

SABERES TÁCITOS, TÉCNICA, TECNOLOGIA E CIÊNCIA: O LUGAR DO TRABALHO VIVO NO PROCESSO DE TRABALHO NA PRODUÇÃO ASSOCIADA¹

Tacit knowledge, technique, technology and science: the place of living work in the process of work in associated production

SANTOS, Geraldo Márcio Alves dos²
RUMMERT, Sônia Maria³

RESUMO

Este texto propõe discutir a relação entre a técnica, a ciência e a tecnologia no processo de trabalho e o estatuto social que esta relação adquire na produção associada. Para tanto, traremos uma análise da mobilização dos saberes tácitos dos trabalhadores em uma indústria de metalúrgica, a relação destes com a maquinaria, mais particularmente, a verificação de que eles produziram o próprio trabalho morto e a máquina-ferramenta para garantir o andamento do processo produtivo. Contamos com aporte do materialismo histórico, as noções da centralidade do trabalho e seu caráter educativo (GRAMSCI, 1995, 2001; MARX, 1975, 1978, 1985), as reflexões sobre os saberes tácitos dos trabalhadores (SALERNO, 1994; SANTOS, 1997; SANTOS, 2004, 2010), os debates sobre cooperativismo e economia solidária (TIRIBA, 2001, 2004), bem como a noção de "Adequação Sóciotécnica" (NOVAES, 2007).

Palavras-chave: Processo de trabalho; Maquinaria; Produção associada e cooperativismo.

ABSTRACT

This text aims to discuss the relation between technique, science and technology in the process of work and the social bylaw that this relation acquires in associated production. Therefore, we will show an analysis of the mobilization of tacit knowledge of workers in a metalwork company, their relationship with the machinery, and particularly the verification that they have produced their own dead work and the tool-machine to guarantee the course of the productive process. We have relied on historic materialism as a theoretical framework, the notions of centrality of labor and its educational aspect (GRAMSCI 1995; 2001; MARX, 1975; 1978; 1985), reflections on the tacit knowledge of workers (SALERNO, 1994; SANTOS, 2001; SANTOS, 2004; 2010), the debates on cooperativism and solidarity economy (TIRIBA, 2001; 2004), as well as on the notion of "Socio-technical adequacy" (NOVAES, 2007).

Keywords: Working process; Machinery; Work associated production and cooperativism.

¹ A análise contida neste artigo resulta da tese de doutorado *Pacto para viver: a mobilização de saberes na produção associada, gestão e organização do processo de trabalho e maquinaria em uma indústria metalúrgica*, em Santos (2010).

² Doutorado em Educação pela UFF, Mestrado em Educação pela FaE/UFMG e Graduação em História pelo UNI-BH. Professor Adjunto do Departamento de Educação da UFF. E-mail: <gemarcio2000@yahoo.com.br>.

³ Pós-Doutorado em Formação de Adultos pela Universidade de Lisboa; Doutorado em Ciências Humanas/Educação pela PUC-RJ; Mestrado em Educação pela IESAE/FGV. Professora Associada do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFF, colaboradora do Programa de Doutorado em Formação de Adultos da Universidade de Lisboa. Pesquisadora do CNPq/MCT, Brasil. E-mail: <rummert@uol.com.br>.

INTRODUÇÃO

Desde sempre, o processo de trabalho capitalista vem buscando objetivar os saberes tácitos dos trabalhadores,¹ aqueles oriundos da experiência no chão de fábrica, nas relações sociais diversas (SANTOS, 2004, 2010). Além da introdução da maquinaria, da ciência e de sua expressão tecnológica, a engenharia em muito contribuiu para a tentativa de objetivar o processo de trabalho.² Marx recorre a um autor do seu tempo para observações a esse respeito:

O homem do saber e o trabalhador produtivo estão completamente separados; e a ciência, em vez de nas mãos do trabalhador aumentar as forças produtivas para ele mesmo, colocou-se contra ele em quase toda parte. [...] O conhecimento torna-se um instrumento capaz de ser separado do trabalho e oposto a ele (THOMPSON, 1824, p.274 *apud* MARX, 1985, p.284).

Entretanto, a ciência, na figura da própria engenharia, não consegue assimilar e objetivar por completo o processo de trabalho, dado que este possui níveis de não sistematização. De início, os elementos básicos do processo de trabalho, homens, máquinas e matéria-prima, guardam, cada qual, características impossíveis de serem apreendidas pela ciência³ (SALERNO, 1994; SANTOS, 1997; SANTOS, 2004, 2010). Vejamos, por exemplo, um imponderável da matéria-prima:

Se você trabalha com um tipo de minério, o minério não é constante. Ele não é sempre 50% minério, a composição química muda. Quando você chega lá na usina, isso altera, você adicionou um reagente aqui, coloca amina, solda cáustica. Como você usa isso? Às vezes é matemática. Às vezes o operador que está na ponta tem o mesmo conhecimento do engenheiro. Ele (o operador) diz: "você (o engenheiro) está errado, tem que fazer desse jeito" (LIMA, 2007, p.186).

¹ O termo saber tácito é usado para discutir a presença do saber do trabalhador no processo de trabalho. Ao fazermos uma opção pelo uso da expressão "saber tácito" em detrimento do termo "conhecimento tácito", acatamos a distinção feita por alguns pesquisadores entre saber e conhecimento, entendendo que conhecimento está próximo da ordem do formalizado pela ciência, de acordo com Collins (1992) *apud* Lima e Silva (1998). Já o termo "saber" pode responder a saberes não formalizados pela ciência e, também, se articular com a ideia de "fazer". De acordo com o dicionário Ferreira (1986), o saber é: "[Do latim *sapere*, ter gosto] ter conhecimento, ciência, informação ou notícia [...] ter conhecimentos técnicos e especiais relativos a, ou próprios para [...]. Estar convencido de, ter a certeza de [...]. Ter capacidade [...] julgar, considerar [...] experiência, prática" (p.1530). Nesse mesmo dicionário, a definição de tácito é: "[Do latim *Tacitu*] silencioso, calado [...]. Em que não há rumor [...] que não se exprime por palavras; subentendido; implícito, [...] oculto, secreto". No dicionário da educação profissional (FIDALGO; MACHADO, 2000), saber é apresentado com as seguintes definições: "1 – o ato de saber, ou o processo através do qual um sujeito aprende; 2 – o fato, ou a situação daquele que aprendeu algo; 3 – o produto da aprendizagem do sujeito, ou objetos culturais, institucionais, sociais" (p.294).

² Ainda que a "história" da gerência aponte esse papel aos engenheiros (BRAVERMANN, 1987; LANDES, 2005), Lima, que é um engenheiro, oferece o seguinte ponto de vista, "a contraposição social entre trabalhadores e engenheiros não é uma necessidade férrea imposta pela estrutura social. Se, por um lado, os engenheiros se apresentam, assumindo uma posição hierárquica, como representantes do capital, por outro, são sujeitos que também integram o trabalhador coletivo. Quando abusam de sua posição achando que o poder absoluto conferido pela posição hierárquica é equivalente ao domínio do conhecimento da produção, é necessário que os trabalhadores deem algumas lições aos engenheiros arrogantes, que se sentem superiores, sobretudo aos recém-egressos das universidades, que ainda não passaram pela experiência da produção real" (LIMA, 2007, p.182).

³ Assim, por exemplo, a capacidade auditiva e visual dos trabalhadores pode ser determinante em um tipo de intervenção, ou a temperatura ambiente faz com que uma peça tenha uma medida de manhã e outra de tarde. O desgaste da máquina compromete o seu esquadro e etc. Portanto, somam fatores não mensuráveis.

Cabe dizer que isso não opõe experiência e ciência.⁴ Trata-se, pois, de feitos humanos: “O homem não esperou o aparecimento da mais-valia para iniciar a transformação da técnica e continuará inovando quando desaparecerem todas as formas de exploração” (KATZ; COGGIOLA, 1996, p.13-14). Entretanto, ciência e tecnologia podem ter perspectivas sociais diferentes para os trabalhadores e gerentes, obviamente, localizados antagonicamente no processo de trabalho capitalista:

As forças produtivas sociais do trabalho, ou por outra, as forças produtivas do trabalho diretamente social, socializado (coletivizado) por via da cooperação, da divisão do trabalho no interior da oficina, da aplicação da maquinaria e, em geral, da transformação do processo produtivo em aplicação consciente das ciências naturais, mecânica, química, etc, e da tecnologia, etc. [...] Tudo isso se apresenta como força produtiva do capital e não como força produtiva do trabalho, ou apenas como força produtiva do trabalho na medida em que este é idêntico ao capital e, em todo o caso, não como força produtiva nem do operário individual nem dos operários combinados no processo de produção (MARX, 1975, p.78).

Mais do que um componente dos meios de trabalho, a ciência, como força produtiva/mercadoria, tende a reforçar o fetiche de que só o capital pode reunir as condições para organizar o processo de trabalho. Em face dessa questão, trazemos a hipótese de que os trabalhadores podem superar a tradição burguesa de organização do processo de trabalho, sob forte influência do princípio educativo do trabalho,⁵ potencializando um uso social para a técnica, a tecnologia e a ciência em um processo de trabalho que não se baseie em máquinas unidas e homens separados. Para contribuir com esse debate, apresentamos algumas ilustrações de uma indústria de produção associada, cuja recuperação produtiva e inovação tecnológica, em muito, se deve aos saberes dos trabalhadores e a relações sociais de produção menos coercitivas.

METALCOOP: UMA EXPERIÊNCIA DE TRABALHADORES METALÚRGICOS NA PRODUÇÃO ASSOCIADA

A Metalcoop⁶ foi fundada como cooperativa em 25 de agosto de 2002 por antigos funcionários da Picchi S/A, empresa metalúrgica de capital privado, na cidade de Salto-SP. Diante da necessidade de gerir associadamente a produção, os cooperados da Metalcoop tiveram que organizar o processo de trabalho, lidando com a falta de experiência na gestão, a ausência da prescrição da engenharia, a desconfiança dos fornecedores e potenciais clientes e uma maquinaria que, sob a gestão dos antigos patrões, não funcionava satisfatoriamente. Por outro lado, a solidariedade instalada pela produção associada favoreceu elevada comunhão pedagógica, era

⁴ Salienciamos aqui as importantes observações daqueles que nos chamaram a atenção para não abordar os saberes dos trabalhadores como mito e, por isso, cair no grave risco de desprezar os saberes escolares. Registramos, assim, nosso agradecimento aos amigos Sebastião Lopes Neto e Daisy Cunha.

⁵ A noção de que o trabalho tem um princípio educativo possui forte débito com as formulações à tradição do materialismo histórico sobre a centralidade do trabalho na formação humana (GRAMSCI, 1995, 2001; Marx, 1975, 1985). Cf. também Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005, p.31).

⁶ Depois de várias reuniões para acordar a saída dos funcionários, chegou-se a uma decisão e, em 20 de agosto de 2002, 121 trabalhadores foram demitidos, sendo que deste grupo inicialmente 20 trabalhadores, e depois outros 67, fundaram a Metalcoop. Até o ano de 2009, a Metalcoop era propriedade de 59 trabalhadores cooperados e empregava 51 trabalhadores contratados (SANTOS, 2010).

necessário ensinar e aprender para tocar o novo negócio. Essa experiência trouxe para os trabalhadores a revelação de que tinham virtudes subsumidas pelo processo de trabalho da Picchi:

“Cê” vê um cara ali na prensa, o cara usa uma força danada pra trabalhar, o cara parece ser grosso. Aí, num processo igual o que passou com a gente, o cara vai lá, participa com ideias que na empresa privada ele nunca vai poder demonstrar, porque lá, no máximo, ele vai dar ideia só pra produção. Mas aqui não, quando tem problema de gestão, de relacionamento entre colegas, o cara tem espaço pra falar, mesmo de coisas mais complicadas (Cooperado, diretor administrativo da Metalcoop)

Desde o início, colocou-se para os cooperados a necessidade de intervir na maquinaria:

Bom, de início a máquina é a mesma. Como a gente vai fazer uma prensa? É muito dinheiro e tem firma que já faz prensa. No nosso caso, a gente dá uma melhorada nas máquinas, a gente muda um sistema. Então, assim, tem máquina que a gente muda tanto que ela não é mais a mesma, olhando pelo resultado que ela te dá, mas ela é a mesma máquina, ela é o torno, ela é a prensa. Então, o que a gente preocupa é se a gente muda a máquina pra mudar o resultado dela ou, assim, o recurso dela (Cooperado, coordenador do controle de qualidade).

O princípio pedagógico do trabalho é percebido também, segundo este mesmo cooperado, pela possibilidade de aprender com a própria máquina:

Se eu te falo que o camarada mais experiente conhece várias máquinas e isso conta, é porque a própria máquina te ensina a trabalhar. Se você troca de máquina e for cortar mais com outra, ela grita, o barulho é diferente, aí você vai trabalhando, muda uma coisinha e a máquina vai te indicando o caminho. Isso é com o tempo, é só com o tempo, mas a ousadia ajuda, a opinião do outro também, é por aí que a gente aprende. Então, aquilo que você aprendeu com uma máquina você pode usar na outra, sabe como? (Cooperado, torneiro ferramenteiro).

Esse relato revela uma rica trama do princípio pedagógico do trabalho,⁷ pois, quando o cooperado diz que aprende com a máquina, pode-se entender que a atividade de trabalho extrapola qualquer ideia de passividade no manuseio dos mecanismos da máquina. Portanto, ao trabalhar com a maquinaria, ele desenvolveu sua capacidade de observação, interpretando o funcionamento da maquinaria. Assim, os trabalhadores mobilizam saberes todo o tempo e não apenas de forma residual, respondendo às lacunas do trabalho prescrito.⁸ Vejamos outras situações inscritas nessa trilha.

MICROTRABALHO MORTO E MÁQUINA-FERRAMENTA: A MAQUINARIA VISTA POR DENTRO

É possível afirmar que toda maquinaria é um “trabalho morto”, mas nem “todo trabalho morto” é uma maquinaria. Uma chave de fenda é uma ferramenta, é um trabalho morto, mas jamais poderá ser tomada como uma maquinaria. Vejamos: “Trabalho morto, [...] refere-se ao trabalho que já se encontra incorporado num meio ou objeto de trabalho pela via de um trabalho anterior”

⁷ Indica, por exemplo, que os trabalhadores são muito observadores, fazem uso da memória, buscam validação nas relações sociais.

⁸ De acordo com Santos (2000b, p.344), trabalho prescrito é “a definição prévia da maneira como o trabalhador deve executar o trabalho: o modo de usar os equipamentos e as ferramentas, o tempo concedido para cada operação, o como fazer e as regras que devem ser respeitadas”. O trabalho real se remete às condições necessárias em que se realiza uma parte do trabalho que sempre escapa à prescrição, portanto, o trabalho real é aquele que garante o andamento do processo de trabalho (SANTOS, 1997; ARANHA, 1997; LIMA; SILVA, 1998).

(SANTOS, 2000b, p.342). Já a maquinaria, na proposição marxiana (MARX, 1985)⁹ é constituída por três elementos: a “força motriz”, os “elementos de transmissão”¹⁰ e a “máquina-ferramenta”.

Observamos que, para os cooperados da Metalcoop, há uma hierarquia entre as suas intervenções. As mais significativas no processo de trabalho ou, ao menos, as mais reconhecidas por eles são aquelas que se aproximam não só do que chamamos de **microtrabalho morto**,¹¹ mas também daquilo que Marx (1985) definiu como máquina-ferramenta que “é, portanto, um mecanismo que, ao ser-lhe transmitido o movimento correspondente, executa com suas ferramentas as mesmas operações que o trabalhador executava antes com ferramentas semelhantes” (1985, p.9).

Muitas das intervenções dos cooperados na maquinaria correspondem ao “microtrabalho morto”, seja na força motriz, nos elementos de transmissão e, especialmente, no que se configura como máquina-ferramenta. Não por um acaso, os cooperados destacam a relevância da matriz¹² no processo de trabalho. Ela se justifica pela propriedade da matriz em determinar a forma, a medida e o acabamento do produto final na peça que é prensada. É a matriz que confere o valor de uso para as prensas, portanto, se aproxima muito da definição de máquina-ferramenta feita por Marx (1985).

Inicialmente, os cooperados atribuem importância à matriz pelo fato de ela estar diretamente vinculada com a produção das peças extrudadas,¹³ portanto, pela sua condição de trabalho morto. A importância da matriz revela, também, outra relação entre o saber da experiência e o campo da engenharia na Metalcoop. Ao contrário da divisão clássica do trabalho, os cooperados, majoritariamente do chão de fábrica, elaboram uma espécie de pré-projeto que será traduzido na linguagem do desenho mecânico pela engenharia. Assim, temos uma espécie de inversão de rota, em que o pessoal da oficina faz uma “pré-prescrição” para os seus colegas do escritório:

⁹ Concordamos com Pinto (2005, p.101) quanto à necessidade de ampliação do conceito de máquina para incluir toda a gama das forças da natureza utilizadas pelo homem para assegurar-lhe melhores condições de vida e dar-lhe maiores possibilidades de prosseguir na descoberta das propriedades do mundo físico. Também, ousamos dizer que uma interrogação teórica a partir de pesquisa empírica sobre o tema da maquinaria traz uma reflexão ainda não contemplada pela literatura, ainda que em alguns autores (LIMA; NOVAES, 2007; SILVA, 1998;), encontramos excelentes referências para esse debate, todavia, trata-se de um enfoque da tecnologia em uma perspectiva ampla e não uma análise da máquina-ferramenta.

¹⁰ A força motriz atua como força propulsora da maquinaria como, por exemplo, um motor elétrico ou um moinho de vento. Os elementos de transmissão são uma extensão da força motriz, isto é, transmitem a velocidade, a forma, o sentido e a força de todo o movimento propulsor. Alguns de seus componentes são relativamente populares, como a engrenagem, a correia, os eixos e a corrente, etc.

¹¹ Entendemos a máquina como um trabalho morto, pequenas alterações em algum tipo de máquina provocam alterações e sua capacidade, por isso, optamos por chamar de microtrabalho morto. Ademais, qualquer máquina é uma soma de pequenas máquinas.

¹² É um conjunto de peças mecânicas, com ajuste de alta precisão e aços de alta resistência, com uma parte fixa e outra móvel que, quando colocada em movimento, produz pancadas sobre a matéria-prima, produzindo-lhe novas formas e medidas. Em nossa dissertação e, em nossa tese, fazemos um detalhamento do que é uma matriz. Ver Santos (2004, 2010).

¹³ Extrudar é um processo no qual um determinado material, ao passar por um orifício menor que sua área, sofre alterações na sua medida, forma, no seu acabamento e, às vezes, na sua estrutura granular.

É como eu te falei, aqui a gente fala engenharia, mas “num” é a engenharia tradicional. Primeiro, porque só tem um engenheiro, e os outros foram da produção. Então, a gente não só sabe um pouco sobre o que é o processo, mas a gente sabe que o cara que “tá” ali na batida, ali direto na produção, ele sabe muita coisa. Então, se você me pergunta como é essa relação, eu te falo, é uma relação diferente porque “num” tem uma engenharia igual tem aí, igual só no nome, mas é um setor que põe o projeto no papel, porque quem faz é mais gente, eu desenho, mas nem sempre a ideia é minha (Cooperado, projetista).

Para se obter a matriz, o trabalho real exige que os cooperados recorram aos seus saberes tácitos, bem como mobilizem novos, já que é necessário adequar e/ou superar a maquinaria¹⁴ na fabricação das peças que formam a matriz. Os próprios cooperados destacam que a mobilização de saberes tácitos em torno da elaboração e da execução e ajuste da matriz, o qual revela uma enorme capacidade dos trabalhadores de articular experiência e ciência, trouxe uma mudança qualitativa:

Eu não tenho dúvida de que o nosso diferencial está no processo. Se a gente olhar como era a Picchi, o que somos, hoje existe um salto de qualidade. [...] Mas, o que o cliente vê na gente? O prazo e a qualidade “num” pode ser, porque isso vale pra todo mundo. [...] Eu te digo, é o nosso processo de trabalho, o cliente nem sabe disso direito, talvez ele nem quer saber. Ele nos procura porque nossas peças, além de atender os requisitos, a gente vai além porque nossas peças têm um sobremetal menor (Cooperado, diretor industrial).

Posso te dizer que as mudanças nas matrizes “teve” a mão de muita gente, eu ajudei um pouco, o pessoal da usinagem, porque você tem uma ideia, mas necessita alguém que vá lá e faça, tem o tratamento térmico. Mas, quem fez toda a concepção foi o Elias, o Batata, ele é que deu a ideia de mudar os ângulos de incidência e de saída, os raios. Ele fica perto do torneiro e vai mostrando o que fazer, fica lá na prensa escutando o barulho, essa experiência que ele tem na área de prensa tem sido fundamental (Cooperado, assistente industrial).

Segundo a engenharia, essa melhoria do processo de trabalho criaria um problema, na medida em que, ao diminuir as fases de prensagens de um produto, o esforço de extrusão seria concentrado no restante do processo, pois o trabalho eliminado deve ser redistribuído, sobrecarregando de esforços mecânicos o processo de trabalho. Isso implica dizer que as matrizes passariam a ser submetidas a um aumento de esforço, portanto, com alto risco de quebra, encurtamento de sua vida útil, além de acidentes. Sendo assim, essa intervenção se caracteriza como um **ato de risco**¹⁵ e, certamente, o trabalhador só o fez por ter confiança em seus saberes tácitos.

Também encontramos situações em que os trabalhadores alteraram as características originais das máquinas como a força motriz, a sua dimensão, ou a transmissão de movimentos, isto é, um “microtrabalho morto”, inclusive, porque estes casos reescrevem o trabalho prescrito, na medida em que é alterada a capacidade produtiva da maquinaria sem, no entanto, resultar na qualidade final do produto.¹⁶ Um dos casos que encontramos ocorreu em modificações na eletroerosão.¹⁷

¹⁴ Tornos, fresadoras e retífica.

¹⁵ Grifo nosso.

¹⁶ Assim, produzir mais ou fabricar uma peça com dimensões maiores nem sempre quer dizer produzir melhor. Nesse sentido, o microtrabalho morto expressa modificação na maquinaria, mas nem sempre na máquina-ferramenta.

¹⁷ Mais adiante, tentaremos detalhar o funcionamento dessa maquinaria.

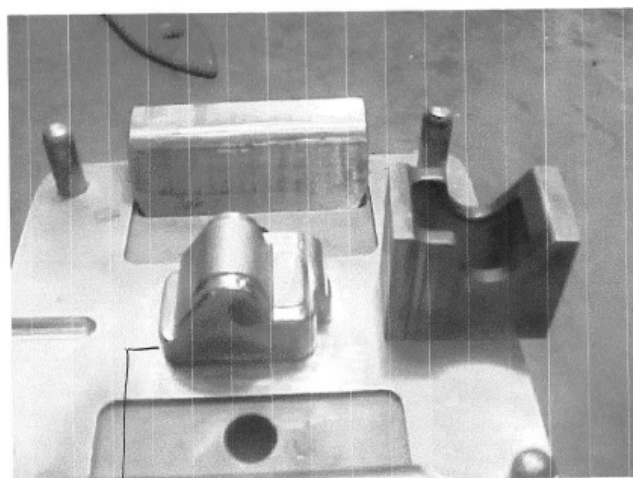
Aqui, veja só isso aqui, essa eletroerosão foi modificada, isso aqui “foi” nós que modificamos, porque “num” vale a pena você comprar uma máquina pra um caso específico, gastar, sei lá, uns duzentos mil e só usar de vez em quando. Então, a gente “tava” mandando fazer alguns serviços de eletroerosão fora, porque a nossa não dava certas medidas, “tava” ficando caro e meio fora do nosso esquema aqui. Aí, eu conversei com o Cláudio, ele achou que a gente devia resolver isso aqui, então nós analisamos e aumentamos o curso dela com esse bloco retificado, ela ficou mais versátil e não perdeu qualidade (Cooperado, coordenador da ferramentaria).

A modificação feita na eletroerosão gerou um “microtrabalho morto”, pois foi alterada a capacidade dimensional desta máquina de forma que, a partir daí, os cooperados conseguiram fazer matrizes maiores, “depois que a gente fez a modificação, a gente faz mais ferramenta, ‘num’ é pela dificuldade, pelo desenho da ferramenta, mas é pelo porte. Hoje a gente faz ferramentas maiores” (Cooperado, coordenador da ferramentaria). Vejamos uma foto¹⁸ da eletroerosão da Metalcoop:



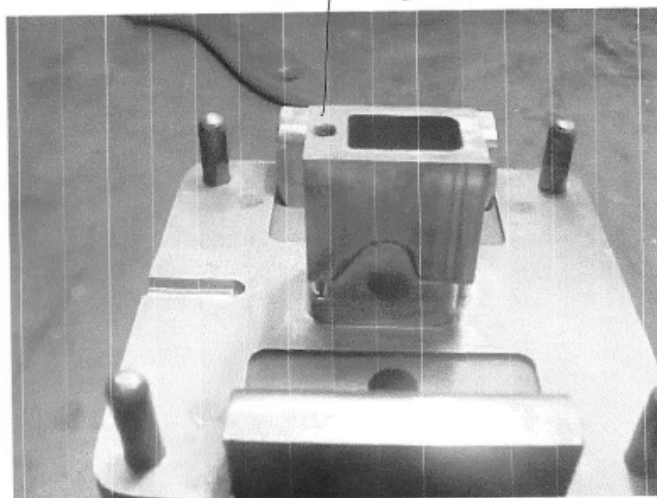
A partir do uso da eletroerosão, nos deparamos com outra manifestação da capacidade operária de produzir microtrabalho morto, ainda mais instigante do que a anterior, pois agrega um componente mecânico com características muito próximas da máquina-ferramenta. A eletroerosão só tem sentido de utilização se estiver acoplada com uma ferramenta chamada de eletrodo, que é uma ferramenta de cobre com uma determinada forma e uma determinada medida, obtidas na ferramentaria da Metalcoop. “A eletroerosão sem o eletrodo é igual uma caneta sem tinta, só serviria para ocupar espaço, ou pra enfeitar” (Contratado, aprendiz de ferramenteiro). Vejamos fotos de um eletrodo e de uma matriz:

¹⁸ Em nossa primeira visita para a pesquisa de campo, essa intervenção era mais visível. Já quando tiramos essas fotos, a máquina havia sido pintada, o que dificulta a percepção da alteração. Com algum esforço esta pode ser vista pela diferença na tonalidade da cor.



PEÇA PRONTA PARA
SER MONTADA NA MATRIZ

ELETRODO DE
COBRE



O princípio de funcionamento dessa máquina é a obtenção da erosão no aço, por meio de uma descarga elétrica no eletrodo, preestabelecida e passível de ser controlada de acordo com o tanto de material a ser retirado. O eletrodo, ao entrar em contato, em um movimento intermitente, com o material sempre mergulhado em um tanque com óleo dielétrico, vai provocando microfusões no material e, aos poucos, assume a forma e a medida do próprio eletrodo.

Portanto, na eletroerosão, características como a força elétrica e mecânica e as suas dimensões expressam, respectivamente, a força motriz e os mecanismos de transmissão dessa maquinaria. Já a sua geometria e o eletrodo são os componentes que conferem forma e precisão da medida da peça, ou seja, o resultado final. Logo, são a máquina-ferramenta da eletroerosão:

Essa máquina é muito importante porque basicamente é só ela que faz certas peças com formas difíceis e, também, por causa da dureza do material. Pra eletroerosão, o ferramenteiro, além de operar, ele faz o eletrodo, que é essa peça aqui. Ali na prateleira, "tá" cheio de eletrodo que a gente faz, o segredo "tá" é nele, porque a máquina, ela dá a descarga, ela tem que "tá" bem ajustada com os eixos bem no esquadro, mas o eletrodo é que forma a figura. Nós fazemos aqui mesmo, no torno e na fresa e na mão mesmo, ele exige muita experiência do ferramenteiro, "num" pode ter erro senão cinco mil peças vão sair erradas. Aqui, só eu e mais [alguns colegas] é que fazemos, por causa da nossa manha (Cooperado, coordenador da ferramentaria).

Todavia, talvez, pelo desconhecimento teórico sobre maquinaria, alguns cooperados falaram do eletrodo como um simples complemento da eletroerosão:

O eletrodo é essa peça aqui, ela é feita aqui mesmo, "num" tem muito lero-lero não, a máquina que é importante ter, a gente tem. É essa eletroerosão aí, é só fazer o eletrodo e fixar no cabeçote dela. Então, é só ter o cuidado necessário, né? Mas, se a gente tem a máquina, "num" tem sentido mandar fazer fora, se o principal a gente tem, que é a eletroerosão. Aí é só fazer o eletrodo e vai dar tudo certo (Cooperado, coordenador da ferramentaria).

