

## INTRODUÇÃO

A presente dissertação desenvolve-se a partir de um estudo de caso realizado numa pequena empresa do setor químico, produtora de pigmentos para tintas, situada na região metropolitana de Curitiba. A pesquisa teve como objetivos analisar como se dá a aquisição do saber químico presente no processo produtivo por parte dos trabalhadores, como se articulam o saber formal, obtido através da escolarização, e o saber adquirido na prática de trabalho, e elucidar como os trabalhadores percebem, através do seu conhecimento, os riscos associados a esse processo produtivo.

O caso escolhido para estudo apresenta algumas particularidades no contexto do setor químico. Com o processo de reestruturação produtiva desencadeado pelas medidas de abertura ao mercado externo, no início dos anos 90, a indústria química experimentou transformações cujos impactos se evidenciaram no processo de produção, no mercado de trabalho, no perfil do trabalhador e nas relações de trabalho. As pesquisas realizadas no setor apontam que a organização do processo produtivo tendeu a se afastar cada vez mais do sistema taylorista/fordista em direção a um processo mais flexível e com maior participação dos trabalhadores, exigindo uma maior qualificação da força de trabalho. Essa qualificação baseia-se na capacidade de resolução de problemas e de enfrentamento de novas situações a partir dos conhecimentos e da experiência adquiridos. No entanto, nosso estudo de caso mostra que o processo de reestruturação não se deu de forma homogênea no setor químico. Ao longo da cadeia produtiva encontram-se empresas com

realidades bem diferentes das tendências apresentadas pela literatura sobre a reestruturação produtiva. Nos elos mais fracos da cadeia produtiva, onde se localiza nossa pesquisa, os trabalhadores apresentam baixa escolaridade e uma formação para o trabalho predominantemente prática e precária. Esses fatores determinam uma frágil relação dos trabalhadores com o conhecimento do processo de trabalho e, conseqüentemente, com os fatores de risco presentes na atividade produtiva.

Para a realização deste estudo optou-se por procedimentos de investigação qualitativos. Foi realizado um estudo de caso em profundidade, utilizando-se técnicas tais como a observação sistemática e observação participante no processo de trabalho e entrevistas semi-dirigidas a trabalhadores, a um funcionário do setor de recursos humanos, ao químico responsável e ao gerente da empresa.

Os resultados de nossa pesquisa são apresentados em três capítulos. O primeiro capítulo é dedicado a uma revisão bibliográfica sobre as noções de conhecimento, aprendizagem, reestruturação produtiva e percepção de riscos presentes na indústria química. Este primeiro capítulo tem como objetivo dar o embasamento teórico necessário para a análise e compreensão dos dados coletados.

O segundo capítulo é destinado á descrição do método. Nele descrevemos o percurso realizado no decorrer da pesquisa e apresentamos informações gerais sobre a empresa pesquisada, tais como sua estrutura, organização e atividades que realiza.

No terceiro capítulo os dados da pesquisa são sistematizados e discutidos. Finalmente, a dissertação se encerra com a apresentação das considerações finais.

## **CAPÍTULO 1**

### **TRABALHO E CONHECIMENTO NA FÁBRICA**

Neste capítulo iniciamos a discussão de conceitos considerados essenciais para a análise e compreensão dos dados pesquisados. Portanto, o objetivo é dar o embasamento teórico necessário.

O capítulo é dividido em três partes: a primeira trata do conhecimento e aprendizagem, a segunda descreve a relação entre a organização do trabalho fabril e o conhecimento do trabalhador e, na última, tentamos relacionar o conhecimento e a percepção dos riscos no trabalho.

#### **1. TRABALHO, CONHECIMENTO E APRENDIZADO**

Para garantir sua sobrevivência, a exemplo dos demais animais, o homem necessita se relacionar com a natureza, interagindo com a mesma. Entretanto, a interação homem-natureza se diferencia da interação animal-natureza. Enquanto esta última se limita à imediaticidade do meio, e os animais têm suas experiências transmitidas quase que exclusivamente pelo código genético, a interação homem-natureza se caracteriza por ser uma ação transformadora da natureza, não se limitando às imediaticidades das situações com as quais se depara. (Andery,1998)

“A ação humana não é apenas biologicamente determinada, mas se dá principalmente pela incorporação das experiências e conhecimentos produzidos e transmitidos de geração a geração, através da educação e da cultura.” (Andery, 1998, p.12)

Esta ação transformadora do homem sobre a natureza é denominada trabalho. Como explica Oliveira (1993), é por meio dessa ação que são criados a cultura e a história humanas. O trabalho é uma atividade que além de exigir instrumentos para a transformação da natureza, também exige planejamento, ação coletiva e, portanto, comunicação social.

O trabalho, compreendido como todas as formas de atividade humana pelas quais o homem apreende, compreende e transforma as circunstâncias, ao mesmo tempo que transforma a si mesmo, é a categoria que se constitui no fundamento do processo de elaboração do conhecimento.(Kuenzer,1985)

Segundo Davenport & Prusak (1998), o conhecimento pode ser definido como uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e *insight* experimentado. Há diferentes formas de conhecimento; Nonaka e Takeuchi (1997) fazem uma distinção entre o conhecimento explícito e o conhecimento tácito.

O conhecimento explícito pode ser expresso em palavras e números, sob a forma de dados brutos, fórmulas científicas, procedimentos codificados ou princípios universais. Isto é, pode ser objetivado, separado do ser humano que conhece, de sua subjetividade.

O conhecimento tácito, por sua vez, corresponde a um conhecimento inerentemente ligado à subjetividade do indivíduo, de difícil sistematização. É um tipo de conhecimento complexo que abrange as habilidades desenvolvidas por meio da experiência, e as percepções, crenças e valores a partir das quais o ser humano se faz uma imagem da realidade, e que moldam a forma como se percebe e se lida com o mundo.

Tanto o conhecimento tácito quanto o explícito não são mensuráveis e, não há um grau de hierarquia na importância desses. O que ocorre é uma complementação entre ambos. Nonaka e Takeuchi (1997) afirmam que o conhecimento humano é criado por meio da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito e denominam essa interação de conversão do conhecimento. A conversão do conhecimento pode ocorrer de quatro formas diferentes; são elas:

1) *Socialização* – de conhecimento tácito para tácito. Esse modo de conversão, normalmente acontece quando: ocorre diálogo freqüente e comunicação “face a face”; valoriza-se o trabalho do tipo “mestre-aprendiz” (observação, imitação e prática acompanhada por um tutor); há compartilhamento de experiências e modelos mentais via trabalho em equipe.

2) *Externalização* - do conhecimento tácito para conhecimento explícito. Neste tipo de conversão ocorre a representação do conhecimento tácito através de modelos, conceitos ou hipóteses, expressados por meio de metáforas e/ou analogias. Normalmente a externalização é provocada pelo diálogo ou pela reflexão coletiva.

3) *Combinação* - de conhecimento explícito para explícito. Esse modo de conversão acontece por meio do agrupamento de diferentes conhecimentos explícitos. Para que ocorra a combinação, os indivíduos trocam e combinam conhecimentos por meio de documentos, reuniões, conversas ao telefone ou redes de comunicação computadorizadas.

4) *Internalização* – de conhecimento explícito para tácito. É uma incorporação do conhecimento explícito no conhecimento tácito. Para que ocorra essa incorporação, se faz necessária a verbalização e diagramação do conhecimento sob a forma de documentos, manuais, normas ou procedimentos. O uso da documentação facilita a transferência do conhecimento explícito para outras pessoas, possibilitando que estas vivenciem indiretamente as experiências dos outros.

A interação entre os dois tipos de conhecimento não é um processo individual, é necessário um contexto social favorável para que as interações aconteçam. (Reis, 2005).

O enfoque de Vygotsky (2000) nos ajuda a compreender a importância do contexto social no processo de aprendizado. Como foi dito acima, por meio do contato com a realidade, com o ambiente e com as outras pessoas o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes e valores. Este processo é denominado aprendizado ou aprendizagem e se diferencia das habilidades inatas (que já nascem com os indivíduos, como a capacidade de mamar para se alimentar de um recém-nascido) e dos processos de

maturação do organismo, independentes da informação do ambiente ( a maturação sexual, por exemplo). (Oliveira, 1993)

Para Vygotsky (2000), o aprendizado não é desenvolvimento, entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e auxilia vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Portanto, o aprendizado é um aspecto necessário do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas.

A interação social tem, para Vygotsky, um importante papel no processo de aprendizagem. O desenvolvimento individual se dá num ambiente social determinado e a relação com o outro é essencial para o processo de construção do ser psicológico individual. (Oliveira, 1993)

Para entender como o aprendizado possibilita e movimenta o processo de desenvolvimento de um indivíduo se faz necessário compreender o conceito de zona de desenvolvimento proximal. Vygotsky identifica três estágios de desenvolvimento na criança e que podem ser estendidos a qualquer aprendiz:

a) nível de desenvolvimento real – capacidade que o indivíduo tem de realizar as tarefas de forma independente;

b) nível de desenvolvimento potencial - determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes; e

c) zona de desenvolvimento proximal - considerada como a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. A zona de desenvolvimento proximal pode ser considerada como o caminho que o indivíduo vai percorrer para desenvolver funções que precisam amadurecer e que se tornarão funções consolidadas, estabelecidas no seu nível de desenvolvimento real. (Oliveira, 1993)

O aprendizado, para Vygotsky, envolve a intervenção, direta ou indireta, de outros indivíduos e a reconstrução pessoal da experiência e dos significados. O aprendizado torna real o que era antes apenas potencial; a zona de desenvolvimento proximal é potencializada. Tais conceitos são úteis para analisar as formas de aquisição de conhecimento tácito, e da combinação deste com o conhecimento explícito mencionadas anteriormente.

Os conhecimentos adquiridos no chão-de-fábrica podem ser denominados, segundo Fartes (2002), de “qualificações tácitas”. Tais qualificações são resultados dos saberes que os trabalhadores adquirem implicitamente, no decorrer de suas experiências profissionais.

Entretanto, essas “qualificações tácitas” não são aprendidas em um curto espaço de tempo; a experiência e o convívio com outras pessoas são essenciais para a aquisição desses saberes.

Todos os trabalhadores, independentemente do seu nível de educação formal, necessitam percorrer, para desenvolver seu trabalho, um processo de aprendizagem que se dá no próprio local de trabalho. Quanto mais reduzida é a qualificação formal, este processo de aprendizagem prática se torna a fonte fundamental de conhecimentos sobre o trabalho, e o conhecimento tácito predomina fortemente sobre o conhecimento explícito. Já no caso de trabalhadores mais qualificados, há um maior conteúdo de conhecimentos explícitos, adquiridos através da educação científico técnica, manuais, computadores, etc, e maior capacidade de externalização, combinação e internalização desses dois tipos de conhecimentos, no sentido dado a estes processos por Nonaka e Takeuchi (1997).

Porém, em uma empresa vários fatores inibem a transferência do conhecimento, a qual envolve duas ações: transmissão (envio ou apresentação do conhecimento a um receptor) e absorção pelo receptor. (Davenport & Prusak,1998). Fatores como a falta de confiança mútua, diferentes culturas e vocabulário; falta de tempo e de locais de encontro e intolerância com erros ou necessidade de ajuda podem interromper esse processo.

## 2 FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO FABRIL E O CONHECIMENTO DOS TRABALHADORES

As formas de aprendizado e os níveis e formas de conhecimentos detidos pelos trabalhadores fabris estão, em grande medida, determinadas pelas formas de organização do processo de trabalho fabril. Para o nosso estudo de caso, é fundamental levar em conta o contexto de profundas transformações nas formas de produzir, de organizar o trabalho, e na base tecnológica ocorridas nas últimas décadas no país, processo geralmente denominado de reestruturação produtiva. Este processo implicou em obsolescência de conhecimentos detidos pelos trabalhadores, próprios da forma de organização do trabalho taylorista-fordista, e na necessidade de aquisição de novos conhecimentos para atuar nos processos produtivos reestruturados ou flexíveis.

