práticas de controle e de economia dos tempos de produção, parcelização intensiva do trabalho, ênfase no trabalho individual e economias de escala com base em grandes lotes de produtos padronizados e de baixo custo. Para uma apreciação mais específica e aprofundada, ver Coriat (1989).

⁴ Carvalho (1987) estabelece alguns níveis de articulação entre a configuração técnica do processo de produção e o padrão de gestão da força de trabalho, ao lado de outras relações de caráter econômico, social e político.

Assim, o objetivo deste artigo é o de examinar as condições de difusão dessas novas formas de produção nos segmentos industriais petroquímico e produtor de calçados de couro, através da análise de algumas empresas representativas desses segmentos, instaladas no espaço econômico do Rio Grande do Sul. Nosso enfoque destaca, em especial, os impactos dessas mudanças sobre a gestão da força de trabalho e sobre as características efetivas do paradigma taylorista-fordista nesses dois segmentos industriais.

Por outro lado, cabe, *a priori*, destacar que os segmentos industriais escolhidos como objeto de avaliação apresentam formas de produção aparentemente distantes das características básicas das indústrias que têm sido predominantemente examinadas em pesquisas recentes realizadas no Brasil (tais como as indústrias automobilística, metalúrgica, mecânica, eletrônica, etc.). Entretanto, como veremos a seguir, as particularidades da produção nas indústrias de calçados e petroquímica permitem a apreensão de certas dimensões pouco exploradas.

À primeira vista, o padrão de produção da indústria de calçados de couro no Brasil (e é desse segmento da indústria calçadista que trataremos) estabelece uma forma específica de apropriação da noção de flexibilidade, aqui apreendida num contexto produtivo pouco moderno e pouco desenvolvido (processo técnico relativamente simples, mão-de-obra (MO) intensiva, meios de produção pouco avançados tecnologicamente, grande número de modelos e lotes de produção relativamente pequenos).

Entretanto sua inserção relativamente recente no mercado internacional tem lhe imposto novas normas de produção, que transitam pela melhoria da qualidade do produto, por prazos de entrega mais rígidos, por uma concorrência de preços mais acirrada, etc. Resulta dessa dinâmica uma composição produtiva que combina condições específicas de flexibilidade, formas de produção retardatárias e uma inserção modernizante no mercado internacional.

Não se pode esquecer, porém, que as vantagens comparativas da produção de calçados no Brasil em relação ao mercado internacional fundamentam-se ainda no baixo custo da MO. Essa condição continua privilegiando o uso intensivo de contingentes de MO de baixa qualificação como principal fator de produção. Dessa maneira, a indústria de calçados no Brasil aparece como um segmento potencialmente adequado à difusão de certos princípios do paradigma taylorista-fordista, especialmente os que se relacionam à divisão do trabalho (nesse caso, a relação um homem/uma tarefa/um posto de trabalho) e à gestão e controle dos tempos de produção com base em tempos alocados e impostos.

Assim, as relações entre tecnologia, organização da produção e uso e controle da força de trabalho apresentam, nesse segmento da indústria de calçados, condições muito particulares. Se, por um lado, sua interface com o mercado internacional constitui fator de modernização tecnológica, por outro, um dos vetores fundamentais das vantagens comparativas dessa indústria naquele mercado é justamente o resultado da utilização de princípios conservadores tanto na concepção da organização industrial quanto nas condições de uso e gestão da força de trabalho.

Já as condições de produção no setor petroquímico apresentam uma configuração completamente diferente.

Ao contrário do que ocorre na produção de calçados, o rendimento do processo produtivo nessa indústria é **estritamente vinculado** ao desempenho dos equipamentos e não ao tempo de trabalho. Em outras palavras, **o ritmo da produção petroquímica não se vincula aos tempos de trabalho, nem depende da regulação e da intensificação do ritmo do trabalho vivo.**

A priori, essa condição parece revelar que a produção petroquímica não é exatamente adequada à difusão de princípios tayloristas-fordistas, na medida em que as práticas de controle e intensificação do trabalho não exercem efeitos diretos sobre os tempos de produção e/ou a qualidade do produto.

Nesse sentido, define-se o primeiro eixo de nossa avaliação acerca da produção petroquímica: qual a configuração e em que condições aparece a difusão do paradigma taylorista-fordista nesse segmento industrial.

A segunda questão central refere-se à relação entre a crescente difusão de sistemas de controle com base microeletrônica (ME) na produção petroquímica e o paradigma da flexibilidade.

Em terceiro lugar, consideramos os impactos da difusão da microeletrônica sobre a organização do trabalho e sobre as formas de gestão e controle da força de trabalho empregada nessa indústria.

Por fim, é necessário antecipar que, em função das especificidades dos dois segmentos produtivos a serem analisados, as estruturas das avaliações correspondentes não seguem um padrão comum.

2 — A produção de calçados de couro: mudança técnica e paradigmas da produção industrial

2.1 — Mercado externo e a primeira *vague* exportadora

A abertura para o mercado externo na década de 70 encontra na estrutura produtiva da grande maioria das fábricas de calçados de couro uma formação do tipo retardatária, tanto em termos de sua base técnica quanto das condições de gestão do processo de produção. Entretanto a possibilidade de inserção no mercado externo dependia da superação de um impasse que resultava da combinação de três vetores: a **qualidade do produto**, a **flexibilidade para atender à diversidade de modelos em pequenos lotes** e o **rendimento do trabalho**.

Quais foram então as principais medidas adotadas para enfrentar esse impasse?

A **primeira** delas foi o desenvolvimento de um processo de **mecanização parcial**, isto é, a mecanização dos postos de trabalho estratégicos para os sistemas de produção, a fim de estabelecer alguns parâmetros de padronização nos produtos e de normatização dos processos e, ainda, de aumentar o rendimento do trabalho.

Entretanto, dadas as condições do couro como matéria-prima, as operações mecânicas não dispensam a participação ativa do operador na alimentação, na descarga e, especialmente, na manipulação e ajustamento do objeto de trabalho na má-

quina. Em conseqüência, o papel da maquinaria como fator de normatização do coletivo da produção é importante, mas limitado, pois depende, ainda, consideravelmente, da *performance* do trabalhador. **Por essa razão, o controle mais restrito da qualidade do produto e da cadência do trabalho vai requerer, além dessa mecanização parcial, práticas de supervisão e controle que incidam diretamente sobre o desempenho do trabalho vivo.**

Por outro lado, entre o final da década de 60 e o início dos anos 70, ocorre uma grande difusão de transportadoras mecânicas, através das quais são adotados os princípios fordistas da linha de montagem e da fixação de tempos impostos. Na aparência, essas linhas de montagem atendem aos principais requisitos fordistas: tempos impostos através do movimento contínuo de transportadoras mecânicas, ao redor das quais são fixados trabalhadores parcelares, incumbidos de uma ou, no máximo, de duas operações extremamente simples, cujos ciclos de operações em geral não ultrapassam 20 segundos.

Contudo um exame mais detido mostra que essas linhas de montagem, apesar de introduzirem linearidade e continuidade a uma parte do processo, não têm sido alvo de práticas de ajustamento e “balanceamento” das operações que as compõem. Assim, na prática, sua disseminação não determina reduções significativas nos “tempos de espera” (porosidades) referentes às diferenças entre ciclos de operações desiguais na linha. Em contrapartida, estabelecem uma certa rigidez nas linhas de produção.

A segunda medida adotada foi justamente o reforço da supervisão sobre a *performance* do trabalho e sobre a qualidade do produto.

Embora as normas tayloristas-fordistas de gestão e controle dos tempos de produção possam contribuir para o desenvolvimento de um novo padrão de qualidade e rendimento do trabalho, através da standardização de processos e produtos, a difusão desse tipo de práticas era, no início da década de 70, relativamente limitada, especialmente a alocação de tempos com “base científica”, como propunha Taylor. Dentre as principais dificuldades para aplicação dessa prática taylorista, aparecem tanto a diversidade de produtos (e a conseqüente quantidade de operações diferentes que compõem a produção de calçados) quanto os portes pequeno e médio das empresas, o que torna esse tipo de empreendimento economicamente inviável.

Assim, a gestão do trabalho por meio de tempos alocados e impostos aproximava-se mais do conceito de “rotinização” do que dos princípios de seleção da “melhor maneira e do melhor tempo”.⁵

⁵ Fleury faz essa diferenciação quando desenvolve o conceito de práticas de “rotinização” em indústrias mecânicas brasileiras e compara-as com as de racionalização propostas pela Gerência Científica. Ao invés de selecionar a “melhor maneira” de executar as operações de produção como propunha Taylor, a prática da “rotinização” apenas padroniza e normatiza os procedimentos operacionais já em curso, com a finalidade de formalizar o controle sobre o trabalho (Fleury & Vargas, 1984).

Posteriormente, através da criação e do desenvolvimento de setores especializados em Programação e Controle da Produção (PCP), a produção de calçados passou a utilizar práticas de cronometragem e aferição do rendimento do trabalho em determinados postos, comparando esses resultados com previsões realizadas na modelagem, a fim de corrigir, em tempo real, a cadência do trabalho ou de intervir em sua organização.

No que concerne à **qualidade do produto**, o principal procedimento adotado foi o desenvolvimento da função de supervisor de qualidade.

A terceira medida refere-se às **condições de flexibilidade próprias à produção de calçados**. Noção esta que se vincula aqui a formas rudimentares e não à concepção moderna através da qual tem sido comumente tratada. A principal alternativa das empresas para tratar a questão da flexibilidade foi a intensificação do recurso ao sistema de prestação de serviços externos, através dos chamados *ateliers domiciliares*⁶, os quais passaram a realizar uma parcela importante de suas operações de produção, especialmente aquelas que demandavam mais tempo e quantidade de trabalho.

Por outro lado, um **outro fator de flexibilidade relativamente importante era a própria MO**. Efetivamente, se considerarmos as condições de desenvolvimento técnico da produção de calçados de couro, podemos entender por que a MO tem desempenhado de fato um papel significativo como fator de "flexibilidade".



As medidas adotadas parecem ter obtido resultados positivos (aliadas ao reforço substancial aportado pelos subsídios para exportação), pois, além do crescimento contínuo da cota de calçados exportados nestes últimos anos, a melhoria da qualidade-padrão do produto não apenas elevou seu preço médio, como o tem colocado em mercados de renda mais elevados.

Como foi observado, essa estratégia se valeu essencialmente de recursos mais tradicionais, tais como: mecanização pontual e parcial de base eletromecânica, transportadoras mecânicas como eixo das linhas de montagem, princípios de controle tayloristas-fordistas (menos rigorosos que as propostas originais), combinados com práticas de supervisão direta do trabalho e com o recurso dos *ateliers* domiciliares. É interessante destacar, porém, que esses instrumentos são usados de maneira renovada, aportando as noções de flexibilidade, de controle em tempo real e de novos padrões de qualidade.

⁶ Os *ateliers domiciliares* são, em geral, pequenas oficinas independentes organizadas por ex-trabalhadores qualificados das empresas da região, que, através de contratos de prestação de serviços, realizam parte das operações de produção das empresas. Esses *ateliers* são quase sempre especializados em uma ou duas famílias de operações (costura, por exemplo), e os contratos de prestação de serviços são muitas vezes cativos em relação a uma empresa ou a um pequeno grupo delas. Evidentemente que esse tipo de articulação é bastante desfavorável aos *ateliers* no que se refere à negociação de preços, prazos e condições de entrega, etc. De certa maneira, as empresas exportadoras repassam aos *ateliers* as mesmas exigências de qualidade que recebem dos compradores externos.

2.2 – Mercado externo, intensificação da concorrência e mudança técnica: a segunda *vague* exportadora

A produção mundial de calçados tem sofrido, nos últimos anos, algumas modificações importantes. O fortalecimento dos produtores localizados em países asiáticos, como Coréia, Taiwan e Indonésia, e sua inserção no mercado de calçados de couro, em meados da década de 80, intensificam a competição internacional. O mercado comprador passa a dispor de mais opções, o que estabelece novas limitações de custo, qualidade e flexibilidade aos produtores.⁷

A garantia de preservação de espaço no mercado internacional exige que a combinação qualidade, produtividade e flexibilidade passe, a médio prazo, para um patamar mais elevado. Vejamos, então, como os elementos que têm determinado mudanças na configuração da produção industrial aparecem no segmento produtor de calçados de couro.

2.2.1 – A difusão da microeletrônica e os equipamentos de produção na indústria de calçados de couro

No que concerne aos aspectos técnicos, a difusão da AME no processo de produção de calçados de couro apresenta obstáculos semelhantes àqueles que marcaram o desenvolvimento da mecanização eletromecânica, isto é, a falta de homogeneidade da matéria-prima e a dificuldade para ajustá-la de maneira programada e sem auxílio do trabalho humano às condições exigidas em cada uma das operações do processo. Em tese, portanto, a perspectiva da difusão da AME na produção de calçados tende para uma *vague* de mudanças mais localizadas. De fato, a produção de calçados em países do chamado Primeiro Mundo tem sido predominantemente orientada para uma automação leve, flexível, compatível com os processos tradicionais de produção nesse segmento e que preserve a atual divisão do trabalho ali desenvolvida.

Nessas circunstâncias, a difusão da AME tem apontado, prioritariamente, para as operações de corte, a fim de buscar um melhor aproveitamento do couro, pois essa matéria-prima constitui o maior componente de custo do produto.

A automação da operação de corte efetiva-se através dos sistemas *laser*, jato d'água ou facas oscilantes, com base na elaboração de um **plano de corte**, via com-

⁷ “A tendência da produção mundial de calçados é de trabalhar com uma rotatividade de modelos cada vez maior, em lotes cada vez menores. (...) As fábricas de calçados deverão ser extremamente flexíveis, versáteis e com respostas rápidas a fim de se adaptarem aos desejos da moda. A segunda característica que os calçados do futuro deverão ter é qualidade e preços compatíveis. (...) As fábricas européias em geral não chegaram à velocidade de resposta desejada; aliás poucos são os produtores europeus que têm esta característica.” – Entrevista com engenheiro projetista do setor de calçados (Técnicouro, 1988).

putador, que processa as informações relativas ao **formato da pele** (dimensão, contornos, espessura e localização dos defeitos) e aos **moldes do produto**.

A aplicação desse processo em peles naturais depende da incorporação de um sistema de leitura por sensor, o qual viabiliza uma leitura rápida das informações necessárias para a elaboração do **plano de corte**. Em caso contrário, a alimentação das informações necessárias a esse **plano** exige um tempo considerável, na medida em que a irregularidade do formato das peles exige um plano de corte para cada peça de couro.

Por outro lado, além dos custos referentes aos equipamentos, a introdução dessa inovação demanda outros investimentos em treinamento de pessoal (interface com a aplicação de informática) e a necessidade de adequá-la ao processo de concepção e modelagem do produto. Em geral, essa adaptação passa pelo uso do sistema CAD, isto é, concepção e modelagem com apoio de computador.

A automatização do pesponto constitui uma segunda possibilidade de difusão da AME na produção de calçados. Ao contrário do que ocorre na automação da operação de corte, a incorporação de controle numérico nas máquinas de pesponto não exige grandes adequações em relação ao restante do processo. A automação das máquinas de pesponto passa pela programação de um conjunto de operações sucessivas, limitadas a ciclos de duas dimensões, as quais não dispensam a ação concomitante da operadora no sentido de ajustar o couro na posição adequada. As grandes vantagens dessas novas máquinas são a maior precisão nas operações e o aumento considerável na velocidade da execução da tarefa.

Finalmente, resta destacar, ainda, o processo de automação de algumas operações pontuais da seção de montagem, como, por exemplo, a **aplicação de cola**.

Mesmo constituindo processos de automação parciais, o que em tese viabilizaria a incorporação gradual desses novos equipamentos, a difusão, no Brasil, dessas inovações tem sido extremamente lenta.⁸

Não é surpreendente, portanto, que a microeletrônica tenha aparecido com mais frequência em certas atividades complementares, como a medição de couro, o controle de estoques, a programação de cortes, etc.), que, indiretamente, agilizam a produção e aumentam a velocidade de rotação do capital, além de dotarem a organização das linhas de produção de mais flexibilidade.

2.2.2 – A microeletrônica e as práticas de controle do trabalho

Uma outra forma de absorver componentes de base microeletrônica é a de adaptá-los aos sistemas de informações acerca da produção, como, por exemplo, os

⁸ Em relatório (versão preliminar) elaborado por Alceu Alves Filho (1988) para a pesquisa **Caracterização e Indicadores de Automação – (DIEESE/FINEP) –**, a avaliação das condições de difusão da microeletrônica nessa indústria chega a resultados semelhantes.

sistemas do tipo “programação integrada”. Trata-se de um sistema de planejamento, programação e supervisão da produção que, através do uso de um computador central e de vários terminais, integra as linhas de produção com as áreas de controle. Entretanto há que se considerar que, no momento, não há capacitação de recursos humanos para conceber, desenvolver e aplicar esse tipo de processo, ao menos na indústria localizada no Vale dos Sinos.

Por outro lado, constata-se uma tendência à utilização crescente da informática como apoio indireto às atividades de Planejamento e Controle da Produção (PCP). As práticas tayloristas-fordistas de controle dos tempos de produção continuam, porém, como a base conceitual dessa atividade.

2.2.3 – Organização do trabalho e flexibilidade

Considerados os limites atuais para a difusão da AME na indústria de calçados, algumas empresas têm se voltado para novas configurações de organização do trabalho como alternativa para o incremento da intensidade do trabalho e da flexibilidade.

Uma das alternativas que tem despontado dentre alguns produtores de calçados é a chamada **tecnologia de grupo**. Essa forma de organização do trabalho apresenta uma grande **flexibilidade** em relação à linha de montagem tradicional. Alguns técnicos e engenheiros do setor entendem que a difusão da forma **tecnologia de grupo** pode inclusive preceder a difusão de equipamentos dotados de componentes microeletrônicos, na medida em que os problemas de controle e de organização do trabalho têm muito que avançar antes de aprofundar a substituição da base técnica hoje dominante nas máquinas e equipamentos.

A secção da produção na qual a tecnologia de grupo tem um maior potencial de aplicação é a do pesponto, pois a aplicação dessa forma de organização do trabalho eliminaria as atuais linhas de montagem próprias desse setor. Por outro lado, a grande quantidade de modelos em elaboração simultânea nessas empresas permite a adoção de práticas do tipo **células de produção** organizadas em torno de famílias de produtos.

É preciso ressaltar que existem também muitos obstáculos à aplicação dessa sistemática de organização do trabalho na indústria de calçados. Além da resistência cultural a esse tipo de mudança (condição própria a uma indústria historicamente pouco receptiva a inovações), os **requisitos de sua aplicação em outros segmentos industriais têm determinado algumas práticas de gestão e controle da força de trabalho bastante diversas daquelas geralmente predominantes nesse segmento**. De fato, o desenvolvimento de práticas de organização do trabalho que compreendam uma gestão mais participativa da produção e sistemáticas de controle de qualidade mais descentralizadas têm sido vinculado a estratégias de gestão da força de trabalho que valorizam o envolvimento, a estabilização e o treinamento dos trabalhadores e enfatizam o trabalho em grupo. Convenhamos que essa política de gestão da força de trabalho é bastante diferente daquela até aqui vigente no segmento produtor de calçados.



A contribuição da AME e das chamadas novas formas de organização do trabalho, no sentido de aprimorar as condições de qualidade e de flexibilização da produção de calçados, tem sido muito restrita. De um lado, a difusão da microeletrônica em equipamentos de produção é extremamente lenta; de outro, a aplicação de novas formas de organização do trabalho sofrem muitas resistências culturais e carecem de capacitação gerencial para introduzi-las.

Resulta, então, que o desenvolvimento das condições de flexibilidade nesse segmento industrial gira em torno de uma articulação entre as formas tradicionais relacionadas ao uso intensivo de MO e ao recurso à subcontratação do trabalho de "ateliers domiciliares" e as inovações com base microeletrônica aplicadas em práticas não produtivas, como as de programação e controle ou as introduzidas na área de modelagem, através do sistema de concepção com auxílio de computador (CAD). Na secção dedicada às conclusões finais, voltaremos a esse tema.

3 – Produção petroquímica, mudança técnica e novos paradigmas

Esta secção utiliza informações de campo obtidas junto a empresas do Pólo Petroquímico instalado no Rio Grande do Sul. No momento, o pólo do sul compreende uma central de matérias-primas e mais seis empresas. As informações de campo mais importantes referem-se justamente às condições de produção na primeira, tendo em vista que é ali que se colocam as questões mais prementes em termos de flexibilidade do processo e de desenvolvimento do sistema de controle. Além do Pólo de Triunfo (RS), a indústria petroquímica brasileira compõe-se de mais dois complexos: o de São Paulo e o da Bahia.

Iniciamos por uma breve caracterização de alguns aspectos da produção petroquímica, tendo em vista a existência de material suficiente para uma revisão bibliográfica mais ampla acerca das questões estruturais da produção petroquímica no Brasil.⁹

3.1 – A produção petroquímica e sua demanda

A produção petroquímica é um processo de transformação da nafta ou do gás natural, ou ainda do gásóleo, constituída por uma sucessão de reações físico-químicas, através do uso de equipamentos convencionais do tipo fornos, torres de resfria-

⁹ Acerca das características gerais da indústria petroquímica no Brasil, podemos destacar, entre outros, Suarez (1986), Haguenuer (1986), Teixeira et alii (1988) e, sobre o tema aqui tratado, Carvalho et alii (1988).

mento, caldeiras, etc. Cada planta é concebida para realizar um tipo de processo determinado, do qual resulta um produto ou, em alguns casos, uma pequena família de produtos do mesmo tipo. Qualquer iniciativa no sentido de diversificar a produção em termos de outros produtos do mesmo tipo exigirá uma adaptação no processo e no equipamento. **Essas condições estruturais revelam que a produção petroquímica em geral apresenta muito pouca flexibilidade, tanto em termos da natureza do produto quanto da quantidade a produzir.**

Durante a década de 70, a indústria petroquímica brasileira apresentou um crescimento muito significativo. Entretanto o principal fator de expansão do setor, o crescimento continuado da demanda interna pela via da substituição de importações, atingiu, no final da década, um estado de desaceleração. Esse fenômeno foi ainda mais agravado pelos impactos do “choque do petróleo”, que geraram uma grande retração em todas as atividades ligadas à petroquímica.

A fim de enfrentar esse quadro desfavorável, foi iniciado um enorme esforço exportador, cujos vetores foram o desenvolvimento tecnológico, a consolidação das plantas em termos de sua otimização e especialmente os subsídios governamentais.

3.2 – O trabalho na produção petroquímica

O modo de realização do trabalho na indústria petroquímica apresenta condições bastante diversas daquelas observadas em indústrias discretas tradicionais, como é o caso da indústria produtora de calçados de couro. Em primeiro lugar, ao contrário da indústria de calçados, na qual o *savoir-faire* tem base na acumulação histórica de conhecimentos do tipo *on the job*, o *know-how* da produção petroquímica fundamentou-se no conhecimento científico e no desenvolvimento tecnológico. Uma parcela significativa do trabalho na petroquímica é composto de trabalho de nível superior, especialmente da área de engenharia, na qual se desenvolvem atividades de programação, controle e avaliação. **Essa característica determina à produção petroquímica uma forma específica de divisão vertical do trabalho (divisão entre tarefas de concepção e de execução do trabalho).**

Inicialmente, uma primeira instância, que exige um altíssimo nível de conhecimento e experiência, a da concepção e especificação do processo e da planta, e que no Brasil aparece sob a forma de pacotes tecnológicos comprados no Exterior.

A seguir, uma segunda instância, na qual as especificações desses pacotes tecnológicos são desenvolvidas e adaptadas pela engenharia local e, em seguida, organizadas em formas de programação, controle e organização do trabalho.

Finalmente, a terceira instância, que compreende as atividades de execução da área de produção (operação e manutenção) e que constitui o objeto específico de nossa avaliação das formas de trabalho na petroquímica.

Uma segunda diferença importante em relação à produção de calçados é a da organização do trabalho. Enquanto nesta última o trabalho é basicamente individual, resultado da fragmentação do processo técnico de produção em tarefas, parce-

lares, atribuídas cada uma delas a um posto de trabalho, na petroquímica o processo de trabalho possui um caráter mais coletivo, seja em termos da atribuição de tarefas, seja de definição de responsabilidades. **Na indústria petroquímica, portanto, não vigora a máxima: um homem/uma tarefa/um posto de trabalho.**

Nas **tarefas de operação**, estão alocados aproximadamente 30 a 40% da MO das empresas petroquímicas, sendo que sua parcela maior (operadores de painel, em torno de 70%) se encontra nas salas de controle, e os demais, no campo.

Em função das suas características, o trabalhador-operador não atua diretamente sobre o processo, nem sobre a matéria-prima. Sua participação efetua-se através da operação de um sistema de controle que monitora as variáveis reguladoras do processo: temperatura, pressão, vazão, nível, etc.

Trata-se de atividades que, em 95% dos casos, constituem vigilância passiva dos instrumentos de controle e, em 5%, intervenção ativa, embora nessa pequena parcela incluam-se, às vezes, a correção de imprevistos de alto risco.

O trabalho de operação da planta possui algumas características de trabalho coletivo, apesar de serem atribuídas responsabilidades específicas para cada operador em termos do segmento do processo sob seu controle. O sistema de operação contínua determina a existência de cinco grupos de trabalhadores para operação da planta, sendo que quatro deles alternam a responsabilidade do controle de processos num turno de seis horas e o quinto grupo descansa.

Cada um desses grupos é composto por operadores de painel e de campo, um chefe de equipe para cada área da planta (sala de controle e campo), um supervisor geral e um engenheiro responsável. Participam desses grupos, em cada turno, um ou dois trabalhadores de manutenção, a fim de atenderem possíveis emergências.

Como podemos observar, embora as atribuições relativas às operações sejam repartidas entre os trabalhadores, há um forte componente coletivo nessa forma de organização do trabalho, tendo em vista que esses grupos permanecem fixos durante algum tempo. O componente "polivalência" é, porém, muito restrito nessa dinâmica do trabalho.

Note-se que a falta de homogeneidade da matéria-prima pode freqüentemente gerar imprevistos no processo e problemas de qualidade do produto. Por essas razões, apesar do "relativo automatismo" do processo, monitoramento do comportamento das variáveis através do sistema de controle é elemento fundamental.

A área de manutenção, que absorve um contingente relativamente importante de MO na indústria petroquímica (aproximadamente 20%), apresenta uma quantidade variada de especialistas (eletricistas, instrumentistas, eletrônicos, torneiros mecânicos, etc.) e de trabalhadores de serviços gerais (pintores, reparos externos, trabalhadores de limpeza, etc.). Dada essa diversidade de atividades e de funções, a manutenção constitui uma área que apresenta certa heterogeneidade de conhecimentos, envolvendo desde trabalhadores de nível superior, com bastante experiência em supervisão, por exemplo, até trabalhadores de limpeza e conservação geral.

É nessa área de manutenção que se estabelece mais claramente a noção de tarefa e de atribuições mais definidas.

3.3 – Gestão e controle da força de trabalho na indústria petroquímica

A configuração da gestão e do controle da força de trabalho nesse segmento produtivo apresenta condições bastante diferenciadas daquelas dominantes em grande parte da indústria brasileira.

Em primeiro lugar, um contingente significativo do pessoal ocupado na petroquímica caracteriza-se por níveis de qualificação bastante elevados e por padrões salariais acima da média do conjunto da indústria. Além disso, as condições de emprego distinguem-se pela estabilidade e, em geral, por algumas formas de benefícios raramente encontradas no universo do trabalhador brasileiro engajado no setor privado.

Em algumas empresas, esses benefícios incluem transporte e refeições gratuitas, atendimento médico e hospitalar para a família, etc.

Essa política constitui a essência de uma estratégia de envolvimento e participação do trabalhador, com o qual a empresa pretende estabelecer um clima de “confiança”. Aliás, a política de gestão da força de trabalho na petroquímica tem servido de paradigma para a avaliação das transformações estratégicas recentemente observadas em outros segmentos industriais no que se refere à gestão da mão-de-obra.

Mas as principais características da gestão da força de trabalho na petroquímica (que incluem envolvimento, estabilização, confiabilidade e benefícios específicos para seus trabalhadores) são estreitamente vinculadas a algumas condições específicas dessa indústria.

3.3.1 – Aspectos econômicos: custos e riscos

Na política de estabilização e confiabilidade da força de trabalho desenvolvida na petroquímica, a questão dos salários exerce um papel fundamental. A participação do custo da mão-de-obra em termos do valor da produção é tão pequena que a prática de salários altos no setor não constitui um ônus efetivo na dinâmica de valorização do capital. Em contrapartida, os riscos em termos de segurança e perda, face ao despreparo para a função, irresponsabilidade ou omissão do trabalhador, podem causar sérios prejuízos às empresas. Assim, na relação benefício/risco, a formulação de uma política de salários superiores aos da média da indústria passa a ser vantajosa, porque permite à empresa selecionar seus poucos cargos vagos entre uma grande massa de trabalhadores qualificados.

3.3.2 – Aspectos tecnológicos

Embora as tecnologias próprias à produção petroquímica não possam ser classificadas entre as chamadas tecnologias de ponta, o desenvolvimento das plantas e de

seus sistemas de controle de processos exige ainda um contingente significativo de trabalhadores especializados. Por essa razão, torna-se indispensável o desenvolvimento de capacitação tecnológica e a acumulação de conhecimentos no interior das empresas. No caso da petroquímica brasileira, essa necessidade é ainda maior, pois se vincula à “abertura” dos pacotes tecnológicos adquiridos no Exterior.

Não é raro, dentre as empresas petroquímicas, a existência de políticas de treinamento e aprimoramento de pessoal, mesmo que não formalizadas, através do recurso a treinamento realizado dentro ou fora da empresa.

São esses, portanto, os componentes tecnológicos da política de envolvimento e participação vigente na indústria petroquímica.

3.3.3 – Aspectos culturais

A indústria petroquímica é, em função dos fatores já expostos acima, no Mundo inteiro, um segmento produtivo no qual a gestão e o controle da força de trabalho têm contornos bastante particulares, numa perspectiva de estabilização, envolvimento e salários relativamente maiores do que os do restante da indústria. Pois, no Brasil, os aspectos econômicos, tecnológicos e relativos à segurança são reforçados por questões vinculadas ao processo de formação das empresas petroquímicas no País.

Já foi suficientemente destacada a fundamental importância do Estado, através da PETROBRÁS e da sua subsidiária, a PETROQUISA, no desenvolvimento e na consolidação da indústria petroquímica no Brasil. Efetivamente, foi dos quadros da PETROBRÁS que saíram tanto os engenheiros que criaram a PETROQUISA (empresa que concebeu e articulou a indústria petroquímica no País) quanto os técnicos que foram reciclados e transferidos para os quadros das empresas estatais do setor (como as centrais de matérias-primas, por exemplo) ou das empresas tripartites de segunda e terceira geração.

Resulta, desse processo, uma transferência da “cultura” vigente nas formas de gestão e controle da força de trabalho da PETROBRÁS para o restante da indústria petroquímica, em função das normas de isonomia que caracterizam a legislação trabalhista.



Enfim, são esses os componentes específicos às condições estruturais da indústria petroquímica no Brasil a exercerem uma influência decisiva na formulação da política de gestão da força de trabalho nesse segmento industrial e, por extensão, no desenvolvimento das práticas de estabilização e confiabilidade entre empresa e trabalhadores.

Entretanto a política de gestão da força de trabalho na petroquímica possui uma dupla face. Assim, para as atividades menos qualificadas, são sobcontratadas empresas empreiteiras de mão-de-obra, que se responsabilizam pela sublocação de

pessoal para a realização de tarefas do tipo limpeza, trabalho pesado de manutenção, serviços gerais de pintura e conservação, etc. Essa mão-de-obra é geralmente sazonal, possui um vínculo empregatício muito precário e recebe salários muito inferiores àqueles pagos aos trabalhadores efetivos da indústria petroquímica.

3.4 – Mudanças técnicas recentes na indústria petroquímica

3.4.1 – O papel da microeletrônica na petroquímica

Na produção petroquímica, a difusão da microeletrônica assume uma forma um tanto particular, pois atinge sobretudo os sistemas de controle e programação. Na indústria discreta, ao contrário, a microeletrônica é em geral aplicada nos próprios equipamentos de produção.

Nesse sentido, uma das perspectivas mais otimistas de inovação na área da produção petroquímica, especialmente para as centrais de matérias-primas, é o uso de *softwares*, como o Programa Otimizador, que é um programa disponível no mercado internacional, cujo objetivo é a identificação das melhores alternativas produtivas para a empresa, considerando, nessa avaliação, toda a gama de variáveis, limites e condicionamentos, como demandas, preços, especificações da planta, etc.

O rendimento do programa otimizador, em termos de flexibilidade, pode ser ainda maior, se ele estiver articulado a um sistema de controle avançado sob o comando de um computador de planta, o qual centraliza o acesso às variáveis do processo com muita precisão e rapidez.

3.4.2 – Microeletrônica e controle de processos

A indústria petroquímica, possivelmente mais que qualquer indústria contínua, depende essencialmente dos sistemas de controle de processos e de seus instrumentos.

A primeira geração de instrumentos de controle era composta por **instrumentos pneumáticos**. A segunda geração foi constituída com base em **instrumentos eletrônico/análogos**. Finalmente, aparece a geração de **instrumentos digitais**, cuja difusão vem sendo recentemente intensificada, especialmente nas empresas dos pólos baiano e gaúcho.

A instrumentação digital, nas empresas desses dois pólos, atinge uma faixa de participação entre seis e 30%, mas sua difusão deve ser intensificada nos anos de 1989 e 1990.

A configuração que caracteriza a terceira geração de instrumentos (digitais) é a difusão dos chamados Sistemas Digitais de Controle Distribuído (SDCD), que introduzem um procedimento de controle diferente do das gerações anteriores, pois

os operadores passam a ter, através do monitor de vídeo, acesso à configuração do comportamento do conjunto das variáveis na planta.

Entre as vantagens técnicas principais do SDCD, estão:

- precisão, rapidez e confiabilidade de respostas;
- automação de certas rotinas de supervisão;
- aumento do limite de flexibilidade para alterações em produtos finais; e
- introdução de técnicas avançadas de controle, através da interface com computador de processo.

3.4.3 – Microeletrônica e impactos sobre o trabalho

Atividades de operação

A difusão do SDCD deve determinar uma tendência à redução do número de operadores e de supervisores, em razão da concentração de instrumentos de controle já então sob a forma digital. Entretanto, nesse momento, é muito difícil definir a extensão e a profundidade desse fenômeno, pois, além de constituir um processo recente, seus efeitos são também dependentes da forma de organização das operações de processo implantada em cada empresa.

Por outro lado, apesar de reduzir a intervenção dos operadores, o uso do SDCD não determina a liberação de sua participação no processo. Especialmente nas centrais de matérias-primas, nas quais a nafta recebida não se caracteriza pela homogeneidade, a ocorrência de imprevistos no processo permanece como uma possibilidade concreta. Embora não altere a natureza do trabalho de operação, o SDCD reduz a “ligação” do operador com o processo.

Atividades de manutenção

A difusão da instrumentação digital tem, aparentemente, determinado uma redução na quantidade de trabalho necessário à manutenção de instrumentos de controle, além de gerar a intensificação do recurso à assistência técnica dos fabricantes.

Por outro lado, a introdução da instrumentação digital tem aumentado o número de instrumentos por malha, como forma de aprimorar a precisão do sistema de controle. A combinação desses movimentos diversos, em termos do impacto da instrumentação digital sobre o volume de emprego na manutenção, impede a identificação de uma tendência geral mais clara. Em algumas empresas, houve um aparente aumento na quantidade de instrumentistas, em outras não houve alteração visível nesse contingente, mas certo é que em nenhuma delas houve dispensa de MO entre essa categoria de trabalhadores.

Parece inevitável também uma elevação na qualificação dos trabalhadores vinculados à manutenção de instrumentos digitais. No Pólo Petroquímico do Sul, por

exemplo, a participação de cargos de nível técnico no setor de manutenção atinge 88%, sendo que 7% dos cargos restantes é destinado a engenheiros.

3.4.4 – Organização do trabalho na petroquímica

No setor petroquímico, o papel das mudanças na organização do trabalho tem sido muito restrito, na medida em que o trabalho de execução não se relaciona diretamente com a produção propriamente dita. De qualquer forma, a difusão de sistemas de controle com base digital, combinada com a noção de polivalência e flexibilidade, tem determinado algumas pequenas mudanças na configuração dos trabalhos de operação de processo e de manutenção.

Nesse sentido, a relativa parcelização do trabalho de operação como é realizada nos moldes atuais tende a ser substituída por uma organização mais polivalente, que adote o rodízio entre os diversos setores da empresa, nos moldes do que já ocorre em outros países.

Na operação de plantas petroquímicas em países europeus ou nos Estados Unidos os operadores são também responsáveis pela manutenção cotidiana e por pequenos reparos, além disso, detêm conhecimentos de operação em computadores, (o que lhes permite extrair relatórios, registros, etc.), possuem noções do processo, etc.¹⁰.

Já na área da manutenção de instrumentos de controle, as mudanças passam por uma tendência à polivalência do pessoal de instrumentação, combinada com a intensificação da utilização dos serviços de assistência técnica oferecidos pelos fabricantes de instrumentos.

4 – Observações acerca dos paradigmas tayloristas-fordistas e da difusão da nova configuração da produção nos dois segmentos observados

No que se refere à produção de calçados, pesquisas recentes têm constatado que, mesmo no plano internacional, a difusão da AME é nitidamente mais lenta do que na grande maioria dos outros segmentos industriais. O desenvolvimento tecno-

¹⁰ É importante observar, porém, que o custo de um operador no Brasil gira em torno de US\$ 20.000/ano, enquanto o de um operador em países como os Estados Unidos ou Alemanha atinge aproximadamente US\$ 100.000.

lógico dos equipamentos destinados à produção de calçados tem sido especialmente obstaculizado por problemas técnicos relacionados à automação de seus processos, aliado a outros fatores, tais como a baixa capacidade inovadora do segmento produtor de máquinas para calçados e/ou a reduzida propensão a investir em desenvolvimento tecnológico por parte dos empresários do setor calçadista.

Até mesmo os produtores de calçados instalados em países do Primeiro Mundo têm adotado estratégias leves e parciais de automação, resultando daí a preservação das formas tradicionais da divisão do trabalho, típicas desse segmento. A modernização da produção de calçados estaria ocorrendo pela via da compatibilização entre novos e antigos processos de produção. De fato, projetos de automação abrangendo e integrando o conjunto da planta de produção parecem ser um fenômeno raro na indústria de calçados.

Considerado esse contexto de relativo atraso tecnológico da indústria de calçados, mesmo a nível internacional, não é de surpreender que o baixo custo da MO — e as vantagens comparativas intrínsecas — continue sendo o eixo principal da estratégia de gestão da produção dos produtores dos países do Terceiro Mundo que concorrem no mercado mundial, incluindo-se aí o Brasil. E tem sido exatamente esse — o baixo custo da MO — o principal foco de resistência à difusão da automação microeletrônica nesse setor e o fator essencial na predominância do uso da MO como fator de produção.

Por outro lado, não há como ignorar que, apesar da *vague* modernizadora, as formas de organização do trabalho predominante nesta indústria, combinadas com as condições básicas de gestão da força de trabalho ali vigentes, contribuem decisivamente para a preservação de um contexto de relações de trabalho, cujas características principais são: baixos níveis salariais, alto índice de rotatividade, parcelização e simplificação do trabalho, grande contingente de trabalhadores não qualificados, rígida disciplina interna, impedindo iniciativas reivindicatórias, etc.

Assim, enquanto não houver uma mudança profunda nas condições salariais — ou a adoção pelos concorrentes internacionais de alguma mudança técnica que signifique uma perda substancial de mercado —, a principal alternativa para a gestão das plantas de produção de calçados no Brasil será pela preservação da atual configuração produtiva. Nesse cenário, a difusão de equipamentos microeletrônicos deve desenvolver-se de maneira muito lenta e gradual. Aliás, é preciso observar que a absorção desses equipamentos tem ocorrido especialmente em atividades complementares à produção, como controle de estoques ou classificação de couros.

Por outro lado, o uso intensivo de MO, aliado às exigências do mercado internacional em termos de qualidade, padronização e rendimento do trabalho, pode orientar o processo de modernização para o fortalecimento de práticas de controle sobre o trabalho, introduzindo até mesmo a informática nesses procedimentos.

Nesse quadro, a questão da demanda por flexibilidade e qualidade deve evoluir, como já vimos, através de uma combinação que envolve, de um lado, o uso intensivo de MO e o recurso aos serviços de *ateliers* e, de outro, a aplicação de recursos da informática na agilização dos processos de concepção e modelagem dos produtos, estocagem e alimentação de matérias-primas e insumos, programação e con-

trole do trabalho, etc. Nesse sentido, novas alternativas de organização do trabalho, como a aplicação de células de produção, poderiam contribuir significativamente em termos de flexibilidade e qualidade. Entretanto já observamos que essas práticas têm sido geralmente acompanhadas por certas estratégias de gestão e controle da força de trabalho, cujas condições básicas (envolvimento e estabilização dos trabalhadores, ênfase no trabalho em grupo, etc.) são bastante diversas daquelas que predominam na indústria de calçados no Brasil.

Enfim, considerando as características da produção nesse segmento industrial, entendemos que os elementos que caracterizam o paradigma taylorista-fordista parecem não apresentar, no presente, sinais de esgotamento. Ao contrário, constituem importantes vetores da atual configuração da produção de calçados de couro.

Já no que concerne à produção petroquímica, observou-se inicialmente que são muito raros os pontos de compatibilidade entre a organização produtiva nessa indústria e as características básicas do paradigma taylorista-fordista.

Em primeiro lugar, a atividade produtiva da MO na petroquímica não estabelece vinculação direta com a intensidade e o ritmo da produção, nem tampouco pode, na grande maioria dos casos, ser decomposta em operações simples ou ser classificada e sistematizada na forma de práticas de alocação de tempos.

Dessa maneira, as práticas tayloristas-fordistas, as quais determinam a simplificação das tarefas de produção e a aplicação das práticas de tempos alocados, parecem distanciar-se das características principais da produção petroquímica. Uma das raras inserções do conceito de tempo alocado ocorre na área de manutenção, quando das paradas programadas. A fim de reduzir ao máximo os períodos de interrupção da planta, as múltiplas tarefas a serem realizadas passam a ser programadas e controladas através de sistemas de tempos alocados, como, por exemplo, o método PERT.

Por outro lado, poder-se-ia caracterizar uma relação entre o aprofundamento da divisão vertical do trabalho na petroquímica e o princípio taylorista que defende a separação entre os trabalhos de concepção e os de execução, atribuindo os primeiros a especialistas. Entretanto a noção de divisão do trabalho possui uma dimensão histórica anterior a Taylor e aparece como um dos principais paradigmas da produção capitalista. Caracterizá-la como uma forma renovada do paradigma taylorista na produção petroquímica seria, a nosso ver, reduzir seu espectro.

Assim, constatamos que a presença na produção petroquímica de formas típicas do paradigma taylorista-fordista (parcelização intensiva, ênfase na gestão e controle da *performance* do trabalho vivo, combinação um homem/um posto/ uma tarefa, etc.) é muito pouco expressiva. Podem-se, porém, afirmar com segurança que certos princípios da "cultura taylorista" estão aí presentes, assim como em outros segmentos industriais, através de formas não explícitas inseridas em práticas de supervisão, de controle, de divisão do trabalho, etc.

Já observamos que a flexibilidade na indústria petroquímica esbarra numa dificuldade estrutural, pois suas plantas de produção se caracterizam por uma grande rigidez em termos de processo e uso dos equipamentos (carga ou volume de matérias em elaboração, composição da produção, especificidade dos produtos). Excetuando os casos em que, na planta original, já esteja previsto algum nível de flexibilidade no

processo (como, por exemplo, pequenas mudanças na composição do produto), toda a alteração mais substancial exige alterações profundas na configuração da planta.

Por outro lado, as relações de oferta e demanda dentro do próprio complexo comprometem a quase-totalidade da produção projetada, especialmente nos casos das plantas de primeira e segunda gerações. Assim, *a priori* e em condições normais de mercado, não há um grande potencial de flexibilização nessas empresas.

Mas a difusão da microeletrônica tem contribuído para mudar esse quadro, especialmente nas centrais de matérias-primas. Embora não introduza mudanças na configuração do processo, ela permite acréscimos significativos no faturamento das empresas, **através de uma forma particular de flexibilidade.**

Por meio da aplicação de sistemas do tipo controle avançado, é possível — sem alterar as condições de segurança, nem as estruturas do processo e dos equipamentos — aumentar os limites de carga da planta, a fim de obter uma produção marginal de um ou de outro produto para o qual o mercado (especialmente o internacional) oferece condições mais favoráveis. Essa capacidade de flexibilização pode também se apoiar no Programa Otimizador.

Assim, ao contrário do que ocorre na produção discreta, na indústria de processo, a difusão de componentes e equipamentos dotados de microeletrônica tem atingido predominantemente os sistemas de controle e de tratamento de informações, e é por esse caminho que a produção petroquímica tem avançado em termos de flexibilização.

Como observamos anteriormente, as características da gestão da MO efetivamente empregada na indústria petroquímica inserem-se num contexto diferenciado em relação às formas predominantes de uso e controle da força de trabalho, na maior parte do setor industrial.

A difusão da microeletrônica nos sistemas de controle de processo tende não apenas a reforçar essa política de envolvimento e estabilização da MO efetiva, como também a tornar mais seletiva a composição qualificada de uma parcela da MO (como, por exemplo, o pessoal de engenharia e de manutenção de instrumentos), gerando uma elevação do nível geral de qualificação do trabalho técnico. Essa nova condição da qualificação do trabalho, determinada pela difusão da microeletrônica nos sistemas de controle de processos, intensifica as práticas de treinamento e valorização de certas categorias de trabalhadores e torna mais seletivos os critérios de recrutamento e seleção para o pessoal efetivo.

Em contrapartida, a externalização do trabalho na forma do recurso à subcontratação de MO tende a tornar-se mais intensiva, a fim de atender à grande parte das tarefas pouco qualificadas de manutenção, serviços gerais de limpeza, vigilância da planta, etc.

Bibliografía

- ALVES FILHO, Alceu (1988). **Caracterização e indicadores de automação: setor calçadista**. São Paulo, DIEESE/FINEP. (Relatório de pesquisa; versão preliminar).
- CARVALHO, R. Q. (1987). **Tecnologia e trabalho industrial**. Porto Alegre, L & PM.
- CARVALHO, R. Q. et alii (1988). **Microeletrônica, capacitação tecnológica, competitividade e trabalho na indústria petroquímica**. In: SEMINÁRIO PADRÕES TECNOLÓGICOS E POLÍTICAS DE GESTÃO, São Paulo.
- CORIAT, B. (1979). **L'atelier et le chronometre**. Paris, C. Burgeois.
- (1984). **Du Systeme Taylor à l'atelier de série robotisé**. In: MONTMOLLIN, M. & PASTRÉ, O., org. **Le Taylorisme**. Paris, La Découverte.
- (1988). **Automação programável: novas formas e conceitos de organização da produção**. In: SCHMITZ, H. & CARVALHO, R. Q., org. **Automação, competitividade e trabalho**. São Paulo, HUCITEC.
- FLEURY, A. C. (1984). **Rotinização do trabalho: o caso das indústrias mecânicas**. In: FLEURY, A. C. & VARGAS, N. **Organização do trabalho**. São Paulo, Atlas.
- FREYSSENET, M. (1984). **Division du travail, taylorisme et automatizations: confusions, différence et enjeux**. In: MONTMOLLIN, M. & PASTRÉ, O., org. **Le Taylorisme**. Paris, La Découverte.
- HAGUENAUER, L. (1986). **O complexo químico brasileiro**. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI. (Texto para Discussão, 86).
- HIRATA, H. (1984). **Division Internationale du Travail et taylorisme**. In: MONTMOLLIN, M. & PASTRÉ, O., org. **Le Taylorisme**. Paris, La Découverte.
- OHNO, T. (1989). **L'esprit Toyota**. Paris, Masson.
- RUAS, R. (1985). **Efeitos da modernização sobre o processo de trabalho: o caso da indústria de calçados**. Porto Alegre, FEE.
- SALERNO, M. (1987). **Automação e processo de trabalho na indústria de transformação**. São Paulo, USP. (Trabalho apresentado no XI Encontro Anual da ANPOCS).
- SUAREZ, M. A. (1986). **Petroquímica e tecnoburocracia**. São Paulo, HUCITEC.
- TECNICOURO (1988). **Novo Hamburgo, CTCCA, v.10, n.2, mar./abr. p.28**.
- TEIXEIRA, F. C. et alii (1988). **Estudo especial sobre o setor petroquímico: avaliação tecnológica e perspectivas**. Rio de Janeiro. (Relatório FINEP).

Abstract

The purpose of this article is to examine the conditions under which the diffusion of new ways of production take place in the industrial sectors of petrochemical products and leather shoes, by analysing some representative firms of these sectors established in the State of Rio Grande do Sul. Special attention is given to the impact that the tendency to more flexible plants has upon the management of the work force and upon some of the predominant characteristics of the taylorist/fordist paradigm in both sectors.