As leituras que os cooperados conferem ao eletrodo ilustram que eles, ao mesmo tempo em que demonstram ter capacidade de decodificar o lugar da maquinaria no processo de trabalho, também conservam uma visão fragmentada que não integraliza totalmente o objeto e o meio de trabalho. Tomando uma análise de Álvaro Vieira Pinto (2005), podemos inferir que a leitura dos cooperados se situa no plano do "senso comum", uma herança da revolução industrial em que a máquina é tida

como todo engenho em que se reúnem partes de determinado material dotado de conveniente configuração com o fim de produzir trabalho mecânico aplicado a modificar a forma, a estrutura, a posição ou as relações das substâncias naturais (p.100).

Sendo assim, ao mesmo tempo em que é mais fácil conferir centralidade à eletroerosão, já que aparentemente é ela que efetua o trabalho mecânico, é também mais difícil decifrar o seu funcionamento, pois a retirada de material articula trabalho mecânico e eletromagnético. Daí, em nosso ponto vista, uma facilidade explicativa do cooperado em apontar o eletrodo como apenas uma ferramenta.

Dessa forma, a apreensão do estatuto epistemológico da técnica, a importância do trabalho vivo requer uma ampliação da leitura de máquina consagrada na Revolução Industrial. Segundo Pinto (2005), "exige ser agora reformulado para incluir na categoria de máquinas os tipos de aparelhos que não geram necessária e exclusivamente trabalho mecânico, mas põem em jogo outras forças, especialmente as eletromagnéticas" (p.101). Nesse sentido, se, em termos produtivos, a experiência dos cooperados favorece a produção de saberes tácitos e interroga a ciência da engenharia, por outro lado, a manutenção da divisão do trabalho na Metalcoop e a ausência de uma escolaridade dos cooperados que discuta com mais profundidade a

ciência e a tecnologia no processo de trabalho demonstram os limites da experiência para a apreensão do processo de trabalho na sua totalidade.

Em outro momento, instigados pela dificuldade dos cooperados em analisar o eletrodo como parte da maquinaria, apresentamos a hipótese¹⁹ de uso da eletroerosão com um outro eletrodo, supostamente, menos qualificado. Foi nessa situação que obtivemos relatos mais minuciosos sobre a importância desse trabalho:

O eletrodo é uma ferramenta muito precisa porque ele passa toda precisão para a matriz e a matriz passa para a peça. Aí, como já aconteceu aqui um monte de vezes, a gente quer inovar na matriz, o Elias chega aqui e dá uma sugestão que vai revolucionar a produção, que vai dar pra gente uma margem muito boa pra competir. Aí está no campo da ideia, então tem que dar certo na construção da matriz e, se for um formato especial, "num" vai ter jeito, vai ter que ser no eletrodo mesmo. Então, a gente vai e faz. Às vezes as máquinas não ajudam. Então o acabamento é na mão mesmo. Então, no final, o que fez a diferença não foi a eletroerosão, mas, sim, o eletrodo (Cooperado, coordenador da ferramentaria).

Em nossa análise, os trabalhadores têm dificuldade de apreender a maquinaria, distinguindo a força motriz, os elementos de transmissão e a máquina-ferramenta, daí uma tendência em naturalizar as suas intervenções como parte "normal" da maquinaria. Ainda que muitos cooperados naturalizem seus feitos, a partir da lida no processo de trabalho, eles podem ter o estatuto epistemológico da ciência, pela necessidade de compensar o desgaste ou a defasagem da maquinaria, mas também pelo próprio limite da ciência que a gerou.

Na Metalcoop, há um exemplo de domínio tecnológico que escapa ao estado de conservação da maquinaria, mas que é imprescindível para a produção. É uma atividade manual, quase artesanal, chamada por eles de polimento da matriz, a qual se deve pelas características dos processos de conformação mecânica. O metal, ao ser prensado, é forçado a passar por um orifício na matriz menor do que a sua medida nominal, portanto, se submetendo a um enorme atrito,²⁰ ele é o último trabalho feito antes da montagem da matriz:

É um trabalho técnico e artístico, como diz o nosso coordenador aqui. Esse trabalho aqui é feito na mão mesmo, ele é demorado e cansa muito, a gente fica horas e horas polindo. O Bené disse pra mim, quando eu cheguei, que esse trabalho tem um pouco de arte, porque "num" é só fazer força, tem manha também, nunca é igual de um ferramenteiro para outro, às vezes o cara põe mais óleo, muda a rotação, isso varia. É bonito de ver, fica espelhado, tipo esse aqui. Olha como é bonito! Se tiver rugosidade, um riscozinho aqui, o produto sai marcado, tem de ficar perfeito. Eu não fico só nesse serviço, faço outras coisas também. Apesar "dele" ser cansativo, ele é importante e eu "prendi" muito de extrusão por causa disso. Às vezes, o Elias ou o Bené "chega" aqui e fica conversando sobre a modificação, pede pra polir mais e aí ele me explica, quer dizer, eu vou aprendendo (Contratado, aprendiz de ferramenteiro).

¹⁹ Para tentar instigar um olhar menos naturalizado desse cooperado, provocamos uma "autoconfrontação" colocando diante dele uma simulação no processo de trabalho que, intencionalmente, em nosso ponto de vista, não correspondia à melhor forma de trabalhar. Ele reorganizou o processo e, ao argumentar, defendeu a relevância de eletrodo, conferindo-lhe um papel peculiar, cuja qualidade era deslocada da eletroerosão.

²⁰ Em parte, esse atrito é suavizado pela lubrificação, sem a qual não é possível extrudar o material, pois o atrito entre os metais criaria uma abrasão e um metal retiraria material do outro, podendo ainda, com a elevação da temperatura, fundir-se um no outro. Diante disso, usa-se, além da lubrificação, a tecnologia de polimento da matriz, que também melhora o acabamento do próprio produto extrudado.

Esse menino aí, ele “tá” treinando, a gente “tá” preparando ele. E só “dele” estar polindo, ele “tá” aprendendo, porque ele “tá” vendo que pra extrudar direito a matriz tem que ter acabamento, ele “tá” vendo que o material é duro mesmo, isso tudo ajuda ele ir formando no conhecimento dele, o que é uma ferramenta, o que é a extrusão a frio. Os graus e os raios da matriz que a gente faz aqui, isso “num” tem nos livros, aliás nos livros até que tem, só que é tudo tabela e aqui a gente “tá” um pouco na frente da tabela, porque a gente faz diferente, a gente tem é conhecimento da prática (Cooperado, coordenador da ferramentaria).

SABERES TÁCITOS NA PRODUÇÃO ASSOCIADA: TÉCNICA, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E POLÍTICA

As contradições entre o trabalho prescrito e o trabalho real colocam para os cooperados não somente o valor de seus saberes tácitos, mas também de uma via epistemológica pobremente apropriada pelas empresas privadas e, menos ainda, pela escola regular. Portanto, há evidências de que a técnica, a tecnologia e a ciência são atravessadas pela política no próprio interior do chão de fábrica. O estatuto de produção associada da Metalcoop marca, também, outras situações da relação do cooperado com o processo de trabalho e vinculam a produção de saber a uma subjetividade do trabalhador, uma subjetividade do cooperado. Muitos cooperados se referiam à intervenção como fruto da ousadia:

Têm diversas formas de você melhorar um processo, você pode comprar máquinas novas, demitir o trabalhador e etc. Aqui o nosso forte tem sido a ousadia, a coragem de tentar fazer diferente. A gente faz isso porque a cooperativa é da gente, então a nossa ousadia é fruto da cooperativa (Cooperado, projetista).

Há um caso em que a ousadia aparece como componente favorável à construção de saberes tácitos pelos trabalhadores e vinculada ao estatuto da produção associada. Um cooperado nos disse que, ao fazer modificações sem o apoio integral da engenharia, teve que criar uma explicação plausível para um cliente. A peculiaridade desse caso é que o cliente era uma empresa metalúrgica gerida pelos donos da Picchi, que, mesmo na condição de clientes, ainda continuavam desprezando os saberes tácitos dos trabalhadores. Em face dessa situação e, ainda, contando com a desconfiança do engenheiro da Metalcoop,²¹ esse cooperado se viu obrigado a trabalhar marginalmente e, segundo ele, só por este motivo o produto foi obtido com perfeição:

É, no início foi tudo mais difícil. Como eu não queria muita confusão com o nosso engenheiro, já teve dia que eu fingia que “num” queria mudar. Essas dificuldades são mais forte quando a gente começa, normalmente é assim [...]. Eu já fiz muita modificação aqui, muita coisa tinha que ser escondida. Teve caso que a empresa aqui do lado, o pessoal da Picchi, “tava” tentando – e, no início, a gente fez uns serviços pra eles. Teve uma vez que a gente “tava” prensando uma peça lá do deles, com as máquinas deles, a peça não saía boa de jeito nenhum. Eu tinha a ideia, mas eles não iam acatar a minha ideia, eles tinham a equipe técnica deles lá. Aí, eu despistei e trouxe o ferramental pro nosso lado pra bater aqui, fiz as mudanças. Aí a peça melhorou bem, mas ainda “num tava” boa. Eles “num” acreditaram na hora que eles viram, porque a prensa do nosso lado não tinha a capacidade. Eu não deixei ninguém ver o que eu tinha feito, eu tinha ido lá na sucata, peguei uma mola de avião (risos). Isso mesmo, um par de “mola” de avião. Eu mudei o prensa-chapa. Bom, a lição

²¹ Esse e outros episódios acabaram levando o engenheiro a se desligar da Metalcoop. Desde então, eles buscam ajudar os cooperados que queiram estudar engenharia – encontramos dois deles nessa situação –, pois acreditam que por essa via a engenharia não vai engessar os saberes do chão de fábrica.

dessa história é que eles continuavam arrogantes e a empresa deles “num” firmou. A nossa aqui pra firmar tivemos que eliminar a arrogância da engenharia. Nesse caso, por exemplo, pela arrogância, a peça não ia sair, mas mostramos que dava pra sair. Essa é uma lição de como as coisas podem acontecer (Cooperado, gestor do processo de trabalho).

Do ponto de vista de um debate sobre a maquinaria, o exemplo da modificação do “prensa-chapa” é interessante, pois aborda um dispositivo mecânico que melhora a qualidade do movimento e da força da prensa, mas também esse dispositivo melhora a qualidade de conformação da matriz, ou seja, altera o efeito da máquina-ferramenta. Portanto, coloca-se como um trabalho morto, como um elemento de transmissão e como um componente da máquina-ferramenta. Ao esclarecer os objetivos de modificação no “prensa-chapa”, esse cooperado, além de explicar a prensa como uma maquinaria,²² revela que os trabalhadores desejam ter o maior controle possível do processo de trabalho:

O ideal pra gente aqui seria comprar uma prensa hidráulica. Nós temos, mas ela é de pequeno porte, né? Como, de porte mesmo, a gente tem é prensa mecânica, ela não te dá aquele recurso de regular a força, a velocidade e o prensa chapa foi uma solução pra melhorar a batida dessas prensas. Mais pra frente, a gente vai comprar uma prensa hidráulica, com ela dá pra fazer miséria, ela te dá muito recurso, aí dá pra ser até mais ousado nas modificações, dá pra fazer mais coisas [...]. (Cooperado, gestor do processo de trabalho)

De acordo com Pinto (2005, p.122), “a forma suprema da desregulagem é a inutilidade. A máquina não fica inútil porque está desregulada, mas só é considerada desregulada porque se tornou inútil para o fim que se destina”. Assim, a busca dos cooperados por aquilo que lhes dá um maior controle sobre a máquina-ferramenta é, em parte, a necessidade de ter a capacidade de regulação, portanto, confronta diametralmente com a perspectiva da divisão do trabalho que é diminuir a interferência humana, isto é, uma maquinaria com menor regulação. Em termos técnicos, para o interesse dos trabalhadores, prevalece a máquina universal, aquela cuja possibilidade de ampliar o trabalho depende do trabalhador, ao passo que na maior parte das empresas de capital existem inúmeras máquinas projetadas, ou adaptadas para um único tipo de serviço, de sorte que um desavisado percebe nela um desperdício. Fica, portanto, instaurada uma diferença de olhar dos cooperados quanto à concepção e à potência da maquinaria no processo de trabalho.

Podemos dizer que a experiência de produzir associadamente potencializa a cristalização de uma tensão entre o “prescrito” e o “real”, materializados, por exemplo, na dificuldade de relacionamento entre os cooperados e os engenheiros:

[...] Vamos fazer, por exemplo, uma peça de tubo. Antes de entrar em operação, ele precisa ser tratado. Depois de tratado, ele precisa passar pelo tratamento superficial, pra poder entrar em operação. E se a gente desenvolver um produto, né? Buscar no mercado alguém que desenvolva o produto que, ao invés da gente pegar e tratar esse

²² A referência que esse cooperado fez à prensa hidráulica tem um ponto em comum com algumas falas sobre a maquinaria que, de um modo geral, ilustram a importância que os cooperados conferem à matriz por eles feita. Eles afirmam que o “nosso pulo do gato é a nossa matriz, é com ela que a gente melhorou o processo, ela tem que ser feita aqui na nossa ferramentaria” (Gestor do processo de trabalho). Ou seja, essas situações são muito valorizadas pelos cooperados porque expressam e permitem que eles não sejam meros apêndices da maquinaria.

tubo, a gente encontrar um lubrificante que nos permita fazer essa operação sem ter que tratar? Ou se não fizer o tratamento de redução da dureza do material, e se a gente fizer o tratamento superficial e mandar direto pra máquina, o que vai acontecer? Vamos fazer um teste. Você faz o teste e de fato a peça é possível. E nós chegamos num momento que nós trabalhamos com a expansão de tubos que aqui era um produto que não tínhamos grande interesse. Sem ter que fazer o tratamento, nem fazer o tratamento de alívio de tensa. Isso só foi feito pela nossa coragem, pela ciência, a gente teria solução mais fácil, fácil pra gastar e pra quem não pensa. Acho que é por esse lado, aqui é muita cabeça pensando e por isso sai mais coisas boas (Cooperado, presidente da Metalcoop).

Ainda que essa fala sugira uma primazia à experiência, em face dos saberes escolares, alguns cooperados reconhecem a necessidade de articulação da sua experiência com elementos científicos:

Por isso eu já falei, falei até na faculdade que eu “tô” cursando, a escola devia conhecer as cooperativas. As escolas preparam para o mercado privado. Se as escolas viessem até as cooperativas, estudassem o que se passa aqui, elas poderiam melhorar o ensino. Tem muito exemplo, igual eu te falei, aqui nós tiramos muito proveito do erro. Então, se você voltar no exemplo da escola, ela põe aquele respeito pelo que já está escrito e ninguém questiona o escrito. Automaticamente, se todo mundo fica com medo de errar, ninguém vai tentar outro caminho. [...] Então, nas escolas você não faz e não vê o seu conhecimento. [Em] boa parte, a pessoa fica mais copiando e “num” tem aquele tempo de acompanhar pra ver se sua ideia “tá” certa e nem troca ideias, é mais é concorrência. Comparando com a nossa experiência, posso dizer que a escola ensina pouco por causa dessas coisas. Ao menos eu vejo assim (Cooperado, presidente da Metalcoop).

Para alguns cooperados, a desobediência à teoria e a confiança em seus saberes tácitos são comuns para o trabalhador mais experiente. No entanto, nas empresas privadas nem sempre é fácil fazer um enfrentamento com a “teoria”,²³ pois ela vem como uma ordem e não como um problema a ser discutido:

O sucesso que a Metalcoop [conseguiu] é melhoria de processo. E por que que nós temos conseguido melhoria de processo? Porque nós temos ido um pouco além da literatura. Então, a nossa ousadia nos permite desafiar um pouco a literatura. Todas as especificações de qualidade, todas as análises na literatura dão o parâmetro de 100% daquilo que você tem que fazer e não pode mexer nem uma vírgula, porque, se mexer, você tem problema. Então, aqui tem essa liberdade de ousar. [...] Por exemplo, os produtos que, na época da Picchi, pelos cálculos da engenharia deles, eles iam fazer pelo menos cinco operações. [...] A Metalcoop desafia a fazer em três ou duas etapas (Cooperado, presidente da Metalcoop).

Na Metalcoop, evidencia-se que a capacidade operária não se dá somente na recuperação das máquinas, o que já é significativo, mas que os trabalhadores são capazes de conferir uma nova potência à maquinaria. Pela via da contradição homem-natureza, o trabalho morto pode ser entendido como uma segunda natureza, portanto, é possível dizer que ao modificá-la os cooperados também venham a se modificar. Portanto, podemos apontar que o sujeito **epistemológico não se separa do sujeito axiológico**, a experiência é sempre coletiva e potencializa a subjetividade do trabalhador:

²³ Em que pese o apelo ao trabalho real na Metalcoop, nesta empresa há um espaço na organização do processo de trabalho para o conhecimento teórico, haja vista que foram mantidas, por exemplo, as análises metalográficas e o valor da temperatura dos fornos. Segundo um cooperado, “a teoria é importante, tem coisa interessante que a gente vai lá e consulta, mas sem o mesmo poder que tem nas empresas privadas, ela tem que ser comprovada na prática” (Cooperado, coordenador do controle de qualidade).

A gente “tá” aprendendo a ser cooperado, isso leva um tempo, talvez isso nem é pra nós. Meu filho e os filhos do pessoal que é mais novo, eles vão nascer e crescer como filho de cooperado. “Num” é só pra ter orgulho: “Ah! Meu pai fundou aquela cooperativa, ‘num’ é pra ficar rico.” Mas ele já vai crescer vendo uma outra forma de ganhar a vida com dignidade (Cooperado, coordenador do controle de qualidade).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências dos cooperados da Metalcoop demonstram a centralidade do trabalho na constituição da sociabilidade e que o seu princípio educativo encontra na produção associada um terreno mais fértil. Mostra que a pobreza material é compensada pela riqueza humana, que o trabalho é quem produz o trabalho morto, e não o contrário. Pelas próprias condições iniciais, o princípio educativo do trabalho na Metalcoop tem forte vínculo com o trabalho real, antes mesmo que este se estabeleça como uma resposta ao trabalho prescrito. Exemplo disso é a oficina prescrevendo para a engenharia. A primazia que os cooperados conferem às suas intervenções no processo de trabalho, tornando-o melhor sob gestão, indica o acerto de Marx (1985) na análise da maquinaria, especialmente ao se referir ao papel jogado pela máquina-ferramenta na produção industrial.

Interessante apontar que, na Metalcoop, a prevalência de uma experiência coletiva em produzir a vida material favorece um acúmulo de saberes que conformam certa particularidade, próxima talvez de uma tecnologia da produção associada. Nesse caso, os domínios sobre a técnica de extrusão a frio são aprofundados pela diversidade de saberes mobilizados pelos trabalhadores – não somente os tácitos, mas também os técnicos, tecnológicos, científicos, estéticos e políticos. Há, pela socialização da experiência, um trânsito livre para saberes que em outros processos de trabalho seriam anulados, desprezados ou sequer assimilados. Fica, dentre outras, a indicação de que a articulação de saberes é um tanto mais rica se contar com liberdade de interrogação, o que invoca repensar a hierarquização proposta por uma noção reduzida de ciência, ou seja, sem débito com a técnica nem confronto com a tecnologia.

Nesse sentido, a aprendizagem para os trabalhadores da Metalcoop, além de necessária para desenvolver a empresa, foi uma demanda do estatuto da produção associada, pelo uso de saberes que antes eram desprezados, reorganizando a hierarquia de saberes da antiga empresa, tornando-as menos coercitivas e, com isso, favorecendo a incorporação da experiência e da técnica no desenvolvimento da tecnologia e na interpretação da ciência. Essa experiência da produção associada mostra que a aprendizagem dos trabalhadores esteve ligada ao fato de que eles buscaram ser, além de sujeitos “técnicos”, também sujeitos econômicos e políticos. Fica evidente que a potência educativa do trabalho ganha força na medida em que se supera o medo e as barreiras psicossociais promovidas pela divisão do trabalho. Como vimos, a liberdade e a coragem foram ingredientes importantes para que o saber dos cooperados interrogasse a ciência ou, como eles gostam de dizer, fosse “além da literatura”.

Se toda ciência tem uma tecnologia associada a ela e, como no caso das ciências da natureza, é a engenharia que demonstra a verdade da Física e da Química, podemos dizer que a mobilização de um saber tácito pelos

cooperados, ao se inscrever pelo uso da técnica, revela uma contradição entre a ciência e a tecnologia, já que, no caso da extrusão a frio, a engenharia não explica os feitos da técnica na Metalcoop.²⁴ Nesse sentido, a distinção que Marx (1985) faz entre trabalho morto e trabalho vivo é mais atual do que nunca. Além dos aspectos econômicos e políticos, o “velho mouro”, ao afirmar a relevância do trabalho vivo, indica, também, que a técnica é o que coloca a máquina em movimento, ou seja, sem a técnica a ciência é uma peça de museu.

Importante dizer que, na produção associada, a distância entre o trabalho prescrito e o trabalho real não apenas confrontou a validade dos saberes teóricos com os saberes tácitos, mas também restabeleceu uma tensão entre os próprios sujeitos portadores e “defensores” destas epistemologias. O estatuto da produção associada relativizou a hierarquia de saberes tradicionalmente favorável aos saberes do campo da engenharia. Aliás, ousamos dizer que é necessário ampliar as definições sobre o saber tácito, pois ele não é mobilizado somente pela insuficiência do trabalho prescrito em face do trabalho real, podendo, inclusive, antecipá-la, dando mostras de que os trabalhadores **pensam todo o tempo**, e não como um espelho respondendo e melhorando o que foi pensado pela engenharia, portanto, não é um saber residual ao trabalho prescrito. O próprio fato de que não existe um projeto que anteceda a construção da matriz demonstra que este projeto dependeu da mobilização de saberes, portanto, uma inversão do itinerário da prescrição, em que uma boa parte das referências necessárias ao processo de trabalho foi da oficina para o escritório.

Se, para engenharia, a capacidade operária de sistematização não tem legitimidade na medida em que não dispõe de uma linguagem matematizada, em Sánchez Vásquez (1977) há uma apreciação que nos permite tomar a prática dos cooperados de observar, experimentar e validar suas intervenções no próprio processo de trabalho e não nos cálculos como expressão da ontocriatividade do trabalho:

[...] ao antecipar idealmente o resultado efetivo, pode ajustar seus atos como elementos de uma totalidade regida pelo objetivo. Essa prefiguração do real diferencia radicalmente a atividade do homem de qualquer outra atividade manual que, aparentemente, pudesse aparecer com ela (SÁNCHEZ VÁZQUEZ, 1977, p.190).

Cabe lembrar que eles também se valiam dos saberes escolares como a geometria, a trigonometria e a ótica, ainda que estes sejam tidos como simples diante das complexas equações da engenharia.

Podemos afirmar que os cooperados, mesmo diante daquilo que “funcionava bem”, nunca deixaram de vislumbrar outras possibilidades de organização do processo de trabalho. O princípio pedagógico do trabalho é o próprio trabalho, todavia, ele pode ter antecedentes de longa data, influências de passagens por outras indústrias e/ou outros espaços sociais. Por isso, é

²⁴ O processo de trabalho da Metalcoop, como da maioria das indústrias, tem a base técnica apoiada na mecânica quântica, portanto, é desse limite que estamos falando. Gostaríamos de apontar aqui, inclusive, um precioso diálogo que tivemos com o metalúrgico Sebastião Lopes Neto que compartilhou conosco algumas reflexões sobre seus estudos em “nanotecnologia” e nos mostrou o quanto que este novo campo do conhecimento tende por uma subversão da ciência quântica. Concordamos com esse estudioso metalúrgico quando diz que os trabalhadores devem conhecer e discutir a entrada da nanotecnologia no processo de trabalho.

comum, para muitos trabalhadores, tirar conclusões sobre algo que sequer foi prescrito, pois já vivenciaram ou ouviram relato de situações semelhantes. Nesse caso, talvez a prescrição seja um “resíduo” da experiência, uma vez que a verdade dos cooperados é validada antes, durante e após a produção. Não raro é um trabalhador esconder seus testes, suas experiências ou mesmo escolher bem com quem partilhar suas observações.

Não se trata, evidentemente, de cristalizar a experiência dos cooperados como autossuficiente para um processo de trabalho, mas, sim, marcar uma posição no sentido de que o ponto de vista dos trabalhadores deva ser levado em consideração para a construção de uma sociedade que certamente não prescinde da produção do valor de uso, mas que mobilize as faculdades humanas, não como mera mercadoria, mas como potência para a humanização do próprio homem. Esse é um dos legados da inteligência operária.

REFERÊNCIAS

- ARANHA, Antônia. V. Soares. O conhecimento tácito e qualificação do trabalhador. **Trabalho e Educação**, Belo Horizonte, n.2, p.13-29, ago.-dez. 1997.
- BRAVERMAM, Harry. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Hollanda. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FIDALGO, Fernando S.; MACHADO, Lucília. **Dicionário da Educação Profissional**. Belo Horizonte: NETE/FAE/UFMG, 2000.
- FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. O trabalho como princípio educativo no projeto de educação integral dos trabalhadores. In: COSTA, Helio da; CONCEIÇÃO, Martinho da (Org.). **Educação integral e sistema de reconhecimento e certificação educacional e profissional**. São Paulo: CUT, 2005.
- GRAMSCI, Antonio. **Concepção dialética da história**. 10.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.
- _____. **Cadernos do cárcere: volume 4**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.
- KATZ, Claudio; COGGIOLA, Osvaldo. **Neoliberalismo ou crise do capital?** São Paulo: Xamã, 1996.
- LANDES, David. **Prometeu desacorrentado: transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa Ocidental, de 1750 até os dias de hoje**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
- LIMA, F. P. A.; SILVA, C. D. A. **A objetivação do saber prático na concepção de sistemas especialistas: das regras formais às situações da ação**. Belo Horizonte: 1998. Mimeografado.
- LIMA, Francisco de Paula Antunes. In: CUNHA, Daisy (Org.). **Trabalho: minas de saberes e valores**. Belo Horizonte: NETE/FaE, UFMG, 2007.
- MARX, Karl. **Capítulo VI Inédito de O Capital: resultados do processo de produção imediata**. Porto: Publicações escorpião, 1975.
- _____. **Manuscritos econômico-filosóficos**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.
- _____. **O capital: crítica da economia política**. São Paulo: Nova Cultural, 1985.
- NOVAES, Henrique T. **O fetiche da tecnologia: a experiência das fábricas recuperadas**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.
- PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

SALERNO, Mário Sérgio. Trabalho e organização na empresa industrial integrada e flexível. In: FERRETTI, Celso João (Org.). **Novas tecnologias, trabalho e educação**: um debate multidisciplinar. Petrópolis: Vozes, 1994.

SÁNCHEZ VÁSQUEZ, Adolfo. **Filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

SANTOS, Eloisa Helena. Trabalho prescrito e real no atual mundo do trabalho. **Trabalho e Educação**, Belo Horizonte, n.1, p.13-27, fev.-jul. 1997.

_____. Ciência e cultura: uma outra relação entre saber e trabalho. **Trabalho e Educação**, Belo Horizonte, n.7, p.119-130, jul.-dez. 2000a.

_____. Saber tácito, trabalho prescrito, trabalho real. In: FIDALGO, Fernando Selmar; MACHADO, Lucília Regina de Souza. **Dicionário da Educação Profissional**. Belo Horizonte: Nete/FAE/UFMG, 2000b.

SANTOS, Geraldo Márcio Alves dos. **A pedagogia da ferramenta**: estratégias de produção, mobilização e formalização de saberes tácitos criadas pelos ferramenteiros de uma indústria metalúrgica. 2004. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

_____. **Pacto para viver**: a mobilização de saberes na produção associada, gestão e organização do processo de trabalho e maquinaria em uma indústria metalúrgica. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

THOMPSON, William. An inquiry into the Principles of the Distribution of Wealth. Londres: [s.n.], 1824. p.274 *apud* MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

TIRIBA, Lia. **Economia popular e cultura do trabalho**. Ijuí: UNIJUÍ, 2001.

_____. Ciência econômica e saber popular: reivindicar o “popular” na economia e na educação. In: TIRIBA, Lia; PICANÇO, Iracy. **Trabalho e Educação**. Aparecida, SP: Ideias e Letras, 2004.

Data da submissão: 28/08/2013

Data da aprovação: 08/12/2013