

Processo de trabalho e tempo digital

Work process and digital time

HENRI ACSELRAD*,**

RESUMO: O artigo apresenta uma análise crítica da atual estrutura conceitual aplicada para identificar o conteúdo de conhecimento técnico de trabalhos industriais. Aponta para a obsolescência da noção de “tarefa” tradicionalmente usada para descrever os locais de trabalho e controlar a produtividade do trabalho. Com base em pesquisas empíricas sobre mudanças tecnológicas no processo de controle de empresas petroquímicas, siderúrgicas e de papel e celulose, o autor sugere que uma nova concepção de tempo – um tipo de tempo “digital” e qualitativo – substitua o tempo quantitativo tradicional pelo qual o taylorismo estabeleceu suas técnicas de controle.

PALAVRAS-CHAVE: Organização do trabalho; mudança estrutural; automatização; tempo.

ABSTRACT: The paper presents a critical analysis of current conceptual framework applied to identify technical knowledge content of industrial jobs. It points to the obsolescence of the notion of “task” traditionally used to describe workplaces and to control labor productivity. Based on empirical research on technological changes in control process of petrochemical, steel and pulp and paper companies, the author suggests that a new conception of time – a “digital” and qualitative type of time – replaces the traditional quantitative time through which taylorism established its control techniques.

KEYWORDS: Work arrangements; structural change; automatization; time.

JEL Classification: J22; J21; J20.

As concepções empiristas do processo de formação do conhecimento consideram os objetos de estudo como simples dados expostos à observação dos pesquisadores. Nesta ótica, o objeto científico é visto como idêntico ao objeto real e o ato de conhecimento é reduzido à simples relação imediata entre o objeto e a teoria que se quer comprovar. Ignora-se, portanto, que o objeto de estudo é um objeto pensado, que se origina em uma leitura perceptiva e inteligente da realidade. Mas

* Economista, Professor Adjunto do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro – IPPUR/UFRJ, Rio de Janeiro/RJ, Brasil. E-mail: acsel@uol.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5774-5220>.

** Pesquisador do CNPq.

ao identificar o objeto científico ao objeto real, o empirismo conduz a interpretações enganosas dos fatos, apresentando como real o que não passa de uma representação particular da realidade. Todo esforço de produção de conhecimento científico requer, conseqüentemente, um trabalho sistemático de crítica e aperfeiçoamento dos métodos de pesquisa, tendo por fim assegurar capacidade explicativa aos instrumentos conceituais neles contidos.

O presente texto pretende discutir alguns limites dos enfoques correntes das pesquisas sobre processo de trabalho, particularmente daquelas destinadas a captar os novos conteúdos do trabalho industrial. Nestas pesquisas são hoje significativas as dificuldades metodológicas e conceituais, dada a natureza dos processos de mudança técnica e organizacional porque ora atravessam os sistemas industriais. Os limites destes estudos serão evidenciados, no presente trabalho, tendo por base a análise das transformações no trabalho de instrumentação¹ em indústrias de controle de processo. Em particular, procurar-se-á mostrar que as transformações ora em curso nos sistemas industriais fazem emergir uma nova temporalidade no espaço fabril, introduzindo margens de indeterminação nos mecanismos de controle do trabalho.

O exame das pesquisas sobre qualificação do trabalho permite identificar dois tipos de limites:

- a) limites correntes que têm origem em uma conceituação pobre da qualificação do trabalho e que restringem a capacidade dos resultados das pesquisas representarem adequadamente o real;
- b) um limite estrutural em perspectiva, decorrente da tendência à implosão da noção de tarefa como unidade de controle da produtividade do trabalho industrial, e dos esforços de construção de novos conceitos mais apropriados às representações do conteúdo do trabalho em sistemas industriais “pós-tayloristas”.²

1. LIMITES ASSOCIADOS À CONSTRUÇÃO CONCEITUAL DA QUALIFICAÇÃO DO TRABALHO

A pobreza dos usos correntes do conceito de qualificação de trabalho decorre, por um lado, da consideração da qualificação enquanto estoque e não como fluxo

¹ O trabalho de instrumentação consiste na manutenção, aferição e ajuste do conjunto de instrumentos utilizados na observação, medição e controle das variáveis físico-químicas dos processos industriais.

² Chamamos de sistemas industriais “pós-tayloristas” a combinação complexa de formas tradicionais de racionalização do trabalho – baseadas nos princípios tayloristas que retiram do trabalhador direto os meios de controle sobre seu trabalho-, e formas novas, que coexistem com as primeiras de maneira diferenciada nos diversos setores produtivos. Cf. P. Cohendet, M. Hollard, T. Malsch, P. Veltz (eds.) (1988) *L'Après taylorisme – Nouvelles formes de rationalisation dans l'entreprise en France et en Allemagne*. Paris, Economica.

de conhecimentos e habilidades, e por outro, do obscurecimento da qualificação enquanto relação social.

