

---

# *Estudo de casos sobre a relação entre tecnologia e organização*

---

*Elizabeth Loiola  
Francisco Teixeira*

Recebido em agosto/93

A busca do estabelecimento de assimetrias ou correlações entre tecnologias e organizações — ou, mais precisamente, o entendimento das relações entre padrões tecnológicos e padrões organizacionais — é recorrente nos campos da Teoria das Organizações, da Sociologia Industrial e da Sociologia do Trabalho. Woodward (1977), por exemplo, em seu clássico trabalho baseado em ampla e prolongada pesquisa realizada junto a empresas inglesas localizadas em South Essex, identificou correlação positiva entre padrões tecnológicos, expressos em termos de sistemas produtivos, e padrões organizacionais, definidos enquanto estrutura organizacional da empresa. A partir dessa identificação a autora propôs uma tipologia de empresas de acordo com os seus sistemas produtivos.

Na tipologia proposta por Woodward, as empresas foram classificadas como fabricantes de unidades e de pequenos lotes, fabricantes de grandes lotes em massa, indústrias por processamento e indústrias de sistema combinado. Essa classificação reflete, segundo a autora, graus variados de avanço técnico, com o primeiro sistema situando-se no início da escala de complexidade técnica e o terceiro no fim (figura 1).

Woodward classificou as estruturas organizacionais das empresas em organização em linha, funcional e linha-assessoria. Tal classificação foi estabelecida a partir da observação de dois tipos institucionalizados de divisão do trabalho: o vertical — correspondendo à divisão do trabalho entre linha (execução) e assessoria (concepção) — e o horizontal — traduzindo a especialização por funções. Dessa forma, pode-se afirmar que a estrutura organizacional de uma empresa espelha suas sistemáticas global e formal de organização do trabalho e de distribuição do poder. Na organização em linha, a autoridade emana diretamente do executivo-chefe para os vários subordinados imediatos e destes para os demais trabalhadores. Na funcional, a base de trabalhadores recebe ordens de vários supervisores especializados, cada qual responsável por uma função particular. Na organização em linha-assessoria, a autoridade de linha mantém-se por ser funcional a assessoria e não a supervisão.

---

*Elizabeth Loiola* é Mestre em Administração pela Universidade Federal da Bahia e Doutoranda em Administração na área de Política Industrial e Tecnológica.

*Francisco Teixeira* é Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Bahia e PhD em Política Industrial e Tecnológica pela Universidade de Sussex.

	Número de Empresas	Sistemas de Produção	Número de Empresas	Classificação da Engenharia de Produção	
(A) Produtos Complementos	5	I Produção unitária a pedido de clientes	17	Encomenda	
	10	II Produção de protótipos			
	2	III Fabricação de grandes equipamentos em estágios			
	Produção em unidades e em pequenos lotes	7	IV Produção de pequenos lotes sob encomenda	32	Lotes
		14	V Produção de grandes lotes		
		11	VI Produção de grandes lotes em linhas de montagem		
		6	VII Produção em massa		
(B) Produtos Dimensionais	13	VIII Produção intermitente de químicos em fábricas de múltiplos propósitos	13	Lotes	
	12	IX Produção de fluxo contínuo de líquidos, gases e substâncias cristalinas	12	Massa	
(C) Sistemas Combinados	3	X Produção em grandes lotes de peças padronizadas, subsequentemente montadas de maneiras diferentes			
	9	XI Produção por processamento de substâncias cristalinas, subsequentemente preparadas para venda por métodos de produção padronizados			
Total de Empresas = 92					

Figura 1: Sistemas de Produção na Indústria de South Essex

Dados esses padrões, Woodward enunciou que o sistema produtivo é a variável preponderante na determinação da estrutura organizacional. Segundo a autora, é possível estabelecer para cada sistema de produção uma forma particular de organização que lhe seja mais apropriada, uma vez que, ao se avançar na complexidade tecnológica dos sistemas produtivos, observa-se: crescimento dos níveis de administração nos departamentos de produção; maior amplitude de controle do executivo-chefe e, em contraste, menor por parte das chefias intermediárias; diminuição da proporção do orçamento destinada a salários, ordenados e despesas semelhantes. As relações industriais parecem ser melhores, devido a menores pressão e tensão (fruto de grupos de trabalho menores, amplitudes reduzidas de controle na administração intermediária, simplicidade da rotina de controle e, em muitos casos, desses controles estarem incluídos no próprio processo de fabricação).