Até meados da década de 1980, no Brasil, os processos de trabalho industriais organizavam-se seguindo majoritariamente os preceitos tayloristas-fordistas. Simbolicamente o modelo fordista de organização do trabalho teve início em 1914 quando Ford introduziu a jornada de trabalho de oito horas, a linha de produção e cinco dólares como recompensa para os trabalhadores da sua fábrica. Um pouco antes, em 1911, Taylor publicara “Os Princípios da Administração Científica”, tratado que descrevia a parcelização das tarefas e a racionalização das operações sucessivas como condição para o aumento da produtividade. Henry Ford aprimora os princípios de Taylor em seu

modelo, o fordismo, surgindo desta forma o modelo de organização do trabalho taylorista/fordista.

A expansão do fordismo no pós-guerra dependia da ampliação dos fluxos de comércio mundial e também de investimento internacional. Esse sistema foi consolidado e expandido na Europa e no Japão no período pós-guerra de duas maneiras, uma diretamente, por meio de políticas impostas na ocupação e a outra indiretamente, através do Plano Marshall e do investimento direto americano subsequente. Todo esse processo aconteceu sob a hegemonia norte-americana, baseada no domínio militar. (Harvey, 1999, p.131).

A disseminação do fordismo ocorreu de forma desigual, pois cada Estado “procurava seu próprio modo de administração das relações de trabalho, da política monetária e fiscal, das estratégias de bem-estar e de investimento público, limitados internamente apenas pela situação das relações de classe e, externamente, somente pela sua posição hierárquica na economia mundial e pela taxa de câmbio fixada com base no dólar.” (Harvey, 1999, p. 132). No Brasil, tenta-se implantar o fordismo no governo de Kubitschek, porém a classe operária e os sindicatos eram contrários ao modelo. Somente em 1964, por intermédio da coesão e da força da ditadura militar, ocorre a consolidação do modelo fordista de produção. Mas é um fordismo periférico e o processo de integração das massas ao mercado consumidor não se concretiza, desta forma o desemprego

estrutural não deixa de existir e o pleno emprego e o Estado de Bem Estar Social <sup>1</sup> não acontecem. (Pereira, 2004, p.121).

O modelo de produção taylorista/fordista é caracterizado pela fragmentação e racionalização do processo de trabalho, pela produção em massa e pela padronização dos produtos. O trabalhador se especializa em uma parte do processo produtivo. Tal organização possibilita a produção em larga escala, em menor espaço de tempo e em menores custos, pois o operário ao realizar tarefas fragmentadas e repetidas vezes, acaba por desenvolver uma destreza, o que vai possibilitar uma maior produtividade em um menor espaço de tempo. (Matsumoto, 2005)

Na década de 1970 o sistema fordista entra em crise, crise que era a expressão de um quadro mais crítico que exprimia uma crise estrutural do capital, em que se destacava a tendência decrescente da taxa de lucro, decorrente principalmente de um excesso de capacidade de produção fabril dos EUA, aprofundada pela expansão da Alemanha e do Japão que acabaram reduzindo as fatias de mercado antes pertencente aos americanos; da desvalorização do dólar, indicando a falência do acordo de Breenton Woods; <sup>2</sup>da derrota

---

<sup>1</sup> Estado de Bem-estar Social é um tipo de organização política e econômica que coloca o Estado (país) como agente da promoção (protetor e defensor) social e organizador da economia. Nesta orientação, o Estado é o agente regulamentador de toda vida e saúde social, política e econômica do país.

<sup>2</sup>O Acordo de Breenton Woods, ocorrido em 1944, visava assegurar a estabilidade monetária internacional, impedindo que o dinheiro escapasse dos países e restringindo a especulação com as moedas mundiais.

norte-americana no Vietnã; da intensificação das lutas sociais e da crise do petróleo que é o estopim desta desordem (Antunes, 1999, p.31).

A partir da década de 70 inicia-se um período marcado pela reestruturação econômica e reajustamento social e político. Como resposta à crise “iniciou-se um processo de reorganização do capital e de seu sistema ideológico e político de dominação, cujos contornos mais evidentes foram o advento do neoliberalismo, com a privatização do Estado, a desregulamentação dos direitos do trabalho e a desmontagem do setor produtivo estatal...” (Antunes, 1999, p.31). Essa resposta indica para um novo regime de acumulação inteiramente novo, denominado de acumulação flexível. Para Harvey, este regime:

“... se apóia na flexibilidade dos processos de trabalho, dos mercados de trabalho, dos produtos e padrões de consumo. Caracteriza-se pelo surgimento de setores de produção inteiramente novos, novas maneiras de fornecimento de serviços financeiros, novos mercados e, sobretudo, taxas altamente intensificadas de inovação comercial, tecnológica e organizacional.” (Harvey, 1999,p.140).

Com a flexibilização do processo de trabalho, dos produtos e padrões de consumo, o modelo japonês (toyotismo) se apresenta como uma opção possível para a crise capitalista. O toyotismo ou onhonismo (em homenagem a Taiichi Ohno, engenheiro que criou o modelo na Toyota) tem sua origem na necessidade de aplicar o fordismo no Japão, mas conforme as condições próprias do arquipélago.

De acordo com Antunes, o toyotismo se distingue do fordismo nos seguintes itens:

1. Produção vinculada à demanda;
2. Trabalho em equipe com multivariabilidade de funções;
3. Polivalência do trabalhador;
4. Just in time - melhor aproveitamento do tempo de produção;
5. Zero estocagem;
6. Estrutura horizontalizada;
7. Qualidade total. (Antunes,1999,p.55)

Em outras palavras, o modelo toyotista propõe uma produção flexível e em pequenos lotes de uma variedade de tipos de produto. Desta forma a produção é voltada para a demanda, ou seja, atender as necessidades do consumidor na medida em que elas se colocam no mercado. O trabalho na fábrica é dividido em: transporte, produção, estocagem e controle de qualidade. Dentre essas atividades só a produção agrega valor ao produto. As demais, mesmo sendo indispensáveis, representam custo. Por isso é utilizada a política de zero defeitos - controle de qualidade integrado ao processo, detecção imediata de erros-; zero estoques- sendo permitido somente as reservas de base- e limitação do transporte no espaço. O trabalhador se torna polivalente para poder realizar várias tarefas e operar diferentes máquinas e, também se necessário ajudar o colega. A subcontratação e tercerização também são características desse modelo.

Segundo Harvey, passam a existir os trabalhadores centrais, que são empregados em tempo integral e apresentam uma maior segurança e estabilidade; e os trabalhadores periféricos, categoria subdividida em dois grupos. O primeiro corresponde a trabalhadores integrais com habilidades facilmente encontradas no mercado, por exemplo, o trabalho manual menos especializado. O outro é formado por trabalhadores flexíveis, empregados em tempo parcial, temporários e tercerizados. (Harvey, 1999, p.144)

Neste modelo, caracterizado pela flexibilização e a inovação, é fundamental aproveitar a subjetividade do trabalhador para ajudar na produção. “O toyotismo apropriase intensamente da dimensão intelectual do trabalho que emerge do chão da fábrica que o taylorismo/ fordismo desprezava.” (Antunes, 1999, p.206).

No Brasil, a reestruturação produtiva em direção deste modelo flexível de produção ocorre a partir da década de 1980, impulsionando-se na década seguinte, nos anos 90. (Alves, 2000, p.103).

De uma situação de economia fechada, onde tinha assegurado o seu mercado e podia repassar automaticamente os aumentos de custos. (Oliveira, 2005) A indústria química, com a abertura comercial iniciada em 1990, se vê afetada simultaneamente por um processo recessivo que afetou a dimensão do mercado interno; por uma redução aduaneira e pela remoção das barreiras não-tarifárias às importações. (Wongtschoswsky, 1999, p. 99)

No entanto, a indústria química não ficou passiva diante do novo cenário. Pela necessidade de redução de custos, o processo de reajuste da indústria tem como consequência a eliminação de mais de 50% dos postos de trabalho (pessoal técnico e administrativo, de engenharia, de P&D), resultado da tercerização de uma parte desses postos a custos inferiores e da intensificação do grau de automação dos processos. Adota-se a estratégia de fusões entre empresas produtivas e a tercerização de atividades dedicadas à fabricação de componentes de uma determinada peça ou produtos, ambas medidas essenciais de ajuste do setor químico. Há, também, uma redução forte do nível de endividamento; implantação de unidades produtivas segundo padrões internacionais de escala produtiva junto com um processo de conglomeração de interesses para alcançar economias em termos de escala empresarial. Questões como segurança, saúde e meio ambiente passam a ser abordadas de maneira preventiva (Carvalho e Toledo, 2000).

Para a manutenção de sua competitividade e para seu crescimento, a inovação é a principal ferramenta utilizada pelo setor químico, seja por meio da melhoria da qualidade de seus produtos, processos e serviços, da redução de seus custos de produção e, fundamentalmente, através do lançamento de novos produtos, ou de produtos customizados atendendo a requisitos definidos. Entretanto, no Brasil, a deficiente estrutura empresarial e a falta de capacidade de inovação são os principais problemas herdados do período em que o setor químico esteve sob a regulação do governo. (Wongtschoswski,1999,p117)

O Estado sempre controlou a indústria química. Ao longo dos anos 70/80 deu-se ênfase ao modelo de substituição de importações, mantendo-se o mercado interno fortemente protegido. (Oliveira, 2005)

“Até 1990 a indústria brasileira vivia seu próprio mundo, isolada dos efeitos de variações na situação global da indústria. A integração da indústria à rede de produção e comercialização mundial deu-se de maneira acelerada a partir dessa época.”( Wongtschoswski,1999,p.101.)

O processo de reestruturação não seu deu de forma homogênea no setor químico. Em consequência da indústria química ter sido controlada pelo Estado, ao longo da cadeia produtiva, os processos de produção ainda se encontram em pleno processo de reestruturação produtiva, havendo setores empregando processos produtivos com a presença de alta tecnologia como aqueles que utilizam processos produtivos menos desenvolvidos. (Matsumoto, 2003) Este fato não é, entretanto, uma particularidade do setor químico; em outros setores como, por exemplo, o de calçados e têxtil a situação é semelhante. O que se verifica é uma coexistência e articulação produtiva de setores reestruturados e setores pouco ou não reestruturados. Conforme Matsumoto (2003), o sistema não reestruturado também alimenta o capital no sentido de incluir os excluídos do sistema já reestruturado.

As empresas, portanto, passaram por um processo de reestruturação, que teve impactos sobre o processo de produção, o mercado de trabalho, o perfil dos trabalhadores e as relações de trabalho. Em relação ao novo perfil da força de trabalho, destacam-se duas tendências principais. São elas: ampliação da qualificação, através de diferentes

formas de polivalência, que viabiliza a utilização mais flexível dos trabalhadores; aumento do nível de escolarização e uma nova maneira de formar a força de trabalho, em que o treinamento prático é complementado com cursos formais. Mas apesar do aumento dos requisitos de escolaridade, o perfil educacional da força de trabalho em alguns segmentos do setor químico mostra-se ainda muito baixo. (Invernizzi, 2000)

### 3. CONHECIMENTO E PERCEPÇÕES DE RISCOS NO TRABALHO

O aprendizado do trabalho na indústria química está ainda condicionado por outro fator relevante: trata-se dos riscos inerentes a esse tipo de processo produtivo. Conforme Freitas (2000) a indústria química apresenta vários fatores de risco para os trabalhadores, para o meio ambiente e até para o patrimônio.

Os trabalhadores, durante suas atividades, têm contato com vapores e produtos químicos em geral. Há o risco de contato com a pele ou inalação. Em uma indústria química produtora de pigmentos a base de chumbo e cromo, além de terem contato com o chumbo e cromo, os trabalhadores também tem contato com outras substâncias como: molibdato, sulfato de alumínio, sulfato de sódio, silicato, ácido nítrico e hidróxido de sódio.