1.1. A dimensão temporal da qualificação de trabalho

Tanto a qualificação requerida para os postos de trabalho, como a qualificação detida pelos trabalhadores são variáveis ao longo do tempo. As qualificações prescritas para os postos de trabalho evoluem ao sabor das mudanças técnicas e das redefinições da divisão do trabalho nas fábricas. As qualificações dos trabalhadores se transformam em razão do permanente acúmulo de experiências concretas de trabalho e da aquisição de novos conhecimentos e habilidades, por vias formais ou informais. Mais do que isso, as qualificações efetivamente postas em exercício resultam do contínuo processo de ajuste entre as qualificações dos trabalhadores e as qualificações prescritas para os postos de trabalho.

A qualificação efetiva do trabalho é, portanto, um objeto móvel; e isto não apenas nas fases de mudança técnica. A qualificação apropria-se assim muito mais de uma noção de fluxo do que de estoque de conhecimentos e habilidades, fixo no tempo. As qualificações dos trabalhadores são mobilizadas e desmobilizadas por sua inserção em postos de trabalho diversificados, em um processo sequencial de ajuste movido pela rotatividade interna e externa nos postos.

A concepção da qualificação do trabalho como estoque dado em um momento do tempo conduz à desconsideração do saber cumulativo tácito como elemento constitutivo da qualificação efetiva. No entanto, sabe-se que conhecimentos e habilidades incorporados ao longo da trajetória profissional dos trabalhadores são utilizados nos processos de trabalho das empresas, sem que sejam necessariamente incluídos no conteúdo explícito das ocupações. Ao se proceder ao estudo de trajetórias profissionais dos trabalhadores de uma ocupação, é comum perceber-se a existência de uma lógica implícita, presidindo os critérios de recrutamento e seleção, lógica pela qual manifesta-se eventualmente a preferência gerencial por candidatos que exerceram ocupações diferentes daquela para a qual são recrutados. Observa-se, por exemplo, o recurso ao recrutamento interno de trabalhadores de funções administrativas para área de manutenção nas quais é importante a capacidade de lidar com registros e documentação técnica, ou o recurso ao recrutamento externo de técnicos com experiência em manutenção elétrica e eletrônica para ocupar postos de instrumentistas, em regiões onde é limitada a oferta de instrumentistas com formação adequada em eletrônica.

Ademais, a utilização do saber tácito acumulado dos trabalhadores pode envolver competências adquiridas inclusive fora do espaço do trabalho industrial, seja ao longo de experiência de vida em sentido amplo, ou de experiências de trabalho no setor terciário ou na atividade rural.³

³ É significativo o episódio em que o saber camponês de um operário de origem rural afigurou-se

Mas mesmo considerando dado o ajuste da qualificação do trabalhador à qualificação prescrita para o posto de trabalho, há, ao longo do tempo, uma evolução do desempenho do coletivo de trabalho pelo crescente domínio das técnicas pelos trabalhadores individuais e pela melhoria dos níveis de integração das equipes. Na verdade, os conhecimentos técnicos necessários à operação de uma unidade produtiva são apenas parcialmente fornecidos pelos programas de formação profissional e de transferência de tecnologia. Tais conhecimentos têm características técnicas, mas também sociais e culturais, tornando-se produtivos desde que reproduzidos e reelaborados pelos trabalhadores em suas diferentes situações de trabalho.⁴ É sabido que uma vez instalada, uma planta fabril apresenta evoluções significativas em seus níveis de produtividade ao longo dos primeiros anos de funcionamento. Tal evolução reflete, em grande parte, o desenvolvimento das qualificações dos trabalhadores através de uma curva da aprendizagem técnica que se desenrola no tempo.

Como cada unidade fabril opera em um determinado ponto de sua curva de aprendizagem técnica, seus coletivos respectivos de trabalho encerram distintos níveis de competência para um mesmo padrão tecnológico dado. A apreensão do conteúdo de um posto de trabalho não pode prescindir, portanto, do entendimento de que distintos estágios de desenvolvimento da aprendizagem técnica coletiva condicionam o desempenho dos ocupantes individuais dos postos de trabalho.

