

# **A articulação entre conhecimento tácito e inovação tecnológica: um estudo de caso no setor petroquímico.**

Acácia Kuenzer y Claudia Moura Abreu.

Cita:

Acácia Kuenzer y Claudia Moura Abreu (2007). *A articulação entre conhecimento tácito e inovação tecnológica: um estudo de caso no setor petroquímico*. XXVI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. Asociación Latinoamericana de Sociología, Guadalajara.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-066/1>

## **A articulação entre conhecimento tácito e inovação tecnológica: um estudo de caso no setor petroquímico**

*Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Acácia Zeneida Kuenzer- UFPR/Brasil<sup>1</sup>  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Claudia Barcelos de Moura Abreu- UFPR/Brasil<sup>2</sup>*

### **Resumo**

Pesquisa realizada no setor Petroquímico brasileiro analisa o processo de mudança tecnológica em ambiente de trabalho cujas operações demandam majoritariamente conhecimentos tácitos. A inovação proposta impõe uma reorganização da qualificação da força de trabalho, considerando o uso intensivo de tecnologia microeletrônica dos novos equipamentos e demanda de conhecimentos científicos por parte dos operadores.

Os dados foram coletados através de entrevista semi-estruturada com 91 trabalhadores das áreas da operação, manutenção e administração e evidenciam que os conhecimentos tácitos estão diretamente relacionados à complexidade do processo de trabalho, o que gera, para o processo de qualificação, necessidades diferenciadas de formação científica e tecnológica. Também foi possível constatar que os conhecimentos relativos à educação formal dos trabalhadores, quando convergente às exigências das atividades por eles executadas, tendem a facilitar a articulação dos conhecimentos tácitos e científicos. Os dados encontram respaldo em estudos anteriores realizados em processos de reestruturação produtiva.

### **1. Introdução**

O presente texto tem como objetivo apresentar os principais resultados e análises oriundos de pesquisa realizada em empresa do setor petroquímico brasileiro que iniciou processo de mudança tecnológica em uma planta móvel. Os impactos no processo de trabalho, advindos das mudanças em curso, se referem ao conjunto da força de trabalho, embora com níveis diferenciados. Isto significa que grupos distintos de profissionais sofrerão impactos

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação pela PUC/SP, Professora Titular aposentada da Universidade Federal do Paraná. [acaciazk@uol.com.br](mailto:acaciazk@uol.com.br).

<sup>2</sup> Doutora em Educação pela PUC/SP, Professora Adjunto da Universidade Federal do Paraná. [claudiabarcelos@ufpr.br](mailto:claudiabarcelos@ufpr.br)

mais diretos enquanto outros estarão mais distantes da operação da nova tecnologia, mas é possível afirmar que todo o ambiente de trabalho sofrerá alterações provenientes da mudança.

As mudanças tecnológicas que vêm ocorrendo no mundo do trabalho apresentam um amplo leque de modificações no processo de produção e na forma de organização do trabalho. Elas geram um clima de incertezas e desafios para a sociedade e para os trabalhadores diretamente impactados. Considerando que a mudança tecnológica em curso faz uso intensivo de tecnologia microeletrônica e demanda conhecimentos científicos por parte dos operadores, a questão norteadora para os trabalhadores estava relacionada aos níveis de exigência destes novos conhecimentos, assim como o modo como se fariam as readequações necessárias em um contexto de mudança.

A mudança em curso diz respeito a uma nova tecnologia que será utilizada para realizar a movimentação e o posicionamento da planta móvel, o que implica, sob o ponto de vista do investimento, mais rapidez, maior estabilidade para processar as operações e maior confiabilidade.

## **2. A pesquisa e o perfil da força de trabalho**

A pesquisa se desenvolveu a partir de entrevistas realizadas com os trabalhadores ligados diretamente à empresa petroquímica<sup>3</sup>, totalizando 91 entrevistas<sup>4</sup>, o que representa a totalidade da força de trabalho da empresa naquela planta. O instrumento de pesquisa foi construído após reuniões com os coordenadores do processo de modernização da planta. A partir dos pontos indicados pelo grupo gestor, a equipe de pesquisadores demarcou o número de 30 questões e um tempo, em torno de 2 horas, para cada entrevistado. As questões do instrumento procuravam caracterizar as atividades desenvolvidas pelos trabalhadores, os conhecimentos necessários, os processos de capacitação em serviço, o perfil formativo, assim como reflexões sobre as mudanças em curso e as disposições para o enfrentamento de novos desafios postos.

---

<sup>3</sup> A empresa possui um número de trabalhadores contratados diretamente, assim como subcontrata trabalhadores em contratos com outras empresas. Às vezes, o número de funcionários subcontratados é maior do que o do efetivo da empresa. Neste caso, foram coletados dados apenas dos trabalhadores diretos.

<sup>4</sup> As entrevistas foram realizadas durante ao longo de 1 mês em diferentes locais: na sede da empresa, em universidade,

Com relação ao processo de trabalho, há uma divisão das atividades executadas na planta, em 3 áreas distintas: operação, manutenção e administração. Os grupos diretamente impactados pelas mudanças são os operadores e o pessoal da manutenção; o grupo de operadores ligados às atividades de posicionamento será responsável pelo uso da nova tecnologia e os trabalhadores da manutenção serão todos diretamente confrontados com novos equipamentos e sistemas.

Em termos quantitativos, os noventa e um trabalhadores da planta estão divididos da seguinte forma:

Tabela nº 1. Distribuição da força de trabalho nos setores

Setor	Operação	Manutenção	Administração	Total
Nº de trabalhadores	40	34	17	91

Fonte: pesquisa realizada na empresa petroquímica

No que diz respeito à escolarização, há, por parte da empresa a exigência de grau de escolaridade média, sendo que grande parte dos trabalhadores realizaram estudos no curso médio técnico, poucos possuem ensino médio propedêutico e outros possuem curso superior.

Tabela nº 2. Escolarização da força de trabalho

Níveis de escolaridade	Médio propedêutico	Médio Técnico	Superior	Total
Nº de trabalhadores	18	44	29	91

Fonte: pesquisa realizada na empresa petroquímica

É possível observar que o perfil de escolaridade da força de trabalho aqui apresentada tem uma característica peculiar em relação à média da força de trabalho industrial brasileira. Enquanto que se registra uma média de escolaridade de 7,4 anos<sup>5</sup> para o conjunto da força de trabalho, os sujeitos da pesquisa possuem, no mínimo, 11 anos de escolarização.

Outro fato importante para compreendermos o perfil dos pesquisados diz respeito ao grau de organização desta categoria profissional, cujo sindicato é marcado por uma atuação fortemente classista, o que significa que ao longo do processo de modernização da planta direitos adquiridos não deverão ser contestados. Isto posto, verifica-se que as transformações em processo estão articuladas às mudanças na qualificação e talvez nos postos de trabalho, mas não em relação ao emprego.

<sup>5</sup> SABÓIA, J. A dinâmica da descentralização industrial no Brasil. UFRJ/Instituto de Economia. 2001

Ainda, na tentativa de explicitar as especificidades deste grupo de profissionais, é importante relatar que o trabalho executado pelos trabalhadores ocorre em *offshore*, o que implica em um ambiente de trabalho especial: a jornada de trabalho se caracteriza por ocorrer na forma de embarques, cuja duração é de 14 dias de trabalho e 21 dias de descanso; as condições ambientais ( ventos, movimentos do mar, chuvas etc...) são determinantes para o início e abandono das operações, condições as quais o homem pode prever, mas não modificar; todos os mantimentos, equipamentos, ferramentas, devem ser transportadas até a planta, o que implica em mobilização da mão-de-obra e da planta móvel não apenas para operar, executar tarefas planejadas pela sede em terra, mas também para executar tarefas de manutenção da planta para as atividades do dia-a-dia.

Além da característica da jornada de trabalho é necessário acrescentar que os trabalhadores residem em diferentes pontos do território nacional, o que ocasiona um distanciamento entre eles, e entre eles e a sede da empresa, durante o período de descanso.

Como último ponto, é necessário acrescentar que a política de capacitação da empresa apresenta um leque amplo de possibilidades de especialização. É possível perceber pelo histórico de cursos dos trabalhadores que os treinamentos são frequentes, mas vêm se caracterizando, segundo os depoimentos dos trabalhadores, por apresentar conteúdos com características marcadamente atitudinais. Este aspecto tem impactado negativamente os trabalhadores, pois estes compreendem seu trabalho pela ótica da operação, ou seja, entendem que as atividades que executam tem natureza marcadamente técnica e é sob esta perspectiva que entendem que se dá a capacitação.

### **3. A relação entre conhecimento tácito e científico na base microeletrônica.**

A análise do perfil dos trabalhadores, ao relacionar idade, tempo de trabalho na planta e escolaridade, indica uma primeira relação relevante entre conhecimento tácito e científico: a idade dos empregados, (77% dos trabalhadores têm mais de 40 anos), articulada ao tempo de trabalho( 50 % tem mais de 10 anos de experiência na planta), configura uma força de trabalho integrada por muitos empregados que, em virtude de sua longa experiência laboral, acumularam expressivo, e indispensável conhecimento sobre o trabalho.

Se tomarmos 10 anos como ponto de corte, os dados revelam a convivência entre trabalhadores experientes e trabalhadores novos, meio a meio. Estes dados adquirem significado quando cruzados com a escolaridade, o que vai evidenciar que os mais antigos se caracterizam pela primazia do conhecimento tácito sobre o científico e pela ausência, de modo geral, de relação sistematizada com o conhecimento através de cursos de mais longa duração em períodos mais recentes. São profissionais que fizeram sua qualificação no passado, em grande parte em cursos com alguma aderência ao trabalho que realizam, mas que não voltaram a estudar de forma mais continuada, embora tenham freqüentado cursos específicos de capacitação profissional, e nem sempre aderentes ao exercício de suas funções. No entanto, esses trabalhadores, dada a especificidade da planta, sem similar no Brasil e bastante antiga, desenvolveram competências tácitas<sup>6</sup>, através da experiência, que certamente impactam significativamente a produtividade e a qualidade do trabalho.

Já os mais novos se caracterizam por ter mais domínio teórico do que prático, em função de trajetórias de formação escolar mais recente, em muitos casos, em nível superior, e em alguns casos em nível de pós-graduação.

De qualquer modo, todos, sem exceção, reportam que aprenderam a trabalhar na planta trabalhando. Dadas as especificidades do trabalho de operação, não há cursos disponíveis para capacitação em ancoragem e posicionamento. Segundo os relatos dos mais antigos, sequer houve preparação prévia; embarcavam e começavam a trabalhar, aprendendo com os mais experientes, observando, perguntando, experimentando, acertando e errando. Em decorrência, acumularam um conhecimento tácito que, por guardar pouca relação com a formação anterior, não é passível de sistematização, e em decorrência, de transmissão através de processos formalizados de ensino. Nestes casos, o ensino pelos mais experientes ocorre por tutoria, e com foco nas formas de fazer. Como o trabalho da operação é simplificado e repetitivo, oferece reduzidas oportunidades de qualificação, sendo, apontado como “desqualificante” pela maioria dos entrevistados, muitos dos quais afirmam que “desaprenderam” ao longo do processo. Contraditoriamente, revelam amplo domínio de formas de fazer que lhes permitem

---

<sup>6</sup> Conhecimentos e competências tácitas são as adquiridas através da experiência, e que, pelo seu caráter prático, não são passíveis de sistematização teórica, em função do que não podem ser ensinadas; seu desenvolvimento depende da subjetividade, das oportunidades de acesso à informação, das oportunidades de trabalho, da cultura, das relações sociais vividas por cada trabalhador. São desenvolvidas, e não adquiridas através de processos sistematizados de ensino.

diagnosticar e resolver problemas de diferentes níveis de complexidade, mas sempre a partir das experiências anteriores.

Por seu caráter prático, simplificado e pouco dinâmico do ponto de vista das inovações, este conhecimento tácito não se ancora na teoria, caracterizando-se por seu caráter eminentemente prático, que refere-se às práticas rotineiras que desenvolvem sem apoio na teoria. Isto não significa afirmar que este conhecimento tácito não seja relevante; ao contrário, é ele que assegura a normalidade e segurança da planta nas suas atividades cotidianas. O que se pretende demarcar é o seu caráter prático, psicofísico, porquanto mediado pela corporeidade, tal como se vai discutir mais adiante.

Os operadores mais novos, detentores de formação teórica mais adensada, passam pelo mesmo processo de aprendizagem na prática e através dela, com apoio na experiência dos mais velhos, embora reportem o uso dos manuais e procedimentos como recursos de apoio. Contudo, as entrevistas feitas com este grupo permitem evidenciar que a pouca aderência entre formação e operação da planta os leva, antes a fazer uso das competências cognitivas complexas desenvolvidas ao longo da trajetória de escolaridade do que acessar conhecimentos teóricos. Tal afirmação tem apoio na inexistência de pré-requisitos de formação escolar para aprender a operação; qualquer trabalhador pode aprender a operar, desde que se empenhe para fazê-lo; no caso analisado é a experiência integrada ao tempo que ensina. Daí o caráter predominantemente tácito do conhecimento dos operadores; eles refletem, raciocinam, processo no qual integram conhecimentos e experiências anteriores, mas na prática e a partir dela.

Esta realidade caracteriza o primeiro desafio apontado pela investigação: o conhecimento tácito, típico das formas tayloristas/fordistas de organizar o trabalho, é relevante nos processos de trabalho cuja base técnica é a microeletrônica? Ou é dispensável? No caso em estudo, ele exerce alguma função na aprendizagem das novas tecnologias de posicionamento ou pode ser descartado? Devem os operadores que apresentam esse perfil ser mantidos ou devem ser substituídos por novos trabalhadores que tenham domínio científico-tecnológico mais avançado, o que a princípio facilitaria o processo de capacitação, assegurando o desenvolvimento das competências necessárias para operar com segurança e confiabilidade?

Para responder a este desafio torna-se necessário elucidar a permanência do conhecimento tácito nos processos automatizados, posto que há uma tendência a eximir as formas modernas de trabalho industrial de qualquer possibilidade de utilização de competência prática significativa<sup>7</sup>. Contrariando esta tendência, Jones e Wood vão apontar para a necessidade de melhor compreender a relação entre conhecimento tácito e novas tecnologias, considerando que o conhecimento tácito se insere no âmbito das dimensões subjetivas do trabalho, formas inconscientes e geralmente não reconhecidas através das quais os trabalhadores, mesmo desqualificados, utilizam um saber com amplo poder de intervenção nos trabalhos prescritos.<sup>8</sup>

No taylorismo/fordismo é este saber que torna possível a execução das tarefas em face das diferenças entre trabalho prescrito e trabalho real, em razão do que o capital permanece em significativa dependência do trabalho, a partir do que se reforça o poder de negociação dos trabalhadores. Neste sentido, a automação, ao transferir para a máquina o trabalho e também o seu controle, permite ao mesmo tempo diminuir esta dependência, melhorar a confiabilidade do sistema e auferir ganhos de produtividade, em vista dos desafios da competitividade; e de quebra, diminuir o poder dos trabalhadores.

Resta saber se a independência em relação ao conhecimento tácito é possível a partir da automação. Tomaremos aqui três pesquisas que evidenciam o oposto, com a finalidade apenas de levantar hipóteses para a investigação acerca da relação entre conhecimento tácito e científico em face das novas tecnologias: a realizada por Jones e Wood sobre a relação entre qualificações tácitas e novas tecnologias; a desenvolvida por Llory, que estuda o fator humano nos grandes acidentes industriais ocorridos na década de 80; a realizada por Dejours, também sobre as dimensões subjetivas do trabalho.<sup>9</sup>

Todos estes autores são enfáticos ao afirmar, a partir de extensos trabalhos empíricos, que o conhecimento tácito exerce influência vital sobre a introdução e sobre o funcionamento dos sistemas mediados pela base microeletrônica. Inicialmente, mostram Jones e Wood, a

---

<sup>7</sup> Este tema foi tratado de modo mais ampliado por KUENZER, A. Z. *As relações entre conhecimento tácito e conhecimento científico a partir da base microeletrônica: primeiras aproximações*. Educar em Revista, Curitiba, v. n.esp, n. 1, p. 13-33, 2003.

<sup>8</sup> JONES e WOOD. Qualificações tácitas, divisão do trabalho e novas tecnologias. *Sociologia du travail*. N. 4, 1984. ( tradução livre )

<sup>9</sup> JONES e WOOD, op. cit; LLORI, M. *Acidentes industriais: o custo do silêncio*. Rio de Janeiro, Multiação, 2001  
DEJOURS, C. *Inteligência operária e organização do trabalho: a propósito do modelo japonês de produção*. Hirata, H. *Sobre o modelo japonês* São Paulo, EDUSP, 1993..



implantação de novas técnicas e equipamentos dependem do conhecimento existente, enraizado em uma prática anterior bem sucedida.<sup>10</sup>

Esta afirmação tem sido confirmada pelas pesquisas realizadas por Kuenzer<sup>11</sup> na última década, na Região Metropolitana de Curitiba, através das entrevistas com os trabalhadores que acompanharam as mudanças tecnológicas ao longo do tempo, porém ainda na base eletromecânica; como as novas tecnologias guardavam relação com as precedentes, a transferência das aprendizagens anteriores foi crucial para a instalação e funcionamento dos novos equipamentos.

Os resultados destes estudos mostraram que o conhecimento tácito não desaparece com a implantação de novas tecnologias, em particular com as de base microeletrônica, mas muda de qualidade, passando a exigir maior aporte de conhecimentos científicos que não podem ser obtidos somente através da prática, senão através de cursos sistematizados.

Esta afirmação nos leva a concluir, em primeiro lugar, que a implantação da nova tecnologia de posicionamento dinâmico, de base microeletrônica, a ser efetivada na planta objeto desta pesquisa, não prescinde do conhecimento tácito dos operadores mais antigos; ao contrário, os mais experientes, guardiões de um conhecimento tácito relevante, assumem papel primordial, junto aos novos trabalhadores, cuja capacitação para operar os novos equipamentos demanda conhecimento da realidade do trabalho nas suas dimensões de historicidade e de totalidade. O que significa ter experiência na planta tal como ela operou até agora, como condição para apropriação adequada das novas tecnologias, necessidade esta reconhecida pelos mais novos no transcurso das entrevistas.

Por outro lado, a apropriação de conhecimento científico-tecnológico necessário para a implantação de processos de base microeletrônica, tal como o planejado no processo de modernização da planta, demanda relação permanente e sistematizada com o conhecimento teórico, através do domínio das categorias do trabalho intelectual, característica que se mostrou presente entre os trabalhadores mais novos, porém detentores de níveis mais elevados de escolaridade.

Vista desta forma, a relação entre conhecimento tácito e conhecimento científico na base microeletrônica não é de oposição, e sim de articulação dialética, posto que são

---

<sup>10</sup> JONES e WOOD, op cit, p. 3.

<sup>11</sup> KUENZER, op. cit.

categorias que se integram nos processos de trabalho flexibilizados, nos quais a prevalência do tácito ou do científico responde à especificidade do trabalho a ser realizado por uma força de trabalho de qualificações diferenciadas que se articulam para atender às necessidades das cadeias produtivas.

Esta afirmação permite compreender a competência laboral como síntese entre corporeidade e intelectualidade, de modo a superar a clássica dualidade que historicamente tem oposto estas categorias, e desta forma, recuperar a concepção de omnilateralidade, ou seja, de integralidade do ser humano como um dos fundamentos dos processos de formação.

Enfrentar esta discussão no âmbito da relação entre conhecimento tácito e científico, corporeidade e intelectualidade, implica retomar Jones e Wood quando afirmam que há diferentes elementos e graus de conhecimento tácito. O primeiro, e não o necessariamente mais simples de ser desenvolvido, diz respeito às práticas rotineiras, tanto mais eficientes quanto mais automatizadas, ou seja, quanto menos intervir a ação consciente. Do ponto de vista pedagógico, adentramos no campo das habilidades, onde a experiência é decisiva para a aprendizagem, secundarizando-se a compreensão teórica, a qual, se estiver presente, o será apenas no primeiro momento das explicações que se façam necessárias para iniciar o processo; neste caso, estamos no campo da automatização através da memorização de movimentos pela repetição, o que se constitui no elemento fundante da educação taylorista/fordista.

Ou, como afirmam os autores citados, “para que se objetive a aquisição de um comportamento rotineiro adequado, ela deve ser um processo de integração de movimentos estandardizados e de redução de atos conscientes”.<sup>12</sup> Estas práticas rotineiras, tais como dirigir automóvel, pilotar avião, dançar, tocar um instrumento musical, fazer cálculos mentais, digitar, implicam em uma tal integração entre corporeidade e pensamento que permitam a realização de movimentos sem a necessidade do raciocínio. O processo de aprendizagem, neste caso, corresponde ao estabelecimento da relação estímulo/resposta.

Neste caso, a corporeidade passa a exercer papel fundamental, como mostra Dejours ao analisar o que chama de inteligência prática, que distingue da inteligência cognitiva. Afirma o autor que a primeira característica da inteligência prática é estar enraizada no corpo. Assim é que os primeiros sinais de um evento ( anormalidade ) passam pelos sentidos, que acusam algum desconforto: um ruído, uma vibração, um cheiro, desde que exista uma experiência

---

<sup>12</sup> JONES e WOOD, op.cit., p. 6.

anterior comum à situação de trabalho. É esta dimensão corpórea que distingue a inteligência prática do raciocínio lógico; é o corpo, através da percepção, que orientará a ação, conferindo à inteligência uma direção, de modo a proceder a um rápido diagnóstico sucedido de intervenção, cuja temporalidade é inversa à de um raciocínio científico, que virá depois, para verificar, operacionalizar e disseminar a prática que lhe foi sugerida pela intuição.<sup>13</sup> É desta forma que os operadores de refinaria, os pilotos de avião ou outros profissionais atuam, primeiro levando o sistema à uma condição segura, para depois verificar a melhor forma de retornar à normalidade. No caso em estudo, os trabalhadores referem-se “ao sentimento” como a competência mobilizada para fazer diagnósticos e tomar decisões sobre, por exemplo, parar ou continuar a operação em face dos ventos e marés; estas decisões são difíceis, pois continuar a operar ante a eminência de movimentos bruscos da planta significa perder o trabalho, com sérias implicações relativas a retrabalho e perda de material. Também, interromper o trabalho desnecessariamente implica em perdas. Embora consultem informações disponíveis nos sistemas informatizados, segundo os operadores, “parar ou continuar depende do sentimento”; ou seja, mobiliza-se uma inteligência corpórea, que integra dialeticamente as sensações às informações, reflexões, a partir das experiências anteriores.

A inteligência prática, assim concebida, implica em desconsideração e em alguns casos de desobediência ao trabalho prescrito, no todo ou em parte, bem como a conhecimentos técnicos e científicos; por isto, Dejours a chama de inteligência artilosa, pois aqui o pensamento zomba do rigor. É o reino da malícia, da esperteza, da astúcia, do pensamento rápido. No caso pesquisado, há riqueza de relatos sobre esta desobediência, apontada em muitas situações como a condição que resolveu problemas e evitou acidentes.

Embora a inteligência prática seja fundamentalmente corpórea, não implica em ausência do pensamento, embora conduza a modelizações práticas e representações metafóricas do conhecimento técnico que não correspondem a cálculos ou aplicações rigorosas de procedimentos e instruções<sup>14</sup>.

A inteligência prática está mais vinculada à obtenção de resultados do que ao conhecimento dos princípios e processos que servem de caminho ao pensamento; a questão posta é resolver rapidamente o problema, com economia de esforço e de sofrimento do corpo.

---

<sup>13</sup> DEJOURS, op. cit, p. 286.

<sup>14</sup> Op. cit. p. 288-290.

Finalmente, observa o autor, a inteligência artilosa é criativa, fazendo surgir novas respostas, materiais, ferramentas, processos; e se faz presente em todos os homens, desde que estejam em boas condições gerais, e principalmente de saúde. E está presente no trabalho intelectual: “ *ela encontra-se também no centro da atividade intelectual, e mesmo do trabalho teórico... na atividade do pesquisador... a engenhosidade, os ardis da inteligência, ... fazem-se notar na arte da demonstração, nas malícias, na elegância, às vezes no estilo, que se conjugam na parte retórica de todo discurso teórico e científico*”<sup>15</sup>

Os estudos de Dejours nos levam a concordar com Jones e Wood quando afirmam que há diferentes elementos e graus de conhecimento tácito. O primeiro, e não o necessariamente mais simples de ser desenvolvido, diz respeito às práticas rotineiras, tanto mais eficientes quanto mais automatizadas, ou seja, quanto menos intervir a ação consciente. Do ponto de vista pedagógico, adentramos no campo das habilidades, onde a experiência é decisiva para a aprendizagem, secundarizando-se a compreensão teórica, a qual, se estiver presente, o será apenas no primeiro momento das explicações que se façam necessárias para iniciar o processo; neste caso, estamos no campo da automatização através da memorização de movimentos pela repetição, o que se constitui no elemento fundante da educação taylorista/fordista.

Ou, como afirmam os autores citados, “para que se objetive a aquisição de um comportamento rotineiro adequado, ela deve ser um processo de integração de movimentos estandardizados e de redução de atos conscientes”.<sup>16</sup> Estas práticas rotineiras, tais como dirigir automóvel, pilotar avião, dançar, tocar um instrumento musical, fazer cálculos mentais, digitar, implicam em uma tal integração entre corporeidade e pensamento que permitam a realização de movimentos sem a necessidade do raciocínio. O processo de aprendizagem, neste caso, corresponde ao estabelecimento da relação estímulo/resposta.

Embora se tenha inserido a concepção de inteligência prática ao discutir a dimensão rotineira do conhecimento tácito, isto não significa que a ela se restrinja; contudo, é na dimensão rotineira que a inteligência prática se manifesta de modo menos consciente, mais psicofísico, e onde melhor se explicita sua relação com a repetição, através da experiência, tal como se observou entre os operadores no caso pesquisado.

---

<sup>15</sup> DEJOURS, C. op. cit. p. 289.

<sup>16</sup> JONES e WOOD, op.cit., p. 6.

Esta forma de inteligência, nas demais modalidades de conhecimento tácito, vai se manifestar através de outra mediação, as ações intelectuais, em distintos níveis de articulação com a ação motora, em decorrência da complexidade do evento a ser enfrentado.

Uma segunda forma de conhecimento tácito identificada por Jones e Wood é aquela que demanda diferentes graus de tomada de consciência para tomar decisões em situações que fogem à normalidade; dependendo da complexidade da situação a ser enfrentada, são diferentes os níveis de consciência a mobilizar, podendo ocorrer necessidade de raciocínios bastante complexos. Esta forma de conhecimento tácito foi observada, no caso pesquisado, entre os supervisores da operação, cujo perfil se caracteriza pela experiência e pelo tempo de atuação; o conhecimento teórico não é condição para exercer a função, embora todos tenham evidenciado relação com o conhecimento através de um curso técnico ou de um curso superior incompleto no passado, mas na maioria dos casos não aderente ao trabalho. Estes dados nos levam a concluir que, nestes casos, a formação sistematizada através de cursos antes contribuiu para desenvolver a capacidade de análise, de síntese, enfim de raciocínio lógico formal do que através do acesso a conhecimentos científico-tecnológicos. Quando há situações de anormalidade, são os supervisores que decidem, a partir das informações dos operadores, os quais também contribuem para a operacionalização das decisões no plano das ações. Os operadores não decidem, reportando-se sempre aos operadores quando há uma dificuldade a enfrentar.

E, finalmente, apontam a terceira dimensão, que passa a desempenhar papel fundamental no toyotismo: as competências tácitas de natureza coletiva, derivadas da cooperação<sup>17</sup>. Esta dimensão incorpora, segundo os autores, a tomada de consciência e julgamento dos trabalhadores, sobre como se insere o seu trabalho no processo de produção, considerando as interfaces com os trabalhos de seus companheiros de equipe.

Esta dimensão leva à necessidade da análise das relações que se estabelecem entre os conhecimentos tácitos no âmbito do trabalho coletivo, com suas diferenciações a partir de uma hierarquização reordenada pela mundialização do capital e pela reestruturação produtiva. Neste contexto, a combinação desigual entre trabalhos com diferentes níveis de qualificação/precarização ao longo das cadeias produtivas, é constituinte da natureza dos processos de flexibilização. Se o setor reestruturado se alimenta do precarizado para assegurar

---

<sup>17</sup> JONES e WOOD, op. cit. p. 6.

competitividade, prevalecendo a lógica da polarização das chamadas competências flexíveis nos setores mais tecnologicamente complexos da cadeia produtiva, se evidenciam diferentes combinações entre conhecimento tácito e científico, de modo que tanto mais se valoriza o tácito quanto mais se precariza o trabalho<sup>18</sup>.

Decorre daí que a relação entre conhecimento científico e conhecimento tácito evidencia sua dimensão política, posto que se define a partir das possibilidades de diferentes combinações de estratégias de extração de mais valia ao longo das cadeias produtivas. É esta dimensão que faz importante o conhecimento aprofundado desta relação ao se pretender desenvolver processos educativos comprometidos com a emancipação dos que vivem do trabalho.

#### **4. As relações entre trabalho, conhecimento e educação.**

O segundo desafio posto pela pesquisa refere-se a como implementar programas de desenvolvimento de competências em um processo de trabalho em que conhecimento tácito e científico se distribuem diferentemente entre os profissionais, de modo a assegurar a todos o direito ao acesso ao conhecimento, a partir de suas necessidades e especificidades.

No caso em estudo, a análise das especificidades dos grupos que serão impactados de forma direta pela implantação da nova tecnologia mostra que, entre os operadores, predomina idade mais avançada, menos tempo de trabalho na planta e menos formação escolar ou formação não aderente à função, o que se compreende pela natureza mais específica, simplificada e repetitiva da tarefa. Pelos relatos, as atribuições dos operadores demandam conhecimento tácito para executar trabalho pouco complexo; dificilmente tomam decisões, recorrendo ao supervisor na maioria das vezes e não relatam enfrentamento de emergências em que sua atuação fosse predominante. Ou seja, apresentam um perfil pouco aderente às necessidades derivadas da implantação de inovações tecnológicas. Revelam, contudo, como já se afirmou anteriormente, significativo conhecimento tácito, relevante para a implantação das novas tecnologias.

Já os trabalhadores da manutenção apresentam perfil diferente: têm formação aderente à função, geralmente em curso técnico de nível médio realizado nos Centros Federais de

---

<sup>18</sup> KUENZER, op. cit.

Educação Tecnológica e reportam relação mais estreita entre conhecimento científico e conhecimento tácito, resultante da permanente necessidade de enfrentar situações complexas derivadas da manutenção de equipamentos antigos, para os quais muitas vezes sequer há peças de reposição, gerando a necessidade do desenvolvimento de ferramentas e peças na própria planta. Ou seja, o trabalhador da manutenção exercita permanentemente sua capacidade de enfrentar situações não previstas que demandam soluções criativas, com o que é instado a buscar apoio no conhecimento científico disponível nos manuais, nos procedimentos, nos fornecedores, na internet ou em especialistas.

Em síntese, as entrevistas, tendo em vista a proposição de propostas pedagógicas a partir das relações entre processo de trabalho, conhecimento, escolaridade e experiência, revelam que:

- há diferenças significativas na relação entre conhecimento tácito e conhecimento sistematizado entre os que concluíram curso técnico aderente à sua área de trabalho e os que não o fizeram; ou seja, formação tecnológica aderente ao trabalho favorece o desenvolvimento de conhecimento tácito mais integrado ao conhecimento científico;
- nos casos em que esta aderência não se confirma, verifica-se que a contribuição mais expressiva da formação escolar reside no desenvolvimento de competências cognitivas complexas, de modo especial as relativas ao domínio das linguagens e ao raciocínio lógico-formal, o que permite novas aprendizagens que acabam por favorecer a relação entre conhecimento científico e conhecimento tácito;
- a dinamicidade e a complexidade do trabalho conduzem a uma relação mais estreita entre conhecimento tácito e científico; quanto mais dinâmico e complexo o trabalho, ou seja, quanto mais situações que fogem da normalidade (eventos) ele produz, mais impacta a relação entre conhecimento tácito e científico, levando o trabalhador a buscar os fundamentos de sua experiência para criar soluções inovadoras; ao contrário, o trabalho simplificado, repetitivo, leva ao desenvolvimento de um conhecimento tácito fundado na prática, suficiente para resolver situações rotineiras e de baixa complexidade;

- a conclusão do ensino médio em cursos de educação geral, na modalidade regular e supletivo, não evidenciaram, no caso pesquisado, favorecer a relação entre conhecimento tácito e científico; este dado precisa ser aprofundado por novas pesquisas, mas temos como hipótese que isto se dá antes pela desqualificação destas modalidades do que pelo conteúdo com o qual trabalham; ou seja, não é a natureza geral do conteúdo que dificulta a relação entre conhecimento tácito e científico, mas sim seu caráter genérico, sem qualidade. Ao contrário, a pesquisa evidenciou, mais uma vez, que a relação entre conhecimento tácito e científico se faz pela mediação dos fundamentos científicos básicos, mais do que pelo domínio de formas tecnológicas específicas, que vão sendo superadas ao longo do tempo. Ou seja, a transferibilidade entre conhecimentos é mediada predominantemente pelo domínio dos fundamentos da ciência, da tecnologia e da sócio-história.
- a realização de curso de formação na empresa, com foco no conhecimento teórico-prático do trabalho, pouco freqüente no caso em estudo, impacta significativamente a relação entre conhecimento tácito e científico, facilitando a articulação entre teoria e prática;
- os entrevistados que evidenciam relação mais orgânica entre conhecimento tácito e científico apresentam melhores condições de qualificação em ciência e tecnologia, ressaltando um significativo diferencial para os que realizaram cursos técnicos nos Centros Federais de Educação Tecnológica ou cursos superiores na área tecnológica.

Estas conclusões, aliadas a outros resultados que temos obtido através de pesquisa, indicam que a proposição de projetos pedagógicos que tenham por finalidade o desenvolvimento de competências tendo em vista a implantação de tecnologias de base microeletrônica em processos de trabalho nos quais conhecimento tácito e científico se distribuam diferentemente entre os profissionais, supõe a compreensão da competência no espaço laboral como resultante da articulação entre teoria e prática no interior das práticas coletivas. Ao mesmo tempo, levam a considerar que a aprendizagem das novas tecnologias,



em particular de base microeletrônica, se dá de forma mais qualificada quando há experiência anterior de trabalho de campo.

Deste modo, os trabalhadores que têm conhecimento tácito, por transferência de aprendizagens anteriores, melhor e mais rapidamente se capacitam para as novas tecnologias, desde que tenham suas competências cognitivas complexas desenvolvidas, o que conduz à proposição da seguinte estratégia pedagógica: desenvolver as competências com foco na equipe, uma vez que as pesquisas anteriormente realizadas no setor petroquímico e os dados levantados neste trabalho evidenciam que o enfrentamento das situações complexas é sempre resultado do trabalho coletivo, posto que demandam a articulação de diferentes conhecimentos e experiências, que contribuem, de modos diferenciados, para a solução de eventos, compreendidos como as ocorrências imprevistas, inesperadas, parcial ou totalmente, que perturbam o desenvolvimento regular da produção e não podem ser resolvidas pelas próprias máquinas através de sistemas de autocontrole<sup>19</sup>.

A prática tem mostrado que, embora o horizonte a ser atingido seja o desenvolvimento de todas as competências, das mais simples às mais complexas, pela totalidade dos trabalhadores, o acesso ao conhecimento e às experiências laborais é diferenciado, de forma mais significativa nos países em que as desigualdades sociais são mais acentuadas.

Em decorrência, são necessárias duas ordens de ação, que compõem a estratégia de formação a ser adotada: a primeira, no sentido de elevar a qualificação de toda a equipe, partindo da realidade de cada trabalhador; a segunda, organizar equipes de trabalho que sintetizem a competência coletiva demandada pelo trabalho, desde as mais simples até as mais complexas. Assim, em cada equipe deverão estar contempladas a capacidade de enfrentar situações complexas usando conhecimento e experiência, a capacidade de reflexão teórica mais avançada, o conhecimento tácito, a capacidade operacional, mas sem que sejam limitados os horizontes de capacitação de cada um de seus membros, segundo o seu desejo e a sua necessidade.

Para tanto, os processos pedagógicos deverão articular formação inicial visando o resgate da capacidade de trabalhar intelectualmente através do domínio das linguagens, da matemática, e dos conhecimentos básicos das ciências que fundamentam o processo de

---

<sup>19</sup> ZARIFIAN, P. *Objetivo competência: por uma nova lógica*. São Paulo, Atlas, 2001, p.41-43.

trabalho em tela, seguida de módulos de formação cada vez mais avançada, a serem cursados pelos trabalhadores, sem que se estabeleçam limites prévios em função da natureza da ocupação. A perspectiva que fundamenta esta proposta, portanto, é o direito de todos ao conhecimento, a partir do reconhecimento das diferenças de acesso produzidas pelas desigualdades que decorrem, enquanto dimensão estrutural, das relações entre capital e trabalho.

##### **5. À guisa de conclusão: a função mediadora dos processos educativos.**

As novas relações entre conhecimento tácito e conhecimento científico a partir das mudanças decorrentes da base microeletrônica trazem novos desafios para a educação dos que vivem do trabalho.

O ponto de partida para esta discussão é a constatação que, de posse do conhecimento científico, o conhecimento tácito se desenvolve; a recíproca, porém, não é verdadeira, como apontam os operadores entrevistados na pesquisa já citada <sup>20</sup>, que passam a reivindicar conhecimento científico para melhor responder aos eventos, constatando que sua prática não é suficiente; ou seja, a prática, por si não ensina, a não ser através da mediação da ação pedagógica. São os processos pedagógicos intencionais e sistematizados, portanto, que mediando as relações entre teoria e prática, ensinarão a conhecer. Não basta, portanto, inserir o trabalhador na prática, para que ele espontaneamente aprenda.

“ é preciso considerar que a prática não fala por si mesma; os fatos práticos, ou fenômenos, têm que ser identificados, contados, analisados, interpretados, já que a realidade não se deixa revelar através da observação imediata; é preciso ver além da imediatez para compreender as relações, as conexões, as estruturas internas, as formas de organização, as relações entre parte e totalidade, as finalidades, que não se deixam conhecer no primeiro momento, quando se percebem apenas os

---

<sup>20</sup> KUENZER, A. Z. Conhecimento e competências no trabalho e na escola. Rio de Janeiro, *Boletim Técnico do SENAC*, v. 28, n.2, maio/ago., 2002, p. 8.

fatos superficiais, aparentes, que ainda não se constituem em conhecimento.<sup>21</sup>

A realidade, as coisas, os processos, são conhecidos somente na medida em que são “criados”, reproduzidos no pensamento e adquirem significado; esta re-criação da realidade no pensamento é um dos muitos modos de relação sujeito/objeto, cuja dimensão mais essencial é a compreensão da realidade enquanto relação humano/social. Ou seja, o ato de conhecer não prescinde do trabalho intelectual, que é um movimento do pensamento que não se desenvolve espontaneamente, precisando ser aprendido:

“o ato de conhecer não prescinde do trabalho intelectual, teórico, que se dá no pensamento que se debruça sobre a realidade a ser conhecida; é neste movimento do pensamento que parte das primeiras e imprecisas percepções para relacionar-se com a dimensão empírica da realidade que se deixa parcialmente perceber, que, por aproximações sucessivas, cada vez mais específicas e ao mesmo tempo mais amplas, são construídos os significados”.<sup>22</sup>

Ensinar a conhecer, enquanto capacidade de agir teoricamente e pensar praticamente é a função da escola; e este aprendizado não se dá espontaneamente através do contato com a realidade, mas demanda o domínio das categorias teóricas e metodológicas através do aprendizado do trabalho intelectual.

As novas demandas de articulação entre conhecimento científico e conhecimento tácito reforçam a necessidade de ampliação crescente das oportunidades de acesso ao conhecimento com qualidade, como condição necessária à inserção e permanência nas relações sociais e produtivas para os que vivem do trabalho.

As pesquisas que vêm sendo realizadas no âmbito deste projeto, permitem apontar com segurança que a inclusão, resolvido o problema da oferta de ocupações, só será possível mediante o domínio dos conhecimentos científicos, tecnológicos e sócio-históricos que estão na base de constituição da sociedade contemporânea, a ser viabilizados, no mínimo, por uma

---

<sup>21</sup> Op. cit. p.8

<sup>22</sup> Op. cit. p.8

boa escolarização fundamental e média. A partir daí será possível, no trabalho ou em cursos de formação escolar, desenvolver competências de cunho mais específico para atender a demandas específicas do trabalho e da participação social.