Algumas medidas podem ser adotadas a fim de reduzir os riscos e evitar os acidentes. Têm-se as medidas coletivas que seriam: substituição do produto tóxico ou nocivo, mudança ou alteração no processo ou operação, encerramento da operação,

segregação da operação ou processo, ventilação geral diluidora, ventilação local exaustora, umectação, ordem, limpeza, manutenção e projetos adequados. Além das medidas coletivas, há as de proteção individual, que seriam o uso dos equipamentos de proteção individual, chamados de EPI's. Os mais conhecidos são: capacete de segurança, protetor auricular, óculos de segurança, purificadores como máscaras e filtros, aventais, luvas e botas.

Entretanto, mesmo utilizando os EPI's, em alguns casos, como o do chumbo, existe a possibilidade de uma contaminação crônica. Por isso é necessário verificar a dosagem de chumbo no sangue em intervalos periódicos.

## CONCLUSÕES

Apresentamos, neste capítulo, os fundamentos necessários para servir de marco de análise da pesquisa empírica a ser apresentada. Destacamos três eixos analíticos principais. O primeiro diz respeito às formas de conhecimento e aprendizagem, detendo-nos especificamente nas abordagens de Nonaka e Takeuchi e de Vigotsky. Ambos destacam a importância da interação e socialização nos processos de aquisição de conhecimentos. O segundo eixo analisou as formas de aquisição do conhecimento sobre o processo de trabalho pelos trabalhadores, assim como os limites de tais conhecimentos estão intimamente vinculados às formas de organização do processo produtivo. Finalmente, vinculamos as formas de obtenção do conhecimento e o nível de conhecimentos com a percepção, pelos trabalhadores, dos riscos envolvidos no processo

de trabalho. No capítulo seguinte apresentamos a pesquisa de campo e caracterizamos a empresa estudada.

## **CAPÍTULO 2**

### **ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA QUÍMICA**

Neste capítulo são apresentados os objetivos do estudo, as razões para a opção metodológica e a descrição do percurso realizado no decorrer do processo de investigação. Apresenta-se também uma descrição da empresa onde realizamos o trabalho e o perfil dos entrevistados.

#### **1 METODOLOGIA DA PESQUISA**

##### **1.1 Objetivos da pesquisa**

A pesquisa tinha como objetivo inicial verificar a presença da química escolar no processo produtivo. Entretanto, quando realizamos as primeiras visitas às empresas, os objetivos mudaram, uma vez que foi observado que os trabalhadores apresentavam um baixo nível de escolaridade e que muitos deles, portanto, tiveram um acesso muito precário ao conhecimento formal.

Em consequência da dificuldade de acesso a outras empresas cuja força de trabalho fosse mais escolarizada foi necessário adequar a pesquisa. Outros objetivos foram traçados. Sendo assim, nosso objetivo passa a ser, verificar como se dá a aquisição do saber químico por parte do trabalhador, como ele relaciona este saber não formal,

adquirido na prática de trabalho, com os riscos do processo produtivo e qual o valor que o trabalhador dispensa para esse saber.

## 1.2 A escolha do objeto de estudo

Como foi dito no capítulo precedente, o processo de reestruturação não ocorre de forma homogênea ao longo da cadeia produtiva química. Não obstante, as pequenas empresas, muitas não reestruturadas, possuem um papel importante na manutenção da competitividade da cadeia produtiva como um todo, no sentido de que estas também alimentam o capital reestruturado. Pode-se dizer que a competitividade das empresas que se situam no topo da cadeia depende em grande medida da possibilidade de reduzir custos e evadir controles de tipo ambiental sub-contratando processos produtivos a pequenas empresas. Considere-se, por exemplo, que a empresa estudada produz pigmentos usando substâncias amplamente reconhecidas como tóxicas.

Assim, um balanço dos impactos da reestruturação produtiva e de seus efeitos sobre a força de trabalho deve considerar a cadeia como um todo. Invernizzi (2000:74-76) analisa a mudança de foco dos estudos brasileiros sobre trabalho e reestruturação produtiva entre as décadas de 1980 e 1990, que se amplia desde as fábricas líderes até as heterogêneas cadeias produtivas. A autora argumenta que na década de 1980, quando as pesquisas sobre as transformações no processo de trabalho começaram a proliferar no Brasil, predominaram os estudos de caso em profundidade realizados em empresas líderes na introdução de novas tecnologias. Os temas centrais foram os impactos das novas

tecnologias sobre a qualificação e o controle do trabalho, no quadro de uma organização fabril de marcado caráter taylorista-fordista.

No final dessa década e no início da década de 1990, quando a reestruturação produtiva ganha mais fôlego no Brasil, os estudos começaram a apontar mudanças importantes nos processos de trabalho acompanhando a tendência à “superação” da organização do taylorismo-fordismo verificada internacionalmente. Os achados mostravam certa reversão das tendências centrais que haviam caracterizado o processo de trabalho taylorista-fordista, tais como uma ampliação da qualificação, resultante da atenuação da divisão do trabalho; uma crescente substituição do trabalho direto pelo trabalho indireto, de características mais abstratas e intelectuais, e uma ampliação das margens de autonomia dos trabalhadores em relação a suas atividades na produção. Com o intuito de contrastar os achados na indústria brasileira com os dos países industrializados, e discutir se estava de fato ocorrendo uma mudança de paradigma, os pesquisadores concentraram-se nos setores “de ponta”, principalmente os vinculados ao mercado internacional e com forte introdução de novas tecnologias, partindo-se da premissa de que eles representavam as formas mais desenvolvidas de reestruturação. Tais estudos, segundo Invernizzi, levaram a difundir uma imagem relativamente virtuosa dos efeitos da reestruturação produtiva.

Já nos anos 90, progressivamente, vai-se delineando uma mudança de enfoque significativa, que torna as pesquisas mais abrangentes, ao serem direcionadas às cadeias

produtivas e não apenas às empresas mais inovadoras. Com isso, se passa da análise do pedaço mais virtuoso do mercado de trabalho e dos trabalhadores mais qualificados das grandes empresas à consideração de todo o mercado de trabalho, incluindo também o trabalho precário, instável e desqualificado, que se multiplica nos pequenos negócios e no setor informal. Dessa forma, os estudos passam também a considerar outras segmentações do mercado de trabalho, como as étnicas e de gênero, assim como também as situações de subemprego e desemprego em aumento. Essa perspectiva também permitiu analisar o dinâmico relacionamento entre firmas, que levou a redefinições da divisão social do trabalho no bojo da reestruturação produtiva.

## 1.2 Método e Instrumentos de Pesquisa

Para alcançar os objetivos da pesquisa optamos por um modelo de investigação qualitativo. As pesquisas qualitativas se fundamentam em dados coligidos nas interações interpessoais, na co-participação das situações dos informantes, analisadas a partir da significação que estes dão aos seus atos. (Chizzotti, 2001)

A nossa investigação se desenvolveu como um estudo de caso, enfoque que permite ressaltar os aspectos singulares da realidade estudada, em nosso caso, uma empresa situada numa posição subordinada numa cadeia produtiva.

Entre as características associadas ao estudo de caso destacam-se:

1) visa à descoberta: o quadro teórico inicial servirá de estrutura básica a partir da qual novos aspectos poderão ser detectados, novos elementos ou dimensões poderão ser acrescentados, na medida em que o estudo avance;

2) enfatiza a “interpretação em contexto”: para compreender melhor a manifestação geral de um problema, as ações, as percepções, os comportamentos e as interações das pessoas devem ser relacionadas à situação específica onde ocorrem, ou à problemática determinada a que estão ligadas;

3) busca retratar a realidade de forma completa e profunda: o pesquisador procura revelar a multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação ou problema, focalizando como um todo;

4) usa uma variedade de fontes de informação: o pesquisador recorre a uma variedade de dados, coletados em diferentes momentos, em situações variadas e com uma variedade de tipos de informantes. (Lüdke,1986)

Entretanto, o método do estudo de caso tem suas limitações, como não permitir generalizações das conclusões obtidas.

Os dados da pesquisa foram obtidos através de observações e entrevistas. A observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens, por exemplo, permite que o observador chegue mais perto da “perspectiva dos sujeitos”. (Lüdke, 1986)

Na observação participativa a identidade do pesquisador e os objetivos da pesquisa são revelados ao grupo pesquisado desde do início. O pesquisador tem acesso a uma gama variada de informações, até mesmo confidenciais, pedindo cooperação ao grupo. Contudo, terá em geral que aceitar o controle do grupo sobre o que será ou não tornado público pela pesquisa. (Lüdke,1986)

O uso da entrevista, “(...) representa um dos instrumentos básicos para a coleta de dados (...) é, aliás, uma das principais técnicas de trabalho em quase todos os tipos de pesquisa utilizados nas ciências sociais” (Lüdke,1986,p.33). Em consequência dos objetivos da pesquisa, para a realização das entrevistas optou-se por questões abertas em detrimento de outras mais objetivas e fechadas.

### 1.3 Levantamento das empresas

Foi realizado um levantamento junto a Secretaria da Indústria Comércio e Turismo de Campina Grande do Sul-PR das empresas existentes no município. Após a conclusão deste levantamento foram selecionadas as empresas que trabalham com produtos químicos.

Seguida a primeira seleção foi realizada uma segunda seleção, utilizando como critério, a presença de processos químicos na produção dos produtos finais. Desta segunda seleção restaram duas empresas, ambas do ramo de tintas, sendo uma produtora de tintas e resinas, e a outra, produtora de pigmentos.

O primeiro contato com as empresas foi por meio de telefonemas. No primeiro momento houve a recusa em participar da pesquisa, porém com a insistência e apoio da Secretaria da Indústria Comércio e Turismo, as mesmas se dispuseram a participar.

A recusa inicial dessas empresas nos levou a procurar também empresas de outros municípios, especificamente, o município de Colombo. Visitamos uma empresa de tintas e verificamos que o processo de produção era mais físico do que químico. A tinta é uma composição líquida, geralmente viscosa, constituída de solventes, resinas, pigmentos e aditivos. A produção da tinta consiste em: misturação das matérias primas, moagem da mistura e diluição. Portanto, o processo é inteiramente físico, não ocorrem conversões químicas. Sendo assim não foi possível realizar o estudo nessa empresa.

No momento da pesquisa, a empresa produtora de tintas e resinas passava por um período de transição administrativa, acabara de ser comprada por uma empresa canadense de grande porte, fato este que prejudicou o desenvolvimento da pesquisa. Realizamos algumas visitas, conversamos com os funcionários, mas não houve a possibilidade de continuar com a pesquisa.

Desta forma toda a coleta empírica de dados foi realizada na fábrica de pigmentos. Nesta empresa, que denominaremos Empresa X, foram entrevistados 13 operários, um gerente de produção, um gerente administrativo e um funcionário de recursos humanos. Além das entrevistas também foram realizadas visitas para conhecer a

empresa e o processo de trabalho e, em uma dessas visitas, optou-se pela observação participativa.

Apenas três entrevistas foram realizadas fora da empresa, na casa dos trabalhadores, as demais aconteceram no próprio local de trabalho. O critério utilizado para selecionar os trabalhadores foi o fato de que esses deveriam trabalhar diretamente com processos químicos e / ou com substâncias químicas. No entanto, um trabalhador trabalha indiretamente com os processos químicos da empresa, este atua na operação da caldeira que fornece o vapor necessário para o preparo das soluções e reações.

## 2. BREVE DESCRIÇÃO DA EMPRESA X

### 2.1 A Empresa

Segundo dados da Abiquim, o faturamento líquido da indústria química brasileira em 2005 foi de R\$ 169,3 bilhões. Segundo Wongtschoswski (1999, p.3):

“A indústria química é parte muito importante da indústria de transformação brasileira. Utiliza globalmente cerca de 12% do petróleo consumido no país, sob a forma de matéria prima e fonte energética, além de recursos minerais (sal, enxofre, titânio, rocha fosfática, cromo e outros) e insumos agro-industriais (óleos vegetais, etanol, açúcar e outros) ....”

A variedade de indústrias que congrega o ramo químico é motivo de divergências quando se pretende definir os setores industriais que o compõe. Neste trabalho

utilizaremos a classificação adotada pela Abiquim<sup>3</sup>. De acordo com esta classificação, a indústria química é composta dos seguintes segmentos: produtos químicos inorgânicos; produtos químicos orgânicos; resinas e elastômeros; fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais e sintéticos; produtos farmacêuticos; defensivos agrícolas; material de limpeza e cosméticos; tintas, vernizes, esmaltes, lacas e solventes; produtos fotoquímicos; explosivos e outros produtos químicos diversos. A empresa objeto de estudo produz pigmentos, mais especificamente amarelos e alaranjados, a base de chumbo e cromo, portanto situando-se nesta classificação no segmento de tintas.

Fundada em 1982 no município de Quatro Barras, na Região Metropolitana de Curitiba, a empresa foi paulatinamente sendo transferida para Campina Grande do Sul. A construção da nova planta teve início em 1988, mas só em 1991 ocorre a mudança definitiva. Entre os vários motivos para a transferência se destacam os seguintes: maior espaço, o relevo do terreno e o incentivo da prefeitura.

Com uma produção mensal de 180 toneladas/mês é uma das duas empresas no Brasil que ainda produzem essa linha de pigmentos. Toda a sua produção é destinada a uma empresa paulista de grande porte, uma das maiores do país, que atende o mercado nacional e o Mercosul.

Com a abertura do mercado na década de 90, tem início na empresa um período de dificuldades econômicas, pois surgiram no mercado produtos mais baratos e com

---

<sup>3</sup> Abiquim: Associação Brasileira da Indústria Química.

maior qualidade que os da empresa. Em 2001 quando as condições financeiras estavam chegando ao limite, surge a oportunidade de parceria com a empresa paulista passando a fábrica paranaense a ocupar-se apenas da industrialização e da compra de matéria-prima, enquanto a comercialização do produto ficou sob responsabilidade da fábrica de São Paulo.

O contrato entre as duas é por tempo determinado, sendo renovado no final de cada ano. O gerente administrativo considera que esse tipo de contrato possibilita maior independência, pois se eles quiserem mudar algum detalhe poderão fazê-lo.

## 2.2 Caracterização do Produto

A empresa sempre trabalhou com a produção de pigmentos<sup>4</sup>, mais especificamente com os denominados cromatos de chumbo, que como o nome sugere, possuem chumbo e cromo em sua composição.

Esses pigmentos, quando comparados a outros pigmentos coloridos, apresentam uma grande faixa de cores e um baixo custo. Constituem uma classe de pigmentos inorgânicos amarelos e laranja cuja tonalidade varia desde o amarelo de cromo primorse (amarelo esverdeado), passando pelo amarelo de cromo claro, médio, amarelo de cromo ouro (amarelo avermelhado), até o laranja intenso ou vermelho claro do laranja de

---

<sup>4</sup> Os pigmentos, também chamados elementos de cobertura, contribuem na formação da parte sólida de uma camada orgânica. São partículas finas cuja finalidade é imprimir certas propriedades a essa camada, como a cor, a opacidade, durabilidade, resistência à corrosão, etc. Apresentam-se nos mais diversos tipos, cujas características variam em função da sua estrutura química, aspectos físicos e ópticos.

molibdato. O laranja de cromo ou cromato básico de chumbo apresenta uma tonalidade intermediária entre o amarelo ouro e o laranja de molibdato. A faixa de cores pode ser ampliada se os mesmos forem misturados com outros pigmentos, por exemplo, pode-se obter verde a partir da mistura de amarelos com azul de ferro. (Fazenda, 1993)

As formas cristalinas que o composto de cromato de chumbo pode assumir, a composição e o tamanho das partículas são fatores que influenciam nas diferentes tonalidades dos pigmentos. A tabela 01 ilustra as faixas típicas de composição. (Fazenda, 1993)

Os pigmentos produzidos constituem insumos que podem ser empregados em tintas industriais (acabamento automotivo, equipamentos agrícolas, tintas de demarcação de estradas), plásticos e tintas de impressão. (Fazenda, 1993)

TABELA 1 -FAIXAS CARACTERÍSTICAS DE COMPOSIÇÃO DOS CROMATOS DE CHUMBO

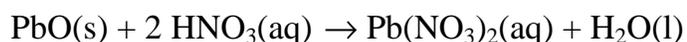
<b>Composição</b>	<b>Médio(%)</b>	<b>Claro(%)</b>	<b>Primorose(%)</b>	<b>Laranja de molibdato(%)</b>	<b>Laranja de cromo (%)</b>
<b>PbCrO<sub>4</sub></b>	90-94	61-75	65-71	69-80	58
<b>PbSO<sub>4</sub></b>	0-6	20-38	23-30	9-15	0
<b>PbMoO<sub>4</sub></b>	0	0	0	3-7	0
<b>PbO</b>	0	0	0	0	38
<b>Outros</b>	4-6	1-6	3-8	3-13	4
<b>Forma Cristalina</b>	monoclínico	monoclínico	ortorrômbico	tetragonal	monoclinico

Fonte: Fazenda, 1993

O amarelo médio, por estar muito próximo do cromato de chumbo puro pode ser representado por  $\text{PbCrO}_4$ ; os amarelos claro e primorose são coprecipitados de sulfato e cromato de chumbo-  $\text{PbCrO}_4 \cdot x\text{PbSO}_4$ . Os laranjas de molibdato são coprecipitados de cromato, molibdato e sulfato de chumbo, representados por  $\text{PbCrO}_4 \cdot x\text{PbMoO}_4 \cdot y\text{PbSO}_4$  e, o laranja de cromo ou cromato básico de chumbo são do tipo  $\text{PbCrO}_4 \cdot x\text{PbO}$ . Nas fórmulas químicas os coeficientes  $x$  e  $y$  representam as quantidades relativas das espécies químicas presentes no pigmento. Como a composição do pigmento depende fortemente das condições de seu preparo, não há como atribuir um valor fixo e constante para os referidos coeficientes, que podem variar dentro de uma faixa relativamente ampla de valores.

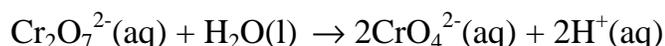
### 2.3 O Processo de Produção

Esses pigmentos, basicamente, são obtidos por meio da reação entre sais de chumbo e sais de dicromato. O sal de chumbo utilizado é o nitrato de chumbo, obtido a partir da reação de litargírio ( $\text{PbO}$ ) com ácido nítrico:



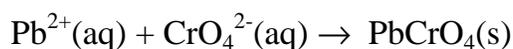
Uma outra rota sintética para a obtenção do nitrato de chumbo é a reação entre o chumbo metálico e o ácido nítrico. Para isso o chumbo passa por um processo prévio de fundição.

O sal de dicromato, geralmente utilizado, é o dicromato de sódio, que já vem pronto. No decorrer do processo o dicromato converte-se em cromato, com a liberação de  $H^+$  e por conseqüência aumentando a acidez:



Dependendo da tonalidade de pigmento que se deseja obter, pode ser adicionados íons sulfato e molibdato.

Genericamente, as reações envolvidas na precipitação do pigmento podem ser representadas como:

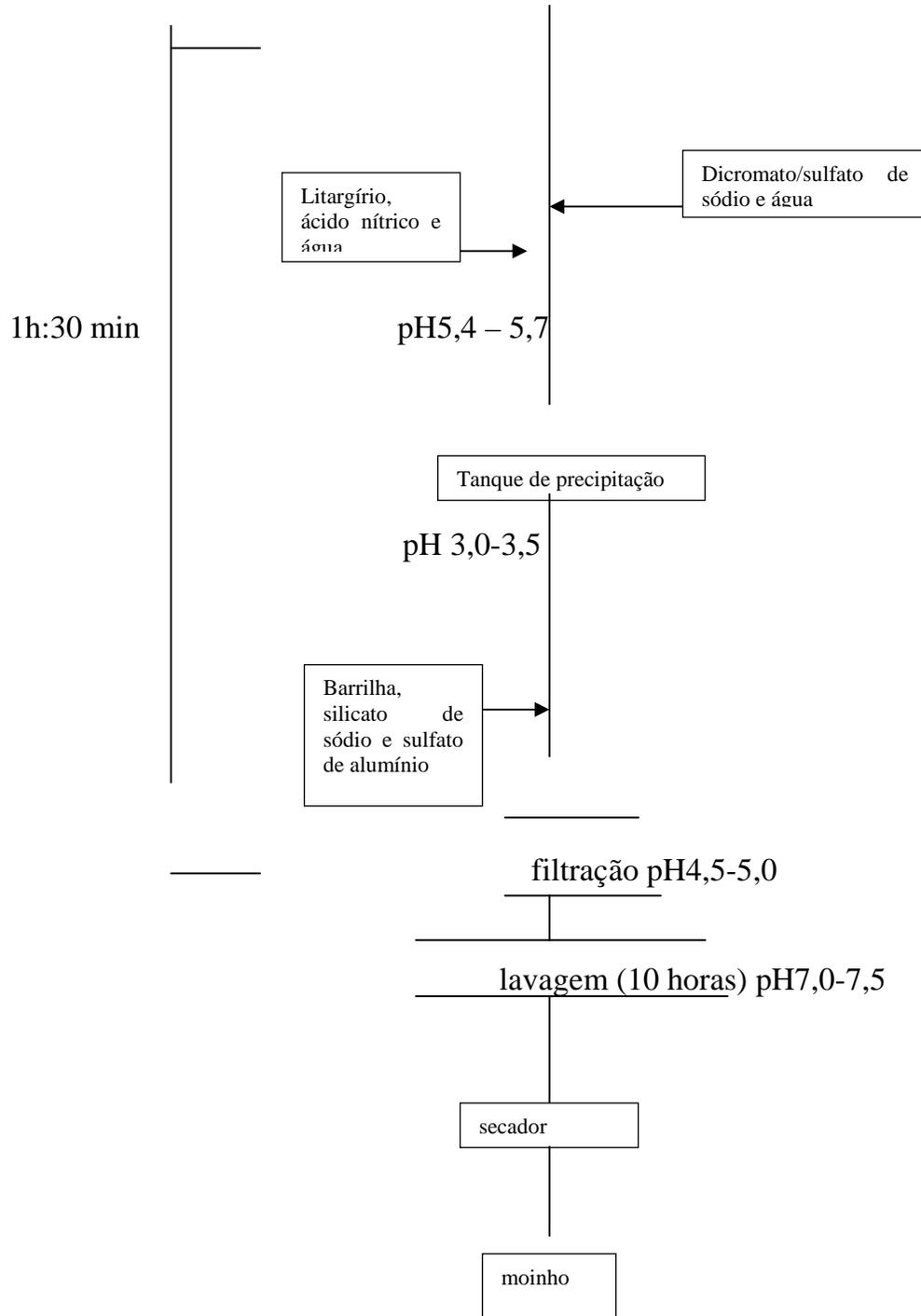


A produção do pigmento é dividida em setores, e em cada setor ocorre uma etapa da produção. A primeira etapa corresponde à produção das soluções, precipitação do pigmento e tratamento do mesmo, que são as atividades do setor de reação. A segunda etapa é a lavagem e secagem do produto, que corresponde ao setor filtro prensa. A última etapa é a moagem do pigmento, realizada no setor denominado pelos trabalhadores de setor pó. Um esquema das etapas de produção dos pigmentos cromatos de chumbo pode ser observado na figura 1.

A água de lavagem pode conter alguns sais de cromo ou outras substâncias que compõem os pigmentos, por isso, há na empresa o setor de tratamento de água. Nesse setor é tratado todo o resíduo proveniente da lavagem dos pigmentos. O processo de tratamento da água de lavagem consiste em três decantações, adição de hidróxido de sódio para acertar o pH da água que é fortemente ácida (isto é, com pH muito abaixo de 7), adição de sulfato de alumínio para remover o chumbo como precipitado, e adição de sulfato de ferro para remover por precipitação o cromo.

Terminada a etapa de produção, o produto passa por análise no laboratório, onde são verificados o poder de cobertura, que é determinado em função da área coberta por unidade de massa do pigmento existente no revestimento; e a acidez e a basicidade, indicadas pelo pH, que são características químicas importantes, pois permitem verificar a compatibilidade do pigmento com determinados tipos de veículos. Veículo é o óleo formador da película, sem os materiais formadores de película, os pigmentos não seriam mantidos na superfície. (Shreve, 1997)

FIGURA 1-PROCESSO DE PRODUÇÃO



## 2.4 A política de Recursos Humanos

De acordo com a funcionária entrevistada do setor de recursos humanos, os benefícios auferidos aos 78 funcionários são: carteira assinada, INSS, refeitório, cesta básica, vale-transporte e adicional por insalubridade. No início de 2006 houve um desvio de dinheiro dentro da empresa, que teve como consequência, entre outras, o atraso do INSS e o cancelamento dos planos de saúde. Os trabalhadores estão trabalhando atualmente sem plano de saúde, pois a empresa precisava reduzir gastos. Apenas 8 funcionários mantêm plano de saúde por conta própria.

Para selecionar os funcionários que vão atuar na produção a empresa utiliza os serviços da agência do trabalhador do município e também a indicação dos demais trabalhadores. Nem a formação escolar nem a experiência são considerados como critérios para a contratação. O recém-contratado terá que aprender todo o trabalho dentro da empresa. Em entrevista com o gerente da empresa, este considerou que se trata de um serviço atípico, diferente dos serviços desenvolvidos nas outras empresas da região. Segundo a funcionária de recursos humanos, na hora da contratação o que pesa realmente é a vontade de trabalhar do empregado. Somente depois de realizar os exames admissionais e um teste de adaptação que tem duração de dois dias, se efetiva a contratação. O teste é necessário, porque o serviço é pesado e insalubre.

Uma vez selecionado, o engenheiro de produção explica o trabalho e o líder do setor faz o acompanhamento do novo funcionário. Dependendo da pessoa, o treinamento

pode durar de um a três meses. Não há re-treinamentos, somente se ocorrer mudança de setor.

## 2.5 Tecnologia e organização do processo de trabalho

De acordo com as tendências atuais, o processo de trabalho se afastaria cada vez mais do paradigma taylorista/fordista, com extrema divisão de trabalho, configurando tarefas simples, rotineiras, fragmentadas, repetitivas e previamente especificadas, cuja intervenção no processo produtivo é mínima – em direção a um processo em que a força de trabalho interage de forma criativa com o sistema de automação flexível. (Nogueira, 2002)

No entanto, conforme Invernizzi (2000,190-191) antigas práticas de controle do trabalho de cunho taylorista-fordista ainda sobrevivem. E, como dito anteriormente, no capítulo um, existe ao longo da cadeia produtiva empresas que ainda não se reestruturaram completamente, por exemplo, a empresa que pesquisamos.

Nessa empresa os trabalhadores estão divididos em pequenas equipes chefiadas por um líder (encarregado), que é subordinado ao gerente técnico. As atividades são determinadas por este que instrui os encarregados de cada equipe, os quais, por sua vez, irão fiscalizar e auxiliar os demais trabalhadores na execução de suas tarefas.

Em termos tecnológicos, a fábrica pode ser classificada, em seu conjunto, como de baixa densidade tecnológica. Isso não significa que há ausência de ciência e tecnologia

no processo produtivo. Os produtos fornecidos seguem um padrão de qualidade exigido pelo cliente principal e, em virtude desse fato, a empresa teve que adquirir alguns equipamentos para o laboratório que auxiliam nos testes de qualidade, como o pHmêtro. Por outro lado, todo o conhecimento científico está implícito no próprio processo de produção, que foi provavelmente desenvolvido pelos engenheiros responsáveis pelo projeto das instalações da fábrica. O trabalhador não consegue ter acesso a tal conhecimento, simplesmente acompanhando a produção.

Nos últimos anos, de acordo com os trabalhadores, a empresa cresceu financeiramente (“o salário não atrasa mais”), aumentou a produção, comprou equipamentos novos e aumentou as exigências em relação à qualidade do produto.

## 2.6 Substâncias Químicas – o principal fator de risco

Diariamente a empresa X utiliza diversas substâncias químicas como matéria-prima. Além dos riscos relativos à contaminação, essas substâncias também podem estar relacionadas com alguns acidentes de menor gravidade. Sendo assim, as substâncias químicas são as responsáveis pela maior parte dos riscos que se encontra na fábrica.

Durante nossas visitas, três situações de risco foram observadas. Duas delas se referem aos acidentes e uma à contaminação. Em relação aos riscos de acidentes, temos aqueles relacionados ao tipo de atividade executada pelo trabalhador, como o risco de queda no tanque de tratamento ou de reação, prensar os dedos nas máquinas. Queda em

conseqüência do chão escorregadio e os acidentes provocados pela manipulação das substâncias, como as queimaduras advindas do contato com os produtos. Em relação ao risco de contaminação, à exposição ao chumbo é a que mais se destaca, porém, também é necessário considerar a exposição ao cromo.

A exposição ao cromo pode ocasionar dermatites e formação de úlceras cutâneas, principalmente nas mãos e antebraços. Estas úlceras não são relacionadas à sensibilização, parecendo ser conseqüente à ação direta dos íons cromato. A exposição prolongada também pode determinar gastrites e úlceras gástricas e intestinais. Alguns estudos epidemiológicos sugerem ação carcinogênica dos cromatos, que seriam capazes de induzir neoplasias pulmonares.

Em relação ao chumbo, geralmente ocorrem intoxicações profissionais crônicas, sendo difícil a ocorrência de intoxicações agudas. Na segunda predominam os transtornos gastrintestinais, sensação de constrição na garganta, impedindo a voz. Vômitos intensos, com dores epigástricas e cólicas violentas. Alucinações, letargia, cefaléia, convulsões e coma. Na intoxicação crônica (saturnismo), podem ocorrer síndromes gastrintestinais ou abdominais, neuromuscular e do SNC, além da hematológica.

As substâncias utilizadas no processo produtivo de maior periculosidade são: NaOH (queimadura química),  $Pb^{2+}$  (toxidez, acumulação no organismo) e Cr(VI) ou  $CrO_4^{2-}$  (oxidante forte, queimadura química). De acordo com os funcionários os principais riscos de acidentes são:

“Queda no tanque de tratamento. Ambiente feio e escorregadio”.

(trabalhador do setor de tratamento de resíduos)

“Tem contaminação por chumbo. Inalação do solvente”.

(encarregado do laboratório)

“Os riscos são diversos devido a vários produtos químicos e inflamáveis”.

(auxiliar de laboratório)

Além desses riscos existe a possibilidade de se queimar com soda e/ou ácido, queima com vapor quente, espirrar soda nos olhos e explosão da caldeira. Entretanto um do setor de tratamento de resíduos disse não haver riscos na fábrica.

Na execução das atividades, que envolvem o contato com substâncias químicas, observamos que os trabalhadores, em sua grande maioria, utiliza apenas os equipamentos habituais, que são uniforme e botas. Poucos utilizam luvas de borracha e máscaras.

### 3. PERFIL DOS TRABALHADORES ENTREVISTADOS

Dos trabalhadores entrevistados, praticamente a metade tem mais de 40 anos, conforme podemos observar no Quadro 1.

## QUADRO 1 - IDADE MÉDIA DOS TRABALHADORES

Idade	20-30 anos	30-40 anos	Acima de 40anos
Frequência	4	3	6

Fonte: entrevista com trabalhadores

Estar nesta faixa etária se constitui em um dos motivos que os mantêm na empresa. Em conversa informal durante as visitas um dos funcionários, em relação à mudança de emprego, disse o seguinte:

“Pela idade que tenho é difícil, arrumo emprego, mas é mais difícil. Eu não pretendo sair da fábrica.” ( trabalhador com 46 anos)

Em relação ao tempo de serviço na empresa (Quadro 2), há desde trabalhadores com menos de 3 anos até trabalhadores com mais de 20 anos de empresa. A maior frequência se localiza na faixa de 5 a 10 anos de empresa.

## QUADRO 2-TEMPO DE SERVIÇO NA EMPRESA

Tempo de serviço na empresa	De 2-5 anos	De 5-10 anos	De 10-15 anos	De 15-20 anos	Mais de 20 anos
Número de trabalhadores	4	5	1	2	1

Fonte: entrevista com trabalhadores

Em nenhum momento, tanto nas entrevistas quanto nas visitas, se observou o descontentamento dos trabalhadores. Sem dúvida, incide o fato de ser esta fábrica uma

empresa familiar, em que o paternalismo predomina. Durante a pesquisa observou-se que há na empresa um ambiente de cordialidade entre patrão e empregados. Esta cordialidade não deixa explícita a hierarquia existente, e coisas simples, como um aperto de mão, uma conversa rápida, um almoço de confraternização e até mesmo liberação para o cultivo de verduras dentro da fábrica acabam por levar o funcionário a acreditar que trabalha em uma boa empresa.

Em conversas informais, durante o dia em que a pesquisadora realizou observação participante, trabalhando na empresa, os trabalhadores relataram que nos almoços de confraternização o dono da empresa senta junto com os funcionários, bebe no mesmo copo, joga truco enfim confraterniza mesmo. Para os trabalhadores, o dono não faz distinção entre eles, “trata todo mundo igual”. Isto, na visão dos trabalhadores, significa respeito. Portanto, para eles, a empresa tem respeito com os funcionários. Se alguma coisa não está totalmente certa não é culpa dos donos (o patrão e os filhos), mas sim da condição financeira ruim. Todos sabem do desvio de dinheiro que houve no início de 2006, este é o principal culpado dos trabalhadores estarem trabalhando, em um ambiente insalubre, sem plano de saúde. Mas para os funcionários, a empresa prometeu que vai ter plano de saúde e isto basta.

“Eles (a empresa) prometeram convênio.”

(trabalhador do setor de reação )

“Plano de saúde, vamos pôr até o final do ano.”

(gerente administrativo)

“Ninguém questiona uma decisão tomada pela chefia”.

“O importante para os trabalhadores é receber o salário deles e pronto. Não tem nenhum agitador”.

(funcionária do setor de recursos humanos)

Questões como ter ou não plano de saúde, não são tão importantes como a questão do salário. Funcionários mais antigos, anteriores à parceria com a empresa paulista, relatam que atrasar o salário era rotina e que agora não. Teve uma época, isso na década de 1990, que eles chegaram a fazer greve.

“Pagamento não atrasa mais”.

(auxiliar de laboratório)

Sendo assim, parece que é normal trabalhar sem plano de saúde em um ambiente insalubre. O que é mais valorizado é ter o salário em dia.

Como dito anteriormente a tendência atual direciona para um modelo de produção mais flexível, em que o trabalhador é mais participativo, inquieto, crítico. Mas nessa empresa não se verifica essa tendência. Para o trabalhador que atua na produção tão

importante quanto saber fazer é não dar problemas para a empresa, ser pontual, responsável e obedecer o encarregado são características importantes de um trabalhador dito competente, conforme os relatos a seguir:

“Fazer o serviço com responsabilidade, saber o que esta fazendo”. (encarregado do laboratório)

“Competente é aquele que sabe fazer.” (trabalhador do setor de reação)

“Que trabalha direito, obedece o encarregado, que não dá problema para empresa.”(trabalhador do setor de reação)

“Pontual e faz o máximo para não dar problema nem pra gente nem pra firma.”(trabalhador do setor de reação)

## CONCLUSÕES

Neste capítulo fornecemos o contexto no qual a pesquisa foi desenvolvida, descrevendo a empresa estudada a partir daquilo que foi observado durante o trabalho de campo. Verificamos que a empresa não passou por um processo significativo de reestruturação produtiva, mantendo traços do sistema taylorista/ fordista de organização do trabalho. A principal transformação por ela experimentada foi a associação a uma empresa maior como fornecedora de matéria prima, alimentando, dessa forma, o capital reestruturado situado no topo da cadeia química. Existe um alto grau de insalubridade na empresa estudada, principalmente por produzir pigmentos à base de

chumbo e cromo, substâncias consideradas tóxicas. A partir destas informações, no capítulo seguinte iremos apresentar a análise dos dados observados.

## **CAPÍTULO 3**

### **O PROCESSO DE APRENDIZADO DOS TRABALHADORES NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PIGMENTOS**

Neste capítulo analisar-se-á o processo de aprendizado que realizam os trabalhadores no processo produtivo da fábrica de pigmentos. Como foi dito no capítulo anterior, a maior parte do conhecimento sobre o processo é aprendida na própria fábrica. As categorias centrais que utilizaremos para a análise são: o conhecimento tácito, amplamente envolvido neste processo de aprendizado predominantemente prático, e o conhecimento explícito, ao qual faremos referência principalmente em relação aos conhecimentos de química presentes nas atividades desenvolvidas pelos trabalhadores. Levaremos em conta na análise os processos de socialização, externalização, combinação e internalização que, tal como explicado no capítulo 1, vinculam ambas as formas de conhecimento. Procuraremos, também, analisar o contexto social no qual se desenvolve o conhecimento que, como sugere Vygotsky, é fundamental no processo de aprendizado.

#### **1 PREPARAÇÃO PARA O TRABALHO**

##### **1.1 Treinamento Inicial na Empresa**

Como dito anteriormente todos os trabalhadores, independentemente do seu nível de educação formal, necessitam percorrer, para desenvolver seu trabalho, um processo de aprendizagem que se dá no próprio local de trabalho.

Na empresa X para os trabalhadores que irão atuar no chão-da-fábrica, é exigida uma preparação rápida e mínima e o domínio da função se dá, sobretudo, no próprio local de trabalho, não exigindo experiência prévia tal como foi apontado em vários depoimentos dos trabalhadores entrevistados:

“Aprende na prática”. (trabalhador do setor de reação)

“Pode se dizer que aprende na prática...” (trabalhador do setor de reação)

“(...) ele aprende a trabalhar com a gente.” (trabalhador do setor de reação)

Ao ingressar na empresa os trabalhadores recebem um treinamento prático do processo de trabalho, a duração deste depende da função a ser desempenhada e também da capacidade de aprender de cada um, mas geralmente dura de uma semana a três meses.

Os trabalhadores estão organizados em pequenas equipes, esta forma de organização possibilita a socialização, esse modo de conversão do conhecimento, acontece quando ocorre diálogo freqüente e valorização do trabalho do tipo mestre-aprendiz. Na socialização há o compartilhamento de experiências e modelos mentais via trabalho em equipe.

Observamos que o instrutor, um trabalhador mais experiente, tem dificuldade de relatar a forma como executa as atividades, mas ele permite ser observado. Portanto nos

treinamentos iniciais a principal categoria utilizada é a observação. O aprendiz observa tudo o que o instrutor realiza.

Com base no que foi observado, o aprendiz começa a executar as atividades. Durante um período ele é acompanhado pelo instrutor, que vai mostrando a melhor forma de executar a atividade, fornecendo dicas. Este acompanhamento é importante porque, conforme Vygotsky (2000), o aprendizado envolve a intervenção, direta ou indireta, de outros indivíduos e a reconstrução pessoal da experiência e dos significados.

No setor de tratamento das águas, denominação dada pelos próprios trabalhadores ao setor de tratamento de resíduos, para cada tonalidade da água é adicionada uma substância química, essa associação entre tonalidade e adição de substância faz parte do conhecimento tácito dos trabalhadores. Ao ingressar na empresa, o trabalhador não conhece essa relação, é um conhecimento que o trabalhador vai desenvolver com o passar do tempo. Mas esse processo pode ser acelerado se houver o processo de socialização entre tutor e aprendiz.

Nos setores de tratamento de resíduos e de reação, os trabalhadores apresentam um baixo nível de escolaridade, tendo inclusive funcionários sem escolaridade, neste caso portanto a melhor forma de transmitir o conhecimento é por meio da socialização. A externalização, que utiliza metáforas e/ou analogias pode até ser utilizada, mas a combinação e a internalização não são aplicáveis a esses setores. Essas duas formas de conversão utilizam documentos, manuais, normas ou procedimentos. Na combinação, os

indivíduos trocam e combinam conhecimentos por meio dos documentos, e na internalização, para que ocorra a conversão do conhecimento explícito da organização em conhecimento tácito do indivíduo, o trabalhador realiza a leitura, a visualização e estudo individual de documentos de diferentes formatos e tipos (textos e imagens).

Portanto, no processo de treinamento a socialização é o processo de conversão que mais se destaca. Pois conforme Nonaka & Takeuchi (1997) sem nenhuma forma de experiência compartilhada, é extremamente difícil para uma pessoa projetar-se no processo de raciocínio do outro indivíduo.

## 1.2 Qualificação Profissional Prévia

Do total de entrevistados, apenas um realizou curso de qualificação profissional. Entretanto, mais da metade se sente qualificada para realizar o trabalho.

QUADRO 3-REALIZOU CURSO DE QUALIFICAÇÃO

Respostas	Frequência
Sim	1(empilhadeira)
Não	11
Não respondeu	1

FONTE: entrevista com trabalhadores

## QUADRO 4-SE SENTE QUALIFICADO

Respostas	Frequência
Sim	11
Não	2

FONTE: entrevista com trabalhadores

Como foi claramente colocado nas entrevistas, para esses trabalhadores a qualificação está relacionada com o saber fazer:

“Sim. Porque sei trabalhar bem”. (trabalhador do setor de reação)

“Sim. Tranquilo. No começo tinha bastante problema”. (tratador de águas)

“Sim. Porque domino o serviço”. (trabalhador do setor de reação)

“Com certeza”. (auxiliar do laboratório)

“Sim. Para trabalhar na caldeira.” (operador de caldeira)

A empresa X ainda mantém traços do modelo taylorista/ fordista de produção, principalmente no setor de reação em que as etapas mais complexas do processo são executadas pelo encarregado, os demais realizam atividades em que a interferência é mínima. Percebe-se que o conceito de qualificação para estes trabalhadores se assemelha ao conceito de competência do modelo taylorista/fordista. Como nos diz Kuenzer (2002)

este conceito de competência se refere a “um saber fazer de natureza psicofísica, antes derivado da experiência do que de atividades intelectuais que articulem conhecimento científico e formas de fazer. Neste sentido, o conceito de competência se aproxima do conceito de saber tácito, síntese de conhecimentos esparsos e práticas laborais vividas ao longo de trajetórias que se diferenciam a partir das diferentes oportunidades e subjetividades dos trabalhadores. Estes saberes não se sistematizam e não identificam suas possíveis relações com o conhecimento teórico”. Portanto, estes trabalhadores se sentem qualificados porque executam muito bem as suas atividades em consequência da experiência que possuem.

Um dos funcionários que não se sente qualificado possui apenas quatro meses de experiência:

Ainda não [me sinto qualificado]. Porque eu ainda não sei muita coisa. (auxiliar de laboratório)

Sendo assim na Empresa X, o termo qualificação se refere à qualificação tácita, que, como foi dito no capítulo 1, é resultado dos saberes que os trabalhadores adquirem implicitamente, no decorrer de suas experiências profissionais.

### 1.3 Escolaridade

Em relação à escolaridade (Quadro 5), verifica-se que existem dois grupos, os que apresentam uma baixa escolaridade, com a presença de trabalhadores não alfabetizados e,

um segundo grupo de trabalhadores que concluíram o Ensino Médio na modalidade EJA.

QUADRO 5-PERFIL DE ESCOLARIDADE

	Não alfabetizados	E.F. incompleto até 4 série	E.F. completo	E.M incompleto	E.M. completo	Total
	2					2
Modalidade regular	-	2	1	1	1	5
Modalidade EJA	-	-	-	-	6	6
Total em cada nível de escolaridade	2	2	1	1	7	13

Fonte: entrevista com trabalhadores

Conceitos como substância, ácido, base e pH são ensinados no primeiro ano do ensino médio. Assim, oito trabalhadores deveriam ter pelo menos uma noção do que é pH e quais são as características das substâncias. Mas desses oito, seis cursaram a modalidade EJA, e nesta modalidade os alunos estudam química somente no último ano, de uma forma extremamente resumida e rápida, na qual os conceitos são vistos superficialmente. Infelizmente mesmo tendo concluído o ensino médio, por meio das

respostas percebemos que a formação escolar não é capaz de fazer com que os trabalhadores associem os conceitos da química com os processos de seu trabalho.

Em relação aos dois trabalhadores que não possuem escolaridade, um deles trabalha no setor de reação e o outro no tratamento de resíduos. O primeiro carrega os materiais, dissolve as substâncias e funde o chumbo, ele não realiza nenhuma atividade que não tenha sido prescrita pelo encarregado, o papel dele é auxiliar os demais. Neste caso, existe um conhecimento tácito, mas não fica tão visível como no caso do trabalhador que atua no tratamento de resíduos. No segundo caso, o resultado do trabalho é mais visível, a água que ele trata vai para o meio ambiente, e se houver um erro fica evidente. Todo o seu conhecimento foi aprendido tacitamente. É interessante destacar que o trabalhador foi desenvolvendo mecanismos que utiliza para relacionar a tonalidade da água com a quantidade de substâncias que ele deve adicionar. Nos dois casos, a equipe de trabalho teve um papel fundamental, quando possibilitou o ambiente social favorável para que estes pudessem desenvolver as suas habilidades. Estes trabalhadores são extremamente capazes, mas as atividades precisam ser direcionadas, não se pode colocar os dois para trabalharem no laboratório, onde a realidade é bem diferente e, no momento eles não estão preparados para esta realidade.

O caso mais interessante é o do encarregado do setor de reação que, quando questionado sobre sua escolaridade, disse: “4ª série. Só tenho prática de trabalho”.  
(encarregado do setor de reação)

São dezoito anos de experiência, ele nunca realizou um curso de qualificação, todo o seu conhecimento sobre o processo foi adquirido no dia-a-dia, com os erros e acertos. Quando se relaciona com os demais trabalhadores, ele utiliza a socialização e quando se relaciona com o químico utiliza a externalização.

Sua principal dificuldade é corrigir as fórmulas que precisam de reacetos. O químico, antes de passar as instruções, produz em pequena escala o pigmento desejado, a fim de verificar as condições padrões de temperatura, pH, quantidade de matéria-prima. Porém, algumas vezes, na hora de produzir em grande escala as coisas não saem da forma como o químico determinou, daí o encarregado com todo o seu conhecimento informal precisa resolver a situação e ele consegue.

## 2 APRENDIZADO PRÁTICO NO TRABALHO

### 2.1 Experiência

Como foi dito anteriormente, o trabalhador aprende o processo de trabalho dentro da fábrica. Sendo assim, na visão dos trabalhadores a experiência prévia é desnecessária. (Quadro 6).

## QUADRO 6 -EXPERIÊNCIA QUE O CARGO REQUER SEGUNDO OS TRABALHADORES

Respostas	Frequência
Nenhuma	3
Aprende na prática	6
Uma noção	1
Tem que trabalhar com pessoas experientes	1
Não responderam	2

Fonte: entrevista com trabalhadores

Em relação ao tempo de experiência na função, os trabalhadores entrevistados se distribuem em diversas faixas. Sendo a de maior frequência a faixa de 2 a 5 anos (Quadro 7).

## QUADRO 7-TEMPO DE EXPERIÊNCIA NA FUNÇÃO.

Tempo de experiência na função	Menos de 1ano	De 1-2 anos	De 2-5 anos	De 5-10 anos	Mais de 10anos
Número de trabalhadores	1	2	7	1	2

FONTE: entrevista com trabalhadores.

Na execução das atividades, algumas habilidades são extremamente importantes, por exemplo, a habilidade visual. De acordo com os trabalhadores a habilidade visual é

importante para:

“Para perceber as diferenças de cor da água, pois isso ajuda na purificação”

(tratador de água)

“Por meio da tonalidade pode se ver se está mais ácido”(auxiliar de produção)

“Leitura da cor”(auxiliar de laboratório)

Portanto, a habilidade visual é importante nos três setores, tratamento da água, reação e laboratório. Nesses setores, esta habilidade é utilizada respectivamente para verificar a pureza da água, o pH da reação e a tonalidade correta do pigmento.

Essa habilidade, como outras habilidades, não são desenvolvidas imediatamente ou aprendidas em cursos, elas se desenvolvem com o tempo na realização das atividades, por isso, o tempo de experiência na função é importante.

Para Vygotsky a experiência é uma aquisição de saberes que se realiza em cada situação de vida social, em que se constroem conhecimentos e habilidades correspondentes, vinculados à vida cotidiana.

## 2.2 Observação, repetição e memorização

Na empresa pesquisada a observação, repetição e memorização ainda são as principais categorias do processo de aprendizagem. A empresa ainda mantém como instrutor um trabalhador experiente, que tutela a aprendizagem dos novos trabalhadores.

A imitação tem uma dimensão importante, na medida em que ele descarta a noção de ato puramente mecânico a essa forma de aprender. Para Vygotsky, a imitação oferece a oportunidade de reconstrução interna daquilo que o indivíduo observa externamente. (Rego, 1995, p.111)

Em relação à aprendizagem, o Quadro 8 mostra que os trabalhadores aprenderam a executar suas atividades observando como o outro trabalhador realiza o serviço, com os colegas mais experientes e no dia-a-dia. A observação, historicamente, é considerada como a primeira forma de transmissão de conhecimento e, por não requerer formulações simbólicas é anterior ao surgimento da linguagem.

A prática de aprender com os trabalhadores mais experientes reforça a relação educativa existente entre os trabalhadores, na medida em que a interação com o outro possibilita a construção de novos conhecimentos. Segundo Vygotsky a interação social possui um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e toda função no desenvolvimento cultural de um sujeito aparece primeiro no nível social, entre pessoas, e depois no nível individual, dentro dele próprio. A aprendizagem humana pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as pessoas penetram na vida intelectual daquelas que as cercam. Tal construção de conhecimento não beneficia só o

aprendiz, mas também quem ensina, que será desafiado a mobilizar seu repertório de saberes previamente construídos. (Fartes, 2002)

Aprender com os trabalhadores mais experientes potencializa a "zona de desenvolvimento proximal", conforme Vygotski; por meio da interação social, as habilidades podem ser desenvolvidas através da colaboração entre pares.

#### QUADRO 8-FATORES QUE CONTRIBUÍRAM PARA O APRENDIZADO DO TRABALHO

Fatores	Frequência
Colegas mais experientes	4
Experiência no trabalho ( no dia-a-dia)	3
observando	5
Por meio de tentativas	1
Seguindo a fórmula	1

FONTE: entrevista com trabalhadores

NOTA: Mais de uma opção é possível

### 2.3-Tomada de decisões e solução de problemas

A forma em que o processo de trabalho está organizado na fábrica, atendendo a uma divisão rígida do trabalho e das atribuições, não favorece a tomada de decisões e a solução de problemas por parte dos trabalhadores. Perde-se, com isso, um espaço de oportunidades para o aprendizado tácito.

Pode ser observado no quadro 9 que a maior parte dos trabalhadores não toma decisões; alguns nem responderam a pergunta. Quando isso é necessário, recorrem ao supervisor. O mesmo pode ser dito em relação ao surgimento de algum problema que é preciso resolver (veja-se quadro 10).

QUADRO 9 - DECISÕES QUE OS TRABALHADORES DEVEM TOMAR

	freqüência
Determinação da quantidade de matéria-prima	2
Nenhuma	6
Supervisionar o rendimento dos demais trabalhadores	1
Primeiros-socorros	1
Não responderam	3

Fonte: entrevista com trabalhadores

QUADRO 10 - QUANDO SURGE ALGUM PROBLEMA NA PRODUÇÃO

	freqüência
Tenta solucionar	3
Pede ajuda ao químico responsável	1
Pede ajuda de um empregado mais experiente	1
Passa para o encarregado	8

Fonte: entrevista com trabalhadores

## QUADRO 11 - DIFICULDADES QUE OS TRABALHADORES ENCONTRAM NO DESEMPENHO DE SUAS ATIVIDADES.

	freqüência
nenhuma	11
Fórmulas com necessidade de reacertos	2

Fonte: entrevista com trabalhadores

É interessante notar aqui um aspecto contraditório na autoavaliação de sua qualificação pelos trabalhadores. Ao não tomar decisões, e não solucionar os problemas que surgem no trabalho, esses trabalhadores não encontram dificuldades no trabalho (quadro 11) e, conseqüentemente, se consideram qualificados para as funções que desempenham. Os trabalhadores que manifestaram enfrentar dificuldades, geralmente são aqueles responsáveis pelo funcionamento do setor. No entanto, quando não tem a quem recorrer na hora de um problema, estes trabalhadores ficam desesperados, como mostra o relato de um deles.

“Na caldeira havia óleo e água, por isso estava falhando, liguei para o Meda, para o encarregado e não conseguia contato, autorização para parar a caldeira, só quando o dono, o seu Ricardo, chegou que eu pude desligar a caldeira.” (operador de caldeira)

### 3. AUSÊNCIA E NECESSIDADE DO CONHECIMENTO FORMAL EM QUÍMICA

Como visto no capítulo 1 as formas de aprendizado e os níveis e formas de conhecimentos detidos pelos trabalhadores fabris estão, em grande medida, determinados

pelas formas de organização do processo de trabalho fabril. Na Empresa X ainda permanecem traços do modelo taylorista/fordista de organização do trabalho, com algumas atividades que não exigem a intervenção do trabalhador; basta que este faça bem feito o que foi solicitado para que não ocorram problemas.

Assim sendo, para alguns trabalhadores, o conhecimento em química e até mesmo a escolaridade são desnecessários para a realização do trabalho, pois consideram o trabalho muito simples ou acham que outros conhecimentos são mais importantes. Por exemplo, para um dos funcionários que atua no laboratório ter noções de informática é mais importante, pois ele utiliza alguns programas de computação, que o auxiliam na execução de suas atividades.

QUADRO 12-ESCOLARIDADE QUE O CARGO REQUER SEGUNDO OS TRABALHADORES

	Frequência
Nenhuma	4
Ensino médio	2
Ler e escrever	3
Não responderam	4

FONTE: entrevista com trabalhadores

Isto confirma que "é a prática que determina o que é necessário, e o que ele deve conhecer para atender a estas finalidades, bem como quais são as suas prioridades no processo do conhecer". (Kuenzer, 2003, p21).

QUADRO 13 - TER CONHECIMENTO DE QUÍMICA É IMPORTANTE PARA A REALIZAÇÃO DO TRABALHO

	Ter conhecimento de química é importante para realizar o seu trabalho?
Sim	7
Não	3
Não responderam	3

FONTE: entrevista com trabalhadores

Analisando o Quadro 10, nota-se que 8 trabalhadores passam para o encarregado qualquer problema que possa surgir. Sendo assim, os trabalhadores não conseguem resolver tudo sozinhos e o motivo é porque não dominam o processo de forma auto-suficiente. Sete dos trabalhadores identificam isto como ter conhecimento em química, e responderam que é importante ter tal conhecimento. Entretanto o próprio encarregado não possui formação formal em química, mas o seu conhecimento foi construído a partir de sua experiência pessoal.

### 3.1 Conhecimento de química: pigmento

Embora as atividades que desempenham os trabalhadores sejam prescritas, o conhecimento sobre o que produzem poderia tornar a relação dos trabalhadores com o trabalho mais criativa e menos alienante. Observamos isto ao analisar o conhecimento dos trabalhadores sobre o conceito de pigmento.

QUADRO 16-DEFINIÇÃO DE PIGMENTO

Respostas	Frequência
Principal derivado da tinta	1
Principal matéria-prima utilizada na produção de tintas	3
Pó	2
É a tinta	1
Não respondeu	6

FONTE: entrevista com trabalhadores

O pigmento, matéria-prima utilizada na produção de tintas, é um material sólido finamente dividido, insolúvel no meio. É utilizado para conferir cor, opacidade, certas características de consistência e outros efeitos. Podem ser classificados em pigmentos coloridos (conferem cor), não-coloridos e anticorrosivos (conferem proteção aos metais). (Shreve, 1997)

Somente três dos entrevistados relacionaram o conceito de pigmento como sendo uma das matérias-primas para a produção de tinta. Os demais demonstraram que não conhecem a finalidade do produto que produzem.

### 3.2 Conhecimento de química: pH

Muitos funcionários trabalham há anos com conceitos como pH, precipitação, temperatura, concentração de chumbo e cromo (Quadro 15), mas não sabem o que são e

nem para que servem tais processos(Quadro 16), apenas os utilizam como ferramentas para realizar o trabalho.

#### QUADRO 15-CONCEITO DE pH

Respostas	Frequência
Não sabe	5
Teor de produto químico	1
Para saber acidez	1
Um parâmetro	3
Não responderam	3

FONTE: entrevista com trabalhadores

#### QUADRO 16-PARA QUE SERVE O CONTROLE DO pH

Respostas	Frequência
Para poder liberar a água	1
Não sabe	2
Exigência de qualidade	3
Acertar a reação	3
Para não estragar a tinta	1
Não responderam	3

FONTE: entrevista com trabalhadores

## QUADRO 17-COMO É FEITO O CONTROLE DO pH

	freqüência
pHmetro	7
Através da fórmula	1
Adição de soda ou ácido	2
Não responderam	3

FONTE: entrevista com trabalhadores

No ensino médio, o pH (potencial hidrogeniônico) é ensinado como sendo uma maneira mais prática de indicar a acidez ou basicidade de um meio. Sendo assim, era esperado que os trabalhadores que concluíram o ensino médio respondessem que o pH é um parâmetro para verificar a acidez. Alguns responderam que é um parâmetro, outro que é para saber a acidez, mas cinco dos trabalhadores afirmaram não saber o que é pH.

Como dito anteriormente, percebemos que a baixa escolaridade não é capaz de fazer com que os trabalhadores associem os conceitos da química com os processos de seu trabalho.

### 3.3 Conhecimento de química: substâncias

Alguns trabalhadores, ao serem questionados se sabem para que serve cada substância utilizada (Quadro 18), responderam que sim. Porém, o saber do trabalhador difere do saber formal, como por exemplo, manifestou um dos trabalhadores que atua no tratamento de águas (Quadro 19). Este disse que sabia para que servia cada substância,

citou a substância e sua função no tratamento da água, mas quando sua resposta foi comparada com a do gerente industrial, houve diferenças na linguagem.

QUADRO 18 - SABE PARA QUE SERVE CADA SUBSTÂNCIA UTILIZADA

Respostas	Frequência
Sim	7
Não	3
Uma ou outra	1
Não responderam	2

FONTE: entrevista com trabalhadores

As linguagens são diferentes, mas ambos possuem conhecimento das conseqüências de certos fatores ou intervenções no processo (pH e uso de certas substâncias), mas isso não necessariamente implica em conhecimento químico.

QUADRO 19-RESPOSTA DO TRABALHADOR DO SETOR DE TRATAMENTO DE ÁGUAS

substância	Sulfato de ferro	alumínio	Hidróxido de sódio
Resposta do trabalhador	Matar alguma coisa química	Baixar o pH e clarear a água	Para poder jogar outras substâncias
Resposta do gerente industrial	Precipita o cromo	Precipita o chumbo	Elevar o pH

FONTE: entrevista com o trabalhador

#### 4. CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO DOS RISCOS NO PROCESSO DE TRABALHO

Todo o conhecimento que o trabalhador possui das características de cada substância foi construído tacitamente. Por isso, pode acontecer do trabalhador achar que o

ácido ou a base é mais perigoso do que o chumbo. Um acidente com ácido, por exemplo, causa uma queimadura imediatamente, já os efeitos da contaminação por chumbo demoram para aparecer.

“(…) soda e ácido os dois mais perigosos.” (trabalhador do setor de reação)

QUADRO 20 - CONSIDERA AS SUBSTÂNCIAS PREJUDICIAIS À SAÚDE

Respostas	Frequência
Não	4
Sim	6
Não tem conhecimento sobre os riscos	1

FONTE: entrevista com os trabalhadores

QUADRO 21 - AVALIAÇÃO DE RISCO NO TRABALHO

	freqüência
Acha o trabalho perigoso	2
Não acha o trabalho perigoso	5
Mais ou menos/ em parte	4

FONTE: entrevista com os trabalhadores

Na primeira visita que realizamos na empresa, os trabalhadores estavam descarregando um caminhão com soda cáustica, e o que chamou a atenção foi o fato deles não estarem usando luvas nem máscara, e alguns utilizavam apenas uma espécie de touca. A impressão que se deu é de que eles não tomam os devidos cuidados de segurança com as substâncias.

No decorrer das outras visitas, nós fomos percebendo que eles tomam alguns cuidados, mas para isso é preciso que um deles tenha sofrido algum acidente ou que alguma substância provoque irritação nas vias respiratórias.

“Vapor de alumínio não faz mal, mas o de ácido arde.” (trabalhador do setor de reação)

Se os trabalhadores soubessem com antecedência as características das substâncias com as quais trabalham, eles poderiam evitar alguns acidentes utilizando os EPI's adequados.

O diálogo entre esses trabalhadores é o principal meio utilizado para saber os riscos das substâncias. A socialização aqui é extremamente importante, porque se constitui em uma das formas de troca de conhecimento. As outras formas de conversão do conhecimento não são observadas, mas são importantes para que o trabalhador tenha conhecimento dos riscos.

## CONCLUSÕES

Verificamos que os trabalhadores apresentam baixa escolaridade, uma formação para o trabalho predominantemente prática, em que a observação, repetição e memorização ainda são as principais categorias do processo de aprendizagem.

A empresa ainda mantém traços do modelo taylorista/fordista de organização do trabalho, com algumas atividades que não exigem a intervenção do trabalhador; por isso, para alguns deles o conhecimento em química, e até mesmo a escolaridade, são desnecessários para a realização do trabalho, pois ou o consideram muito simples ou acham que outros conhecimentos são mais importantes.

**Todo o conhecimento que o trabalhador possui das características de cada substância foi construído tacitamente. Devido a isso o trabalhador considera algumas substâncias como sendo mais perigosas do que outras, mas sem o devido embasamento científico.**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada evidenciou que a qualificação da força de trabalho não experimentou mudanças significativas como decorrência da reestruturação produtiva, numa empresa situada numa posição subordinada na cadeia produtiva química. Mais ainda, as formas tradicionais de qualificação prática sobrevivem vinculadas à persistência de traços do modelo taylorista/fordista na organização do trabalho, particularmente no que diz respeito à divisão do trabalho e prescrição das funções.

Embora houvesse um aumento da escolarização dos trabalhadores, tendo quase a metade deles completado o ensino médio, esta ocorreu principalmente pela via precarizada dos cursos supletivos. Dessa forma, os trabalhadores apresentam uma reduzida qualificação formal e o processo de aprendizagem prática continua sendo predominante, independentemente da função que o trabalhador desempenha. A precariedade do conhecimento formal faz com que a prática se torne a fonte fundamental de conhecimentos sobre o trabalho, e o conhecimento tácito predomine fortemente sobre o conhecimento explícito. Por essa mesma razão, a interação entre formas tácitas e formais de conhecimento é também muito reduzida.

Dos processos de conversão do conhecimento, a socialização é o processo que mais se destaca. A forma como a empresa está organizada possibilita a relação mestre-aprendiz e a comunicação entre os trabalhadores, facilitando a transferência do conhecimento tácito, principalmente através do exemplo direto.

O nível de qualificação dos trabalhadores mostrou-se insuficiente para o domínio de conceitos da ciência química que estão presentes no dia-a-dia de trabalho. O uso de tais conceitos é reduzido a regras empíricas aprendidas na prática. O escasso conhecimento das substâncias químicas com as que os trabalhadores operam conduz, por sua vez, a uma baixa conscientização sobre os riscos presentes no processo produtivo. Os trabalhadores, assim, não dão a devida importância ao uso de equipamentos de proteção ou práticas preventivas. Ao conhecimento precário desses riscos, soma-se um fator de conformidade, no sentido de aceitação das condições de trabalho que estão postas, uma vez que seu perfil de qualificação e de idade não lhes garante melhores situações de emprego. A empresa, portanto, desempenha o papel de incluir os excluídos do sistema já reestruturado.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Giovanni. O novo (e precário) Mundo do Trabalho: reestruturação produtiva e crise do sindicalismo. São Paulo: Boi tempo, 2000.

ANDERY, Maria Amália [et alli]. Olha para a história: caminhos para compreensão da ciência hoje. In : ANDERY,M.A.[et al]. Para compreender a ciência uma perspectiva histórica. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo. São Paulo: EDUC,1998.p.11-18 ep.435-446.

ANTUNES, Ricardo. Os Sentidos do Trabalho- Ensaio sobre a afirmação e negação do Trabalho. Coleção Mundo do Trabalho. São Paulo: BoiTempo,1999.

CARVALHO, José; TOLEDO, José. C. Reestruturação Produtiva, Programas da Qualidade e Certificações ISO9000 e ISO14000 em Empresas Brasileiras: Pesquisa no Setor Químico/Petroquímico. Polímeros, vol.10, n 4,p.179-192,dez 2000.

CHIZZOTTI, Antonio-Pesquisa em ciências humanas e sociais. São Paulo:Cortez,2001.

DAVENPORT, T. H; PRUSAK, L. Conhecimento empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

FARTES, Vera L. Bueno. Trabalhando e aprendendo:adquirindo qualificação em uma indústria de refino de petróleo. Educ.Soc.v.23 n78,Campinas,2002.

FAZENDA, Jorge. Tintas e Vernizes Ciência e Tecnologia.Vol1. Abrafati,1993

FREITAS, Nilton. Caderno de Saúde do Trabalhador: Situações e fatores de risco no ramo químico. Central Única dos Trabalhadores, 2000.

HARVEY, David. Condição Pós-Moderna. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

INVERNIZZI, Noela. Novos rumos do trabalho. Mudanças nas formas de controle e qualificação da força de trabalho brasileira. Campinas, 2000. (Tese de Doutorado em Política Científica e Tecnológica)-Depto. de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

KUENZER, Acácia. Z. Pedagogia da Fábrica. São Paulo: Cortez, 1985.

\_\_\_\_\_. Conhecimento e competência na escola e no trabalho. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, v.28,n2,2002.

\_\_\_\_\_. Competência como práxis:os dilemas da relação entre teoria e prática na educação dos trabalhadores.Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro,v.29,n1,2003.

LÜDKE, Menga. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MATSUMOTO, Luciane. A Formação Profissional do Técnico em Química:caracterização das origens e necessidades atuais. Química Nova, vol 28,n 2,pág350-359;2005.

NOGUEIRA, Cleonice. As tendências da Gestão da Força de Trabalho nas Empresas Brasileiras. Revista da Associação Brasileira de Ensino e Pesquisa em Serviços Social-ABEPSS, ano 3, n6. Temporalis, 2002.

NONAKA e TAKEUCHI, H. Criação de Conhecimento na empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OLIVEIRA, M.K. Vygotsky Aprendizado e Desenvolvimento Um processo Sócio Histórico. São Paulo. Scipione, 1993.

OLIVEIRA, Nelson. Inovação e Produção na Química Fina. Química Nova, vol28, Suplemento, 2005.

PEREIRA, Gislaire. Reestruturação Produtiva e a Degradação do Mundo do Trabalho: Um Estudo de Caso. Revista de Iniciação Científica da FFC, vol 4, n3, 2004.

REGO, T.C. Vygotsky, uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 1995.

REIS, Mário. Articulação entre o conhecimento tácito e científico na operação de sistemas digitais em plantas de refino: um estudo de caso. (Dissertação de Mestrado)-Setor de Educação/UFPR, Curitiba, 2005.

SCHVARTSMAN, Samuel. Intoxicações Agudas. 4 ed. São Paulo: Sarvier, 1991.

SHREVE, R.Norris. Indústria de Processos Químicos. 4<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Guanabara, 1997.

VIGOTSKY, Lev Ivanoich. A Formação Social da Mente. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

WONGTSCHOSWSKI, Pedro. Indústria Química: Riscos e Oportunidades, 1ed. São Paulo: E.Blucher, 1999.

**AXEXOS**

## QUESTIONÁRIO APLICADO AOS TRABALHADORES

Empresa:

Setor:

Nome:

Idade:

Telefone:

Estado Civil:

Onde reside:

Qual a sua escolaridade?

Pretende voltar a estudar?

Qual o cargo que você desempenha?

O que você faz? (tarefas e atividades que executa)

Como você faz?

Quais os seus principais deveres?

Quais as suas principais responsabilidades?

Que decisões você deve tomar no trabalho?

Quais os riscos do seu trabalho?

Quais os cuidados com a segurança?

Qual é a escolaridade que seu cargo requer?

Qual a experiência que seu cargo requer?

Quais as habilidades que seu cargo requer?

Você considera seu serviço pesado?

Quem é o seu superior imediato?

O que você reporta a ele?

Quem são seus subordinados?

Tempo na empresa?

Em qual período você trabalha?

Quantas horas você trabalha por dia?

Trabalha horas extras na mesma jornada?

Quanto tempo de experiência você tem neste tipo de função?

Você recebeu algum treinamento?

Qual o conteúdo do treinamento?

Quanto tempo durou?

Quem realizou o treinamento?

Como que o treinador realizou o treinamento?

Na sua opinião, como você realmente aprendeu a trabalhar?

Você já realizou algum curso de qualificação?

Quando surge algum problema o que você faz?

Você se sente qualificado o suficiente para desempenhar as suas atividades?

O que é ser competente?

Você acha seu trabalho perigoso?

Você já sofreu algum acidente?

Relate o acidente:

Você sofre de alguma doença relacionada com o processo de trabalho?

No final do expediente, como você se sente?

Que tipo de transformações ocorrem durante o processo produtivo?

O que você acha dessas transformações?

O que é pigmento?

O que é pH?

Para que serve seu controle?

Como é feito o controle?

O que significa precipitação?

Por que ocorre?

Para que serve o seu controle?

Por que é necessário controlar o tempo de reação?

Por que é necessário controlar o teor de chumbo /cromo dos produtos?

Como é feito esse controle?

Por que é necessário controlar a temperatura?

Como é feito o controle?

Quais as dificuldades que você encontra no desempenho das suas atividades?

Como você resolve essas dificuldades?

Quem resolve as suas dificuldades?

Como ele resolve?

Ter conhecimento de química é importante para realizar o seu trabalho? Por que?

Quais as substâncias que você utiliza?

Você sabe para que serve cada substância?

Você tem consciência dos riscos que essas substâncias podem causar?

Você recebe algum adicional por insalubridade?

Nos últimos anos você percebeu alguma alteração nas condições de trabalho bem como na empresa, em relação à:

Tecnologia

Organização do trabalho

Controle de qualidade

Segurança e saúde do trabalhador