As concepções que restringem o deslocamento no conteúdo das qualificações aos episódios de mudança técnica costumam justificar exercícios de estática comparativa, onde são justapostos estoques de conhecimentos necessários ao posto de trabalho antes e depois da introdução da mudança técnica. Entretanto, o que uma inovação acarreta é a aceleração e reorganização dos fluxos das qualificações. Isto posto, podemos perceber que embora as pesquisas correntes tendam a construir a representação de um trabalhador “rígido” e “não-flexível”, “dedicado” e “não-programável”, em alguma medida, os trabalhadores, mesmo aqueles inseridos em processos taylorizados, são “flexíveis” e “auto programáveis”, ainda que a organização formal do trabalho, frequentemente, assim não o reconheça.⁵

decisivo na solução de grave problema técnico que afetava uma grande empresa brasileira de construção aeronáutica. Embora a competência utilizada no caso não integrasse o conteúdo explícito do posto de trabalho, o exemplo mostra a amplitude que pode atingir o “desvio funcional”, quando problemas de engenharia chegam a ser equacionados com base em competências informais.

⁴ Cf. J. Perrin, I: Apprentissage industriel dans les transferts de technologie, in *Revue Tiers Monde*, v. 25, n. 98, avril-juin 1984, pp. 299-316.

⁵ O discurso empresarial admite hoje que “após exercícios mirabolantes, técnicas rocambolescas, eis-nos de volta ao fundamental: o velho e simples ser humano. Não existe máquina mais capaz de evoluir, de se adaptar, de estar sempre no mais perfeito ‘state of the art’, não há mecanismo mais intrigante em seu poder de síntese, de inteligência, de criação das ideias mais extravagantes, desafiadoras, inovadoras”. Cf. M.R. Graf, “Empresas passam a dar valor ao trabalho do ser humano”, Estado de São Paulo, 10.11.1993.

1.2. A qualificação como elemento de uma relação social

Os conhecimentos e habilidades exercitados pelos trabalhadores na atividade produtiva não são um simples subproduto das técnicas utilizadas. A qualificação do trabalho é socialmente determinada, o que implica que, ao desconsiderar seus condicionantes sociais, a pesquisa corra o risco de captar realidades meramente circunstanciais.⁶

O trabalho é necessariamente social em toda sociedade mercantil. Neste tipo de sociedade, as mercadorias materializam a troca de trabalhos concretos de distintas naturezas, que supõem, portanto, saberes diferentes para sua execução. Na sociedade salarial, em particular, a qualificação constitui elemento central da relação de troca entre o capital e o trabalhador. O contrato de trabalho regula o tempo em que a qualificação do trabalhador estará à disposição da empresa em contrapartida do pagamento do salário. Nas sociedades salariais contemporâneas, onde os processos de trabalho são predominantemente organizados com base no sistema fabril, a dimensão social da qualificação merece registro não só na relação entre capital e trabalho, mas, como veremos, também no nível das relações estabelecidas entre os próprios trabalhadores.

Enquanto elemento da relação social entre trabalho e capital, a qualificação é objeto de conflito e negociação de interesses em dois níveis:

a) por um lado, ela condiciona o poder de barganha dos trabalhadores, que pressionam para que suas qualificações sejam reconhecidas oficialmente e inscritas em sistemas de classificação de cargos, dando lugar a direitos sobre suas remunerações. Por outro lado, independentemente de reconhecimento formal, níveis mais elevados de qualificação (que supõem maior tempo de formação) provocam maior diferenciação do trabalhador, tornando-o mais dificilmente substituível, e fortalecendo sua capacidade de reivindicação. As pesquisas que obscurecem o caráter conflituoso da qualificação deixam de lado certos fenômenos como, por exemplo, os empreendimentos de autoformação, que exprimem, na verdade, a pressão operária por reclassificação e redefinição do conteúdo do trabalho;

b) a qualificação prevista para o posto de trabalho codifica o poder de disposição dos trabalhadores sobre o processo de trabalho. Esta capacidade formal de intervenção nos processos produtivos interage com o poder de barganha dos assalariados, à medida que exprime o grau de dependência do processo frente ao trabalho vivo. O grau de controle do trabalhador sobre o trabalho é assim função, por

⁶ Convém remeter aqui ao esforço comum de economistas e sociólogos em romper com a concepção “substancialista” que supõe a existência de uma espécie de unidade padrão universal da qualificação que serviria como referência no tempo e no espaço a toda medida de variação dos ‘níveis de qualificação’. Alternativamente, aponta-se para a variabilidade das formas correspondentes aos diferentes tipos de relações sociais que condicionam em cada sociedade específica os espaços da qualificação. Cf. M. Maurice, “La Qualification comme rapport social – à propos de la qualification comme ‘mise en forme’ du travail, in R. Saiaï, L. Thévenot (eds.), *le Travail: marchés, régles, conventions*, INSEE/Economica, Paris, 1986.

um lado, das decisões tomadas na esfera gerencial, e por outro, dos esforços de garantia de espaços de autonomia dispendidos pelos próprios trabalhadores.

As decisões gerenciais são tomadas no interior dos limites colocados pelas tecnologias. Por vezes, os equipamentos permitem que seus operadores tomem decisões sobre o processo (tal como, por exemplo, “forçar o sinal” de um instrumento do sistema de controle de processos),⁷ mas tal possibilidade é excluída das atribuições prescritas para o posto de trabalho. Neste caso, a qualificação formal considerada pelas pesquisas correntes tende a privilegiar o trabalho prescrito pela gerência e não aquele constituído no interior do par trabalhador-tecnologia.

Os trabalhadores, por sua vez, desenvolvem, através de suas experiências concretas, um conjunto de conhecimentos que, embora extrapolem o trabalho prescrito, não deixam de ser essenciais ao bom desempenho no posto. Tal saber prático, que via de regra escapa ao domínio de engenheiros e gerentes, integra efetivamente a qualificação necessária ao exercício da ocupação, embora, normalmente, as pesquisas não o reconheçam, por remeterem-se exclusivamente ao trabalho prescrito.

Enquanto elemento constitutivo da relação dos trabalhadores entre si, a qualificação é incorretamente caracterizada, quando se faz o estudo excessivamente compartimentado dos postos de trabalho. A consideração individualizada do posto de trabalho tende, por um lado, a obscurecer a parcela da qualificação que se deve à de um saber interativo, pelo qual se processa um ajuste interindividual dos trabalhadores. O estudo do posto de trabalho individual faz também com que não se capte a qualificação coletiva das equipes. Tal qualificação encerra um saber que não se encontra em nenhum posto de trabalho específico, mas sim na prática articulada dos trabalhadores, notadamente daqueles inseridos em processos produtivos altamente integrados.

Não se deve desconsiderar também o fato de que a qualificação do trabalho pode constituir um momento no processo de inserção do trabalho na relação salarial. Como, na realidade, o trabalho assalariado coexiste com inúmeras outras formas sociais de trabalhar, a qualificação é, por vezes, associável à simples introdução de trabalhadores nas normas do regime fabril.

Tal fenômeno verifica-se com maior intensidade nas regiões de fronteira da atividade industrial, onde a demanda por qualificação do trabalho, em lugar de exprimir-se através de conteúdos técnicos determinados, pode frequentemente limitar-se a um processo de adequação do trabalhador à cultura e tempos industriais. Frente a tais realidades, as pesquisas sobre qualificação do trabalho devem incorporar também a observação de variáveis socioculturais, não tomando a relação salarial como modelo único do espaço social pesquisado.

⁷ A expressão “forçar o sinal” designa a operação pela qual se pode optar por dar seqüência ao processo produtivo, a despeito de alguma irregularidade localizada indicada pelo sistema de controle.

2. UM LIMITE ESTRUTURAL EM PERSPECTIVA

As pesquisas correntes utilizam-se com frequência da noção de tarefa para representar o conteúdo do trabalho das ocupações. A “tarefa” constitui uma noção construída e não um dado objetivo. No campo da formação profissional, ela é considerada o elemento básico do que deve ser ensinado para o exercício de uma ocupação. Assim concebida para fins de formação, a noção de tarefa passou também a ser utilizada na pesquisa, tendo por fim estabelecer uma representação do conteúdo das ocupações apropriada aos subsequentes processos de ensino e treinamento.

Mas de quem a pesquisa e a formação profissional teriam emprestado a noção de tarefa para fins de representação do conteúdo do trabalho? Considerando os condicionantes sociais das atividades de formação profissional, podemos sugerir que os procedimentos de representação do trabalho a que nos referimos refletiram a difusão do instrumental da administração científica do trabalho, a saber, do taylorismo clássico. Tal modo de organização do trabalho produziu, no início deste século, uma verdadeira revolução nos níveis de produtividade do trabalho, tendo por base a divisão vertical do trabalho (execução/concepção), o aprofundamento de sua parcelização e a recombinação do trabalho parcelar em tempos ótimos resultantes dos esforços de redução dos tempos mortos.

Mas qual é o papel da tarefa no taylorismo clássico? A tarefa constitui a unidade básica sobre a qual se exerce o controle sobre o trabalho⁸ e sua produtividade. Pois neste sistema, a produtividade global deriva da adição das produtividades parciais de todos os postos individuais de trabalho. Apontaremos a seguir três tipos de limites encontrados pela pesquisa na aplicação da noção de tarefa à representação do conteúdo do trabalho:

a) Limites internos à construção da noção de tarefa

A delimitação das tarefas implica a representação do trabalho por uma sucessão discreta de gestos. A atividade de trabalho em si, à exceção dos tempos mortos,

⁸ Chamamos de “taylorização clássica” ao modo de racionalização do trabalho baseado na divisão entre as práticas de concepção e de execução, e na quebra do monopólio dos trabalhadores diretos sobre a definição de seus atos de trabalho. Frente a este taylorismo clássico, alguns autores apontam a ocorrência de um “neotaylorismo”, caracterizado pelo ressurgimento dos princípios tayloristas, aplicados desta feita à racionalização da operação das máquinas e das atividades indiretas e intelectuais. Cf. P. Zarifian, “As novas abordagens da produtividade”, in Rosa. M.S. de Melo Soares (org.), *Gestão da empresa, automação e competitividade-Novos padrões de organização e de relações do trabalho*, IPEA/IPLAN, Brasília, 1990. “Enquanto o modelo clássico, fundado sobre a base técnica de seqüências operatórias onde o engajamento do trabalho humano e o da maquinaria estão diretamente articulados, em volume e em intensidade, estrutura-se em torno a um indicador de primeiro nível que é o custo em trabalho, os modelos emergentes são conduzidos, tanto pelas formas da técnica como pelos desafios econômicos, a acentuar prioritariamente critérios de economia de capital fixo e circulante e de disponibilidade das máquinas”. Cf. P. Veltz, “Rationalisation, organisation et modes d’organisation dans l’Industrie”, in P. Cohendet, M. Hollard, T. Malsch, P. Veltz (eds.), *L’Après taylorisme – Nouvelles formes de rationalisation dans l’entreprise en France et en Allemagne*, Economica, Paris, 1988.

é, no entanto, contínua. Consequentemente, os recortes do trabalho em etapas podem ser múltiplos para uma mesma sequência de operações. Por outro lado, haverá inevitavelmente perda de informação nos processos de decomposição teórica e recomposição prática do trabalho. Em acréscimo, considerando-se o conteúdo intelectual do trabalho manual, colocam-se dificuldades à decomposição das operações intelectivas constituintes das ocupações, na falta de unidades elementares para a representação das mesmas.

b) Limites externos relativos à aplicação da noção de tarefa aos processos produtivos

Há na indústria contemporânea um conjunto de situações de trabalho que não são passíveis de decomposição em unidades elementares de operação. Atividades de manutenção ou de vigilância de máquinas não são, via de regra, passíveis de taylorização. As pesquisas que têm por base a noção de tarefa, por sua vez, também não conseguem dar conta de processos de trabalho ou partes de processos não taylorizados como o das atividades de manutenção e o das indústrias de processo contínuo.

Por outro lado, as pesquisas que se utilizam da noção de tarefa não são capazes de dar conta daqueles processos de trabalho que foram taylorizados apenas formalmente no nível do trabalho prescrito, mas que na prática efetiva não o foram.⁹ Sabe-se que, na realidade, o taylorismo foi, por vezes, integrado ao discurso gerencial sem que a prática produtiva sofresse alteração correspondente. Assim sendo, podemos admitir que a utilização da noção de tarefa para a representação do trabalho afigura-se aplicável particularmente aos processos efetivamente submetidos à taylorização clássica.

c) Limites em perspectiva frente à possibilidade de superação do taylorismo clássico

A vaga de modernização tecnológica que tem por base as inovações microeletrônicas tem atribuído novos conteúdos ao trabalho e feito emergir novas fontes de produtividade. A automatização por integração de etapas produtivas, por exemplo, tende a fazer com que as operações humanas de fabricação, enquanto intervenções manuais, não sejam mais preponderantes na determinação do tempo direto de produção. As “tarefas” tornam-se assim menos descritíveis sob a forma de sequências de gestos, sendo substituídas por funções que requerem capacidades perceptivas, interpretativas e reativas.

Nos sistemas flexíveis e integrados, alteram-se qualitativamente as fontes de produtividade. Ao invés de repousar sobre o tempo de execução de operações mecânicas por parte dos trabalhadores, a produtividade passa a depender, nestes casos, da

⁹ Cf. R. Linhart, “Le Taylorisme entre les deux guerres: quelques problèmes”, in *Travail et Emploi* n° 18, oct-dec. 1983, pp. 9-15.

velocidade de operação das máquinas. Segundo algumas interpretações, a automação de integração faz emergir uma produtividade sistêmica, que não mais resulta da somatória das produtividades parciais dos postos de individuais de trabalho.¹⁰

Um tal processo de transição nos sistemas industriais desenvolve-se simultaneamente em dois planos: no primeiro deles, redesenham-se as modalidades de controle sobre o trabalho, notadamente pela redefinição da temporalidade das práticas produtivas; no segundo, constroem-se novas formas de representação do trabalho que se afigurem apropriadas ao exercício das novas modalidades de controle da produtividade. Este duplo processo de redefinição do trabalho industrial – nos planos prático e discursivo – será ilustrado a seguir tendo por base o estudo da mudança técnica nas indústrias de controle de processo.¹¹

3. PARA REPENSAR O TRABALHO INDUSTRIAL: O CASO DA INSTRUMENTAÇÃO DIGITAL

Nas indústrias de processo contínuo, a formação do valor do produto depende do tempo de utilização das máquinas. A produtividade é calculada, neste caso, basicamente com relação aos investimentos em equipamentos e matérias-primas. Todos os esforços da organização do trabalho dirigem-se à garantia da máxima fluidez ao processo produtivo. A meta fundamental é dar à produção física fluidez análoga à que se busca para os fluxos financeiros da empresa.

Sobre os trabalhadores da manutenção e da instrumentação, em particular, repousa a responsabilidade pela fluidez do processo, a ser obtida pelo engajamento máximo das máquinas. Estes profissionais são, assim, os que detêm a memória técnica das unidades de produção, exercendo trabalho pouco suscetível de fragmentação e de controle sobre seu tempo de execução.

O valor de uso do trabalho de instrumentação é, portanto, dificilmente divisível.

É possível dividir-se o espaço ou o objeto sobre o qual são exercidas as funções da instrumentação: trabalho de campo ou de oficina, trabalho com válvulas, transmissores ou analisadores. Com frequência significativa, mesmo essa divisão tende a ser temporária e associada ao rodízio entre os membros da equipe. Mas as funções mesmas que o profissional da instrumentação exerce sobre aqueles objetos não podem ser fragmentadas e distribuídas nem controladas no tempo industrial: é impossível definir-se o tempo padrão do diagnóstico de uma falha. A distribuição do volume de trabalho tendia a se basear, antes do advento da instrumentação

¹⁰ Cf. P. Zarifian, “As novas abordagens da produtividade”, in R.M.S de Melo Soares (org.), *Gestão de empresas, automação e competitividade*, IPEA/IPLAN, Brasília, 1990, pp. 73-97.

¹¹ Cf. H. Acselrad, *Instrumentação em controle de processo – Mudança técnica e formação profissional*, 2 vols., Senai/DN, R.J., 1992. Neste estudo foram pesquisados 87 estabelecimentos industriais dos ramos siderúrgico, petroquímico e de celulose e papel, com estudo de caso em dois estabelecimentos deste último ramo.

digital, numa quantidade física determinada de malhas de controle por trabalhador. A norma padrão de referência e controle não era a tarefa, definida no tempo, mas um volume físico de objetos a controlar e vigiar.

A instrumentação eletrônica que sucedeu a instrumentação pneumática convencional inicia um processo de substituição de parte do trabalho vivo de instrumentação por trabalho cristalizado no estoque de cartões de circuitos impressos. Por esse processo, a detecção de uma falha é seguida, com frequência, pela simples troca de cartões. Também o trabalho de diagnóstico é, em parte, substituído pelo recurso a instrumentos dotados de dispositivos de autodiagnose. O ritmo da substituição do trabalho vivo, por um lado, subordina-se ao ritmo em que o progresso técnico consiga baratear o custo dos cartões e dos dispositivos de autodiagnose, novos elementos materiais do capital fixo. Por outro lado, enquanto parte do trabalho do instrumentista é eliminado pelo recurso ao estoque de cartões em reserva, novos requisitos de conhecimento técnico e atributos intelectuais são colocados para esses profissionais, tais como o conhecimento de programas e rotinas, das ferramentas de diagnose embutidas nos sistemas ou do ajuste dos programas aos equipamentos.

Embora a utilização de microprocessadores favoreça a redução do número e do volume de elementos físicos que compõem os equipamentos, as funções de controle passam a ser incorporadas em equipamentos cujo conteúdo lógico (programas de operação) se sobrepõe a seu conteúdo físico (módulos e placas de circuitos impressos). O trabalho de instrumentação é objeto de uma redução do volume das atividades com blocos físicos e um acréscimo das atividades com blocos lógicos – programas de operação e documentação técnica. Permanece, portanto, o caráter de ofício, pouco divisível, que caracteriza o trabalho dos instrumentistas, sendo reforçado o seu conteúdo intelectual, notadamente para aqueles profissionais que são envolvidos nas atividades de projeto, melhoria e modificação dos sistemas de instrumentação e controle.

A flexibilidade configurada nos sistemas digitais permite obter de um mesmo hardware distintas aplicações de controle, integrando informações e, conseqüentemente, economizando “cablagem”.¹² A sofisticação de uma malha de controle¹³ dispensa, a partir de então, investimentos suplementares em capital fixo, sob a forma de equipamentos como extratores de raiz quadrada, limitadores de sinal ou temporizadores, requerendo, em contrapartida, apenas a obtenção de softwares adequados. Se a natureza compartilhada de diversos elementos do hardware, por um lado, reduz a quantidade de trabalho por malha, por outro aumenta a quanti-

¹² A linguagem técnica corrente chama de “cablagem” ao conjunto de conexões que interligam os diferentes equipamentos eletrônicos. O volume da “cablagem” é, por certo, função inversa do grau de integração dos equipamentos.

¹³ A malha de controle é uma combinação de dois ou mais instrumentos ou funções de controle arranjadas de tal maneira que sinais passam de um para o outro com a finalidade de medição e/ou controle de uma variável de processo.

dade de trabalho por unidade de elemento físico, dada a maior complexidade do conteúdo técnico desses elementos. Da mesma forma, se a identificação das falhas no processo torna-se mais rápida, dada a maior centralização das informações, quando o problema se situa no próprio sistema de controle, essa identificação é mais difícil e demorada.

Com a flexibilidade, as equipes de instrumentação passam a ser solicitadas a participar, com maior frequência, na configuração e programação dos sistemas. Conhecendo as potencialidade dos sistemas digitais, os responsáveis pela produção tendem a multiplicar, por vezes excessivamente no entender dos instrumentistas, as demandas por mudança no sistema, requerendo alteração de programas, geração de nova documentação técnica etc. Parte considerável do trabalho de instrumentação passa a consistir, a partir de então, em manipulação e interpretação dessa documentação técnica. Para se trabalhar em um armário de conexões cruzadas de um sistema digital, torna-se indispensável o manuseio de uma documentação técnica que permita o correto entendimento da rede de elementos que são compartilhados por uma multiplicidade de malhas.

Flexíveis e programáveis, os sistemas digitais induzem assim alterações na própria noção convencional de tempo industrial. Ao tempo industrial quantitativo – preenchido por tarefas bem-delimitadas e distribuídas – sobrepõe-se um “tempo digital” de caráter mais qualitativo.¹⁴ Este tempo, em lugar de subordinar as intervenções humanas em seu interior, tende a ser condicionado cada vez mais pelo exercício de funções crescentemente intelectivas dos trabalhadores da manutenção e da instrumentação.

Pois o advento dos sistemas digitais transforma radicalmente o conceito tradicional de malha de controle, elemento material que fundamentava a temporalidade do trabalho de instrumentação. Com o SDCC (Sistema Digitais de Controle Distribuído), por exemplo, permanecem os elementos de medição e os elementos finais de controle, mas não se tem mais controladores fisicamente separados e específicos para cada malha. Os elementos da CPU (Unidade Central de Processamento) que substituem o controlador tradicional são agora compartilhados por inúmeras malhas. Consequentemente, não se pode mais contar com coeficientes técnicos relativamente estáveis capazes de fundamentar o cálculo da quantidade de hardware contida em cada malha de controle. A gerência perde, portanto, a malha de controle como critério de determinação do volume de trabalho na instrumentação. A mudança técnica, ora em curso, instaura, portanto, um período de transição caracterizado pela indefinição dos mecanismos regulatórios do emprego e do trabalho dos instrumentistas. Tal indefinição é tanto maior quanto mais hierarquizados os setores de instrumentação e quanto maior a empresa. Nas grandes empresas, as decisões

¹⁴ Cf. H.G. Brose, “Le Temps de la suspension ou la reversibilité du temps social”, Colóquio da Association Internationale des Sociologues de Langue Française, Bruxelas, maio 1985, apud W. Grossin, “Le Temps industriel: une representation du temps desormais contestée”, in *Sociétés*, n° 9, juin 1986, pp. 35 – 7.

estratégicas para a instrumentação são tomadas com base no cálculo do custo da instrumentação com relação às perdas potenciais de produção. A adoção dos sistemas digitais está requerendo conseqüentemente a reavaliação dessa relação em condições de incerteza quanto a elementos essenciais para a definição do custo ideal, tais como o tamanho e a qualificação requeridos para a equipe de instrumentação.

Frente a essa transição, empresas e trabalhadores desenvolvem estratégias adaptativas, procurando construir novas representações do trabalho e do tempo industriais que lhes permitam superar favoravelmente as condições de incerteza prevalentes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transição ora em curso nos sistemas industriais caracteriza-se pela emergência de uma nova temporalidade no espaço fabril e pela introdução de margens de indeterminação nos mecanismos de controle do trabalho e da produtividade. O novo tempo industrial tende assim a evidenciar situações de incerteza e indeterminação que eram anteriormente obscurecidas pelo uso de um tempo quantitativo, que se referia “a um evento específico expresso pelos relógios, instituído como referência única, aparentemente “desmaterializado” por sua onipotência e ocultando a existência de outros tempos”.¹⁵

A história do capitalismo coincide com o processo de “economização” do tempo. O tempo do mercador é um tempo que foi dessacralizado e mercantilizado; foi retirado da ordem divina e do plano dos astros, passando a ser vendido – o crédito é uma operação mercantil que tem o tempo por objeto. Mas nas sociedades do capitalismo mercantil, o tempo é ainda subordinado ao espaço – é medido pelas distâncias que delimitam a duração dos trajetos.

O tempo industrial, por sua vez, é um tempo produtivo pleno, sem interrupção, distinto da temporalidade das sociedades camponesas, caracterizada pela ocorrência de períodos intercalados de inatividade. Nas sociedades industriais, o tempo é linear, orientado para o futuro – o horizonte da produção. Com o progresso do maquinismo, o tempo de trabalho foi sendo crescentemente subordinado ao tempo das máquinas.

Na organização taylorista do trabalho, emerge um tempo quantitativo que mede o trabalho, invertendo as situações pregressas em que as atividades pontuavam o tempo. O tempo taylorista é exterior ao trabalhador, que, à diferença dos sistemas anteriores que ainda se apoiavam consideravelmente nos ofícios, não mais distribui seu tempo, mas respeita o que lhe é alocado. Um tempo externo o contém. Ao projeto taylorista de medir a eficiência dos gestos discretos no tempo, Amar¹⁶ procurou acrescer a idealização de medir o esforço energético contínuo do trabalhador. Mas tanto o gesto taylorista como o fluxo energético de Amar visavam a subjugação dos sujeitos trabalhadores ao tempo quantitativo das gerências.

¹⁵ Cf. W. Grossin, “Les Cultures et le temps”, in *L'Année Sociologique*, vol. 26, 1975, p. 282.

¹⁶ Cf. F. Vatin, *La Fluidité industrielle*, Meridien Kliensick, Paris, 1987

Com a automação programável, surge um novo tempo industrial – um tempo “digital”, qualitativo. Não mais o que computa a temporalidade do gesto, mas que contempla a articulação das subjetividades na resolução de problemas em condições de incerteza dos processos produtivos. Enquanto o tempo industrial do taylorismo se apresenta como totalmente externo aos trabalhadores – um tempo que lhes é alocado ou imposto, um tempo que os contém, o novo tempo – “digital” – implica que se reduza nos trabalhadores o sentimento de submissão ante a inelutabilidade do tempo imposto. Os organizadores do trabalho são levados a legitimar assim mais facilmente a multiplicidade de tempos e a diversidade de suas fontes.¹⁷ Mudam, portanto, simultaneamente as representações do tempo industrial e as práticas de organização do trabalho por intermédio de um processo de conflito, ajuste e negociação entre os atores da produção.

Neste contexto, são problemáticos os estudos macrotendências que, ao buscarem escapar do determinismo tecnológico, optam pela caracterização dos novos conteúdos do trabalho industrial a partir da construção do “tipo ideal” – o trabalhador dotado de “raciocínio lógico, iniciativa para a resolução de problemas, responsabilidade para com o processo de produção”¹⁸ ou com “maior capacidade de abstração e concentração, dando respostas criativas frente a novas situações”.¹⁹ Tais abordagens tendem a reduzir “a multiplicidade de tempos e a diversidade de suas fontes” nos novos sistemas industriais, privilegiando um único sujeito na construção das representações do “novo paradigma” – predominantemente aquele expresso no discurso gerencial ou de produtores de equipamentos.

Subestima-se assim o processo cumulativo temporal de constituição das qualificações – seja através da rotatividade, das trajetórias ocupacionais, das curvas de aprendizagem no tempo ou do ajuste permanente entre qualificações efetivas e prescritas – e supõe-se na qualificação uma obra exclusiva da vontade gerencial. No entanto, a mudança no perfil das qualificações deve ser vista preferencialmente como um processo de negociação, pelo qual se redesenha o quadro disciplinar-hierárquico que distribui e limita as autonomias no trabalho. Considerar a qualificação como fluxo e relação social é um requisito para se entender a diversidade de tempos e de sujeitos das representações dos novos conteúdos do trabalho industrial.

¹⁷ Cf. W. Grossin, “Le Temps industriel: une représentation du temps désormais contestée”, in op. cit., pp. 35-7.

¹⁸ Cf. Cenários da indústria brasileira para a formação profissional-1988-2000, SENAI/DN, RJ, 1991, p. 146.

¹⁹ Cf. D.B. de Souza, Trabalho, capital, educação e inovação tecnológica: novas relações ou aprofundamento das mesmas contradições, dissertação de Mestrado, Depto. Educação, PUC/RJ, 1994, pp. 131-2.