Outras características registradas foram: aumento da proporção de administradores e supervisores com relação a pessoal não-supervisor; demanda adicional de habilidades administrativas e supervisoras; elevação do tamanho do grupo administrativo à condição de indicador de grandeza da empresa, em substituição ao tradicional número total de empregados; existência de política sistemática de treinamento administrativo; prevalência do mecanismo de promoção para o preenchimento dos postos administrativos; crescimento do grupo administrativo e de apoio, da mesma forma que o administrativo e de supervisão; e elevação da relação entre mão-de-obra indireta e direta.

Noble (1984) reconheceu que, de maneira geral, há consenso sobre as tecnologias de produção e as relações de produção (incluindo a organização do trabalho) estarem de alguma forma relacionadas. Segundo o autor, as divergências surgem quando se procura explicitar a natureza dessa relação. Algumas explica-

ções são de natureza determinista: a tecnologia é tomada como a variável independente que atua sobre as relações de produção — variável dependente —, modificando-as. Outra vertente, mais recente, à qual o autor se filia, desloca a abordagem determinística substituindo-a pela compreensão de que, na realidade, se verifica uma relação dialética, biunívoca, entre as duas variáveis.

Para a última vertente, os impactos da adoção de novas tecnologias nas relações sociais no interior das empresas dependem mais das escolhas materializadas nos sistemas técnicos selecionados, pois, historicamente, o conjunto das alternativas tecnológicas possíveis é sempre maior do que o das alternativas praticadas. Por que algumas alternativas são selecionadas e outras não? Quem exerce o poder de escolha? Quais os condicionamentos do processo de difusão tecnológica?

---

### *As formas de gerir a mão-de-obra e distribuir o poder dentro da organização gozam de relativa autonomia frente à tecnologia.*

---

Em seu trabalho, Noble (1984) avança a posição de que as escolhas são feitas por quem detém o poder para tanto e, por isso, refletem os seus interesses ideológicos, a sua posição social e as suas relações com as demais pessoas na sociedade. Em outras palavras, as escolhas tecnológicas consubstanciam uma dada correlação de forças, em um momento histórico específico, em uma sociedade particular. Como nas sociedades capitalistas essa correlação de forças é, em última instância, favorável ao capital, a tendência é a tecnologia reforçar os padrões existentes de relações sociais.

Tal afirmação não implica aceitar que a relação de causa-efeito existente é automática. Apesar da tendência geral de confirmar os padrões de relações sociais, os impactos gerados por essas escolhas são mediados por uma série de fatores, com seu resultado final dependendo, no limite, da força relativa dos en-

volvidos no processo. Segundo Noble, freqüentemente os efeitos observados por mudanças tecnológicas não correspondem às expectativas implícitas nas concepções originais.

Portanto, se o processo de difusão for condicionado socialmente, isto é, se estiver subordinado à correlação de forças operantes na sociedade de maneira geral, pode-se afirmar que seus impactos sobre os padrões das microorganizações, para além dos limites postos pela própria tecnologia, serão também influenciados por uma série de fatores: resistências no chão da fábrica, nível de adesão das gerências, predominância ou não dos objetivos operacionais e de controle sobre os estratégicos, dentre outros (Noble, 1984; Wood, 1982; Boddy, 1985; Crivellari & Teixeira, 1989). Em outras palavras, as formas de gerir a mão-de-obra e distribuir o poder dentro da organização gozam de relativa autonomia frente à tecnologia.

Dado esse breve referencial teórico, pode-se definir os dois objetivos deste trabalho: verificar o grau de aplicabilidade da tipologia proposta por Woodward em um contexto sócio-histórico-cultural diferenciado; e testar duas hipóteses, amparadas nas referidas formulações de Noble. Na primeira hipótese, as novas tecnologias não estão amalgamadas com padrões definitivos de organização. Na segunda, derivada da primeira, embora reconhecendo que as tecnologias de processo contínuo facilitam a emergência de novas formas de administração e organização do trabalho, admite-se que esse mesmo processo produtivo permite inúmeras formas de administrar.

Esses objetivos serão perseguidos através da análise de três estudos de casos: um desenvolvido por Crivellari & Teixeira (1989), outro por Nalpern (s.d.) e o terceiro realizado pelos autores deste trabalho. Em comum, os estudos trabalham com empresas que operam processos contínuos — considerados os mais avançados tecnologicamente, de acordo com a tipologia de Woodward. Portanto, torna-se necessário explicitar as características tecnológicas e de trabalho de processos contínuos antes de analisar os três casos referidos.

### **CARACTERÍSTICAS DE PROCESSOS CONTÍNUOS**

As características essenciais dos sistemas produtivos em indústrias de processo contínuo são:

- indiferenciação e indivisibilidade de matérias-primas e insumos dentro do processo;
- processos físico-químicos — desencadeados pela mistura de reagentes e/ou pela alteração de parâmetros

- (pressão, temperatura, volume, densidade e velocidade) — constituem os atos produtivos essenciais;
- equipamentos parecem uno, interligados, permitindo, no máximo, a distinção de etapas no interior do processo de fabricação, e atendem a um sistema de controle;
  - sistema de controle compreende, na maioria das vezes, controle localizado junto ao equipamento (sem sistema automatizado de correção de desvios dos parâmetros); controle com sistema automatizado de correção de desvios ainda localizado junto a cada equipamento; e um grande painel de controle, localizado em uma sala, que centraliza informações críticas de todas as fases do processo (Ferro, Truzzi & Toledo, 1985).

Esse *modus operandi* das indústrias de processo contínuo determina a sua característica organizacional mais relevante: desvinculação entre ritmo de trabalho e ritmo de produção. Esta característica não implica, como poderia concluir um observador apressado, ser o trabalho vivo irrelevante ao processo, mas sim que as habilidades requeridas do trabalhador deixam de ser as do tipo motor e manual, demandando as de cunho perceptivo e conceitual. Do desempenho do trabalhador, monitorando os equipamentos e resolvendo problemas de forma ágil, depende a maximização do rendimento das instalações, ou seja, a aproximação entre produção real e capacidade instalada (Ferro, 1989; Woodward, 1977).

Assim, se as atividades manuais estão quase que totalmente absorvidas nas indústrias de processo contínuo pelas máquinas e equipamentos, à mão-de-obra cabe, fundamentalmente, o desempenho de atividades de monitoração e supervisão dos equipamentos, interpretação de parâmetros e correção de problemas surgidos ao longo da jornada de trabalho. Devido à imponderabilidade desses eventos, as intervenções dos trabalhadores, em grande parte, não podem ser programadas (Ferro, 1989).

Dessa forma, infere-se que as relações prevaletentes em processos contínuos são as de homem-máquina e de máquina-produto, em lugar da tradicional homem-produto. Neste quadro, os requisitos exigidos da mão-de-obra referem-se a domínio de amplo repertório de respostas, independência de supervisão, significativo grau de iniciativa própria, ampla margem de responsabilidade e capacidade de adaptação a situações novas.

Os operadores de processo, além de atuarem com diferenciado conteúdo de trabalho, são guindados à condição de categoria fundamental do trabalho industrial. Dado que as suas respostas às situações problemáticas têm de ser imediatas, os operadores, mais do

que qualquer outra categoria de trabalhadores nessa indústria, tendem a depender cada vez menos da supervisão. Seu ritmo de trabalho é bastante irregular, variando de situações de monotonia às de azáfama e elevada tensão (Ferro, 1989).

Ferro, Truzzi & Toledo (1985), baseando-se no fato de grande parte do controle da produtividade e da eficiência da produção não estar relacionada com o trabalho direto, sugerem a probabilidade de redução dos níveis hierárquicos nas organizações de processo contínuo. Assim, pode-se aduzir que esses autores, como Woodward, supõem forte grau de correlação entre as variáveis tecnologia e organização. Porém, sob o ponto de vista deste trabalho, as formas de organização gozam de autonomia relativa frente às tecnologias. A exposição de evidência empírica que sustente esta última hipótese será o objetivo no próximo tópico.

## ESTUDO DE CASOS

### Empresa A

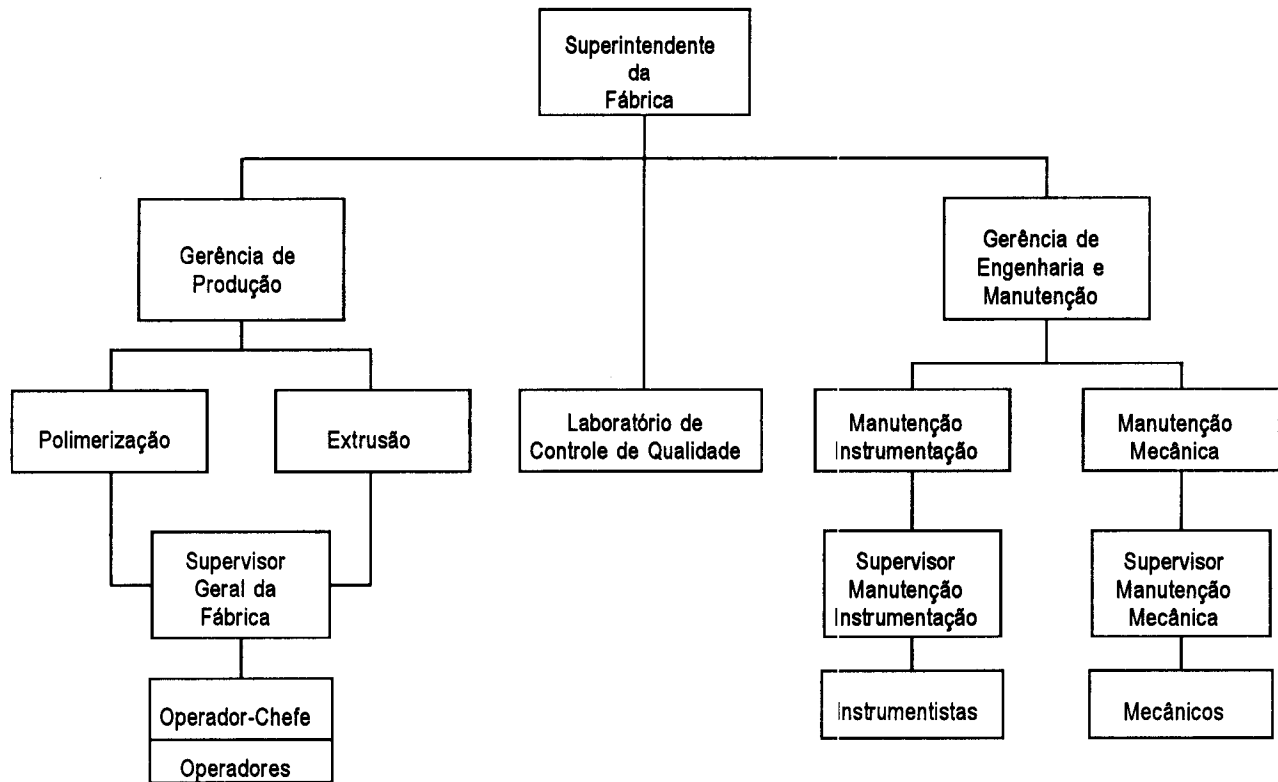
A empresa **A** é produtora de uma resina termoplástica, segmento incluído na indústria petroquímica brasileira. Opera duas plantas do mesmo produto, uma localizada em Mauá-São Paulo e outra em Camaçari-Bahia. Como reflexo de padrões tecnológicos e níveis de produtividade compatíveis com suas concorrentes nos mercados externo e interno e com base nos indicadores de rentabilidade e exportação pode-se considerar a empresa bem-sucedida em seu campo de atuação.

O processo produtivo é dividido em duas grandes etapas interdependentes: polimerização e extrusão. Com a polimerização obtém-se a resina (ou polímero) em pó. Através da extrusão o produto transforma-se em grãos e, com a aplicação de aditivos e estabilizadores, estes são classificados em **grades**, diferenciados pelas propriedades necessárias às aplicações finais.

A instrumentação de controle de processo adotada é do tipo elétrico-analógica, distribuída em duas salas de controle. O trabalho de operação divide-se entre os operadores de campo — que monitoram os controles, automáticos ou não, existentes no equipamento — e os de painel — que monitoram as variáveis do processo nas salas de controle.

Quanto à classificação dos sistemas produtivos de Woodward, considera-se que a empresa é de produção por processamento, com sistema produtivo organizado em regime de processo contínuo (figura 1).

O organograma da empresa (figura 2) espelha uma estrutura típica de linha, confirmando as evidências



**Figura 2:** Organograma (Simplificado) da Empresa A

coletadas por Woodward para empresas que operam processos contínuos. Pode-se considerar, entretanto, que a relação triangular estabelecida no departamento de produção entre supervisores de turno, gerentes de divisão de polimerização e extrusão e gerente de produção foge aos padrões das estruturas de linha. Na verdade, existe uma situação de duplicidade de comando sobre os supervisores de turno.

Na gerência de produção, base das análises de Woodward sobre níveis hierárquicos, existem apenas três níveis (gerente de produção, chefes de divisão e supervisores de turno). Já nas empresas de South Essex a mediana dessa variável é da ordem de seis, com limite inferior em quatro. Isto configura, em certa medida, um afastamento do padrão organizacional da Empresa A com relação ao estabelecido por Woodward.

As amplitudes de comando no departamento de produção apresentam comportamento irregular: o gerente de produção possui dez subordinados, descendo para cinco e seis no caso dos chefes de divisão (polimerização e extrusão, respectivamente), voltando a subir para 22 na primeira linha de supervisão. Portanto, se por trás da concepção organizacional na forma de uma pirâmide alta, de base estreita, definida por Woodward para as empresas de processo conti-

nuo, estão longas linhas de comando com amplitudes crescentes, a conclusão lógica é não ser esse modelo validado para o caso da Empresa A.

Quanto ao processo de trabalho propriamente dito — microdivisão do trabalho —, as equipes de turno compõem-se de supervisor, operador-chefe, operadores de painel, operadores de campo, grupo de manutenção e ajudantes gerais. Essas equipes são constituídas com base no princípio de postos fixos de trabalho apesar de, especialmente entre operadores de campo, ocorrer rotatividade nesses postos. O objetivo desse sistema é permitir a acumulação de conhecimento sobre o processo produtivo como um todo, condição para a ascensão funcional dos operadores (Woodward, 1977).

A divisão de trabalho entre os operadores de painel não é muito rígida, uma vez que não há distribuição de setores do painel entre eles. Na realidade, o princípio básico é eles próprios distribuírem as tarefas entre si, por serem poucos os operadores de painel por turno de trabalho. Na pesquisa *in loco* pôde-se verificar que a necessidade de resolução imediata de problemas pelos operadores faz com que a sua dependência com relação à chefia seja mínima. As comunicações são estabelecidas em linha direta entre operadores de campo e de painel, que trabalham com

acentuado grau de sintonia, trocando informações e planejando conjuntamente as alternativas para a solução de problemas emergentes.

Outro fator que contribui para a manutenção de boas relações de trabalho nas equipes de turno é a subordinação direta de todos os seus componentes à autoridade do supervisor geral de turno, inclusive os ligados ao departamento de engenharia e manutenção. Essa função estabelece a unidade de comando de uma equipe que inclui trabalhadores subordinados funcionalmente a diferentes departamentos.

### O caso da Shell-Sarnia<sup>(1)</sup>

Em 1975, a Shell-Canadá adquiriu em Sarnia uma nova planta de polipropileno (PP) e álcool isopropílico (IPA). Tendo como objetivo central a otimização do retorno do investimento total, em ambiente de segurança e sem modificar o sistema produtivo ou o seu grau de automação, a administração do grupo decidiu introduzir na unidade novo padrão organizacional<sup>(2)</sup>. O enfoque sócio-técnico deveria prevalecer na nova concepção organizacional, com os aspectos técnicos sendo idealizados em sintonia com os sociais.

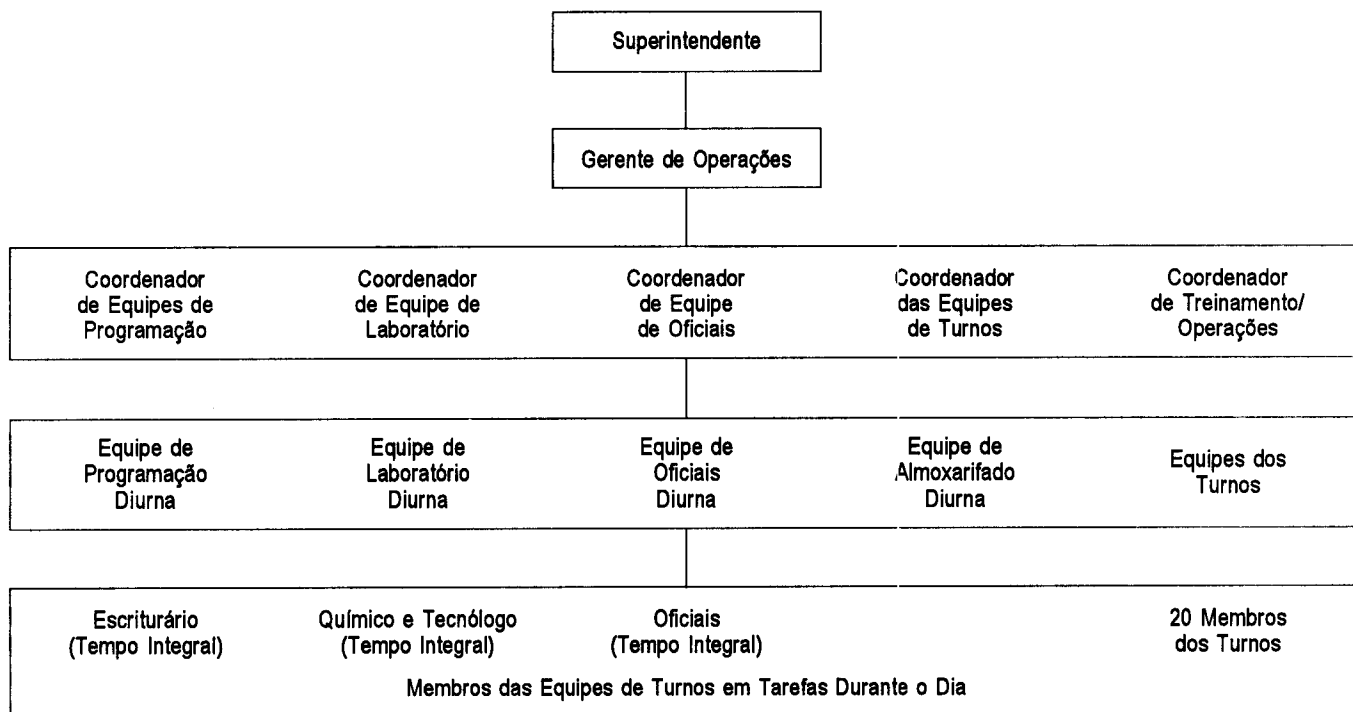
Comumente, a divisão do trabalho em empresas similares é estruturada considerando quatro departamentos ou seções: processo/operação, programação, manutenção e laboratório de controle de qualidade.

Nesta concepção (semelhante à da Empresa A) a programação da produção é realizada por grupo distinto do de operação.

Na nova organização, em Sarnia, o conceito básico de processo de trabalho é o de equipes polivalentes. Essas equipes deverão reunir várias habilidades necessárias à compreensão do processo de produção como um todo e, portanto, perceber as interdependências e interseções da planta, o que facilitará o trabalho cooperativo nos momentos de adversidade, viabilizando a melhoria do rendimento do conjunto das instalações. Para tanto, além da adoção de um processo de seleção e treinamento especial, foi introduzido o princípio de rotatividade de funções entre os membros das equipes, princípio cuja efetivação tem como requisito e resultado a exigência e a formação de novas habilidades (figura 3).

O princípio de rotatividade de funções não eliminou os postos de trabalho, pois as equipes continuaram a ser formadas por operadores e especialistas em manutenção e laboratório, embora com outro nível de qualificação. Passaram a acumular maior nível de conhecimento sobre o processo produtivo e a ter percepção do conjunto da produção.

Quanto às novas habilidades requeridas dos operadores de processo, registra-se que, devido a limites impostos pela própria gerência, tais habilidades se restringem às necessárias para lidar com problemas



**Figura 3:** Organização da Planta Química da Shell-Sarnia

rotineiros, ficando o tratamento de eventos mais sofisticados e menos freqüentes sob a responsabilidade de uma equipe de oficiais, trabalhando em turno administrativo. Os coordenadores da equipe de turno, em número de dois, substituíram os supervisores de equipe da estrutura tradicional e passaram a ser vistos mais como facilitadores do processo de autonomização das equipes de trabalho do que como supervisores do mesmo. A figura do supervisor diurno foi mantida, apesar de o conteúdo de seu trabalho e a sua posição hierárquica terem sido redefinidos. Na nova estrutura eles são treinados para desenvolver nas equipes — incluindo o coordenador — a confiança e a competência no tratamento das situações variáveis que ocor-

ciais e características individuais de cada candidato. Por outro, os candidatos nomearam as suas preferências com relação às qualificações específicas e às pessoas com quem gostariam de trabalhar. O sistema de recompensa foi pensado visando proporcionar oportunidades de progressão salarial para todos, até o limite superior da tabela. A progressão está condicionada à aquisição de novas habilidades, verificadas através de testes de conhecimentos após determinado tempo de trabalho no nível específico.

Por último, registra-se ter permanecido no novo modelo a separação entre programação e execução da produção. As alterações introduzidas nessa área restringiram-se à forma de comunicar as metas de produção, sempre associadas às vantagens pecuniárias a serem obtidas pelo trabalhador. Ao atar as metas da empresa às metas pessoais dos trabalhadores, alguns dos objetivos da empresa e dos trabalhadores passaram a coincidir, resultando em vantagens amplamente reconhecidas para ambos.

Este caso ilustra a possibilidade de indústrias organizadas em regime de processo contínuo adotarem estruturas organizacionais (e formas de organização do trabalho) diferenciadas do modelo de Woodward e da prática comumente aceita.

---

*Embora reconhecendo que as tecnologias de processo contínuo facilitam a emergência de novas formas de administração e organização do trabalho, admite-se que esse mesmo processo produtivo permite inúmeras formas de administrar.*

---

#### O caso da empresa C

Crivellari & Teixeira (1989) analisaram, em uma grande empresa petroquímica de capital nacional, localizada no Pólo Petroquímico de Camaçari, os possíveis impactos sobre o sistema social da empresa decorrentes da substituição da instrumentação analógica pelo Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD). Os autores registraram que a mudança na base técnica da empresa não foi acompanhada por mudanças significativas na estrutura organizacional ou no processo de trabalho. Assim, exemplificaram alternativa diferente da apresentada pela Shell-Sarnia: introdução de alterações tecnológicas em uma empresa, sem modificações concomitantes em suas macro e microdivisões do trabalho.

As motivações da empresa para a adoção do novo sistema de controle de processo estavam relacionadas às suas vantagens econômicas e técnicas, além da influência da cultura de uma nova geração de engenheiros, favorável aos processos informatizados. A implantação do SDCD constituiu uma fase do Plano de Automação da empresa que, em seu estágio mais avançado, prevê a instalação da Produção Integrada por Computador (CIM).

Apesar de a estrutura organizacional e a organização do trabalho não terem sido alteradas substancial-

rem durante a jornada de trabalho, estando posicionados em nível de *staff*, evitando a **usurpação do poder das equipes**.

Com o posicionamento da figura do supervisor em nível de *staff*, eliminou-se um nível hierárquico dentro do departamento de produção e, conseqüentemente, houve um enxugamento no sentido vertical do organograma da empresa.

A formação de equipes polivalentes foi acompanhada da fusão da gerência de processo com a de manutenção, passando o novo gerente a ter como responsabilidade a garantia de adequado funcionamento geral da fábrica, assegurando o princípio de unidade de comando. É importante ressaltar que essa fusão correspondeu ao enxugamento horizontal da estrutura organizacional, propiciando redução do custo de pessoal.

A formação das equipes baseou-se, por um lado, na avaliação de competência técnica, habilidades so-

mente, os autores observaram pequenas mudanças. Primeira, a busca da integração intersetorial através do modelo matricial. Neste modelo, mais flexível do que os procedimentos típicos adotados por organizações burocratizadas, as responsabilidades, atribuições e tarefas eram definidas consensualmente por todos os setores envolvidos com o sistema digital.

A segunda alteração percebida foi existir, apesar da manutenção da estrutura organizacional, tendência à adoção de uma filosofia gerencial favorável a modelos de organização que assegurem maiores flexibilidade, agilidade, autonomia e sintonia das ações, com vistas a otimizar o uso dos equipamentos. Reconhece-se, ainda, que o novo sistema facilita o controle da planta e das falhas humanas, pressupondo que a estrutura organizacional terá de ser repensada quando da implantação da última fase do Plano de Automação.

Com relação à política de recursos humanos, apesar de os novos sistemas digitais requererem menor número de operadores, a estratégia adotada pela empresa evita o desemprego tecnológico, pois a diminuição de pessoal teria impacto pouco significativo na redução dos custos totais da empresa. Existe a expectativa de remanejamento no quadro de pessoal, como forma de manter treinado todo o contingente de operadores. Os reflexos desse procedimento traduzir-se-ão em diminuição relativa da oferta de novos postos de trabalho, principalmente para operadores. Portanto, o novo quadro de trabalhadores deverá ser mais qualificado e mais estável, ainda que restrito numericamente. Além disso, surgem novos tipos de qualificações associados à tecnologia, a exemplo dos engenheiros de configuração.

Em resumo, o fulcro das mudanças do conteúdo do trabalho confirma as evidências coletadas por Woodward em sua pesquisa em South Essex — mesmo que este estudo de caso não confirme a hipótese da autora com relação às mudanças na estrutura organizacional — e expressa-se através de inclusão de novos conhecimentos na área de informática e de ampliação do conhecimento sobre o processo. Porém, ao lado das mudanças na qualificação do trabalhador, não foram observadas mudanças significativas na política de cargos e salários da empresa, ocorrendo apenas escalas diferenciadas entre operadores de SDCD e de instrumentação analógica, com os primeiros percebendo maiores salários.

## CONCLUSÕES

Como visto, algumas características organizacionais da Empresa A estão próximas da tipologia de

empresas de processo contínuo, criada por Woodward, e outras afastadas desse modelo. Apesar dessa variação, conclui-se que, em linhas gerais, a tipologia estabelecida pela pesquisadora é válida. É importante observar, no entanto, que o afastamento percebido pode ser explicado, na linha de Noble (1984), Wood (1982) e Boddy (1985), pelas diferenças nos ambientes sócio-histórico-culturais em que as empresas estão inseridas.

Já o caso da Shell-Sarnia demonstra a possibilidade de introdução de novo padrão organizacional, sem mudança simultânea na base técnica.

Em contraste, considerando a Empresa C, verifica-se a permanência da estrutura organizacional e do processo de trabalho após a introdução de mudanças na base técnica da atividade mais importante da empresa, o controle de processo.

Essas evidências coadunam-se com a hipótese central formulada neste trabalho: os padrões organizacionais gozam de relativa autonomia frente às tecnologias. Ademais, o caso Shell-Sarnia parece confirmar ser facilitada a introdução de novas formas organizacionais e de gestão de trabalho em indústrias de processo contínuo. Por outro lado, do caso da Empresa C pode-se concluir que o avanço da base técnica não implicou mudança significativa no padrão organizacional.

Cinco aspectos sobressaem-se na nova organização da planta Shell-Sarnia, quando comparada com as organizações tradicionais:

- equipes de trabalho polivalentes;
- fusão das gerências de processo e de manutenção;
- sistema de seleção e treinamento;
- posicionamento dos supervisores como *staff*;
- sistema de recompensa.

De acordo com Nalpern (s.d.), tais características geram efeitos positivos sobre o desempenho geral da planta e sobre a sua produtividade.

O caso da Empresa C, por seu turno, tende a corroborar a idéia de não existir tendência única e inexorável no sentido da desqualificação da força de trabalho resultante do avanço tecnológico, como proposto por Braverman (1984). Pelo contrário, as evidências coletadas por Crivellari & Teixeira (1989) apontam não só no sentido de ampliação das habilidades já requeridas dos trabalhadores, mas também em direção ao aparecimento de exigências de novas habilidades, resultante do avanço na base técnica da Empresa C.

Por último, vale a pena observar que este estudo de casos serve como novas evidências empíricas para sustentar a tese defendida por Boddy (1985), entre outros: uma das variáveis que influenciam na adoção

de alternativas organizacionais, independentemente da tecnologia utilizada, refere-se à estratégia gerencial com relação à produtividade e à qualidade. Estratégias objetivando a excelência tendem a adotar modelos organizacionais mais participativos e requerem maiores habilidades dos trabalhadores, principalmente em

indústrias tecnologicamente avançadas. Resta investigar, no entanto, a influência de outra variável identificada por Buroway (1990): o papel dos aparelhos políticos, localizados no chão da fábrica e nos sindicatos, na conformação final dos novos esquemas organizacionais adotados. ◆

## NOTAS

- (1) Este relato baseia-se no trabalho de Nalpern (s.d.).
- (2) Ressalte-se não ser discutido neste trabalho se os princípios adotados e sua forma de operacionalização equiparam-se ao padrão organizacional da planta Shell, ao qual re-

centemente se convencionou denominar, inspirando-se nas técnicas japonesas, de novas organizações. O novo, aqui, é usado como forma de diferenciar o padrão organizacional da planta de Sarnia dos usualmente adotados pelo grupo.

## RESUMO

Neste artigo tem-se dois objetivos: analisar a praticidade da tipologia de Woodward (1977) sobre sistemas de produção e estruturas organizacionais em contexto social, histórico e culturalmente diferente; e testar, preliminarmente, duas hipóteses baseadas na obra de Noble (1984): primeira, novas tecnologias não estão ligadas diretamente aos padrões organizacionais e, segunda, é possível elaborar padrões de trabalho diferentes para o mesmo sistema de produção, independente da tecnologia usada. Essas idéias são exploradas através de evidências de três casos estudados de companhias que operam com processo contínuo.

**Palavras-chave:** tecnologia, organização, processo contínuo

## ABSTRACT

This paper has two objectives. First, to verify the applicability of the typology of Woodward (1977) of production systems and organizational structures in a differentiated social, historical, and cultural background. Second, to test, preliminarily, two hypotheses based on the work of Noble (1984): new technologies are not directly linked to definitive organizational patterns; it is possible to design different work organization patterns for the same production system, independently from the technology vintage used. These ideas are explored by using evidence from three case studies of companies that operate continuous processes.

**Uniterms:** technology, organization, continuous process

REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS

- BODDY, K. Information technology and organizations: some empirical findings. In: PITT, D.C. & SMITH, B.C. (eds.). *The computer revolution in public administration*. Sussex, Harvest Press, 1985.
- BRAVERMAN, H. *Trabalho e capital monopolista*. Rio de Janeiro, Zahar, 1984.
- BUROWAY, M. A transformação dos regimes fabris no capitalismo avançado. *RBCS*, v.5, n.13, jun. 1990.
- CRIVELLARI, M.H. & TEIXEIRA, F. Impactos da tecnologia de base microeletrônica na indústria de processo contínuo: um estudo de caso na petroquímica. *RAP*, v.24, 1989.
- FERRO, J.R. *Inovações organizacionais em indústrias de processo contínuo*. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 1989. [Mimeo]
- FERRO, J.R.; TRUZZI, O.; TOLEDO, J.C. *Algumas características básicas da indústria de processo contínuo: conceituação, tecnologia, trabalho, economia e mão-de-obra*. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 1985. [Mimeo]
- NALPERN, N. *Nova organização em planta da Shell-Canadá*. (s.d.) [Extraído de *Oil&gas Journal*, 25 mar. 1985. Traduzido por José Roberto Ferro.]
- NOBLE, D. *Forces of production: a social history of industrial automation*. New York, Alfred A. Knopf, 1984.
- WOOD, S. *The degradation of work?* Londres, Hutchinson, 1982.
- WOODWARD, J. *Organização industrial: teoria e prática*. São Paulo, Atlas, 1977.