

# **ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E INOVAÇÕES SISTÊMICAS: UM PANORAMA HISTÓRICO DAS MUDANÇAS NA NATUREZA DO CONHECIMENTO**

**Janaina Macke**<sup>1</sup>

Rua Tomazo Radaelli, 117 / apto 304  
CEP: 95180-000 Farroupilha/RS Brasil  
Tel.: 54 268 7544  
E-mail: [jmacke@terra.com.br](mailto:jmacke@terra.com.br)

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS  
Escola de Administração  
CEP: 90010-460 Porto Alegre/RS Brasil

## **Resumo:**

Este artigo trata da análise histórica das mudanças na natureza do conhecimento frente às inovações tecnológicas e à organização do trabalho. Para tanto, são abordados três momentos. O primeiro vai do início da Revolução Industrial até o final do século XIX, onde a produção era artesanal. O segundo momento é marcado pela explosão da produção em massa. O terceiro começa na década de 70 e se estende até a atualidade, onde se verifica a ascensão da lógica de produção enxuta. Embora estes momentos históricos sejam claramente visíveis e amplamente discutidos, sabe-se que na verdade algumas de suas principais características atualmente coexistem e que é difícil delimitar suas fronteiras de observação. Dessa forma, o enfoque deste estudo será para os marcos históricos de “transição” entre um período e outro, buscando levantar aspectos relacionados aos processos de aprendizagem e desenvolvimento de competências, os quais definem a natureza do conhecimento organizacional frente às inovações sistêmicas.

**Palavras-chave:** Modelos de produção, inovação, aprendizagem organizacional, competências.

## **ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E INOVAÇÕES SISTÊMICAS: UM PANORAMA HISTÓRICO DAS MUDANÇAS NA NATUREZA DO CONHECIMENTO**

### **1 Introdução**

O impacto das mudanças tecnológicas nas organizações do trabalho não deve ser observado somente pelos seus efeitos pontuais, e sim deve-se considerar os efeitos da interação social humana, que reconfigura novas relações, novas perspectivas, novas formas de pensar. Contudo, deve-se destacar as dificuldades de isolamento de variáveis independentes, como cultura, economia, aspectos políticos, sociais, religiosos e tecnológicos; variáveis que se encontram de tal modo imbricadas que qualquer alteração pode provocar mudanças simultâneas nas demais.

Assim, vemos que as mudanças tecnológicas têm produzido a *fragmentação da informação e do conhecimento*, a constante alteração da noção de obsoleto e a transformação do homem em um ser “sem-limites”. “Não só o tempo se transforma no tempo do processador de dados, como também o indivíduo se transforma num personagem-gato de mil vidas e fôlegos, podendo desdobrar-se em quantos ele desejar. O mundo torna-se realmente pequeno, e tudo é possível quando se está ‘conectado” (FREITAS, 1999, p.26).

Ao abordar a questão de mudanças tecnológicas podemos tratar não somente das máquinas, ferramentas, materiais e energia envolvidos, mas também da energia, informação e conhecimento desenvolvidos pelos seres humanos (FERREIRA, 2002). Assim, é relevante aumentar a compreensão a cerca de como as mudanças tecnológicas, mais especificamente a questão da inovação, afeta a natureza do conhecimento nas organizações do trabalho.

A inovação é função específica do empreendedorismo, seja em um negócio que já existe, em uma instituição de serviço público ou em um negócio novo. As inovações podem vir de ocorrências inesperadas, incongruências, necessidades de processo, mudanças na indústria e no mercado, mudanças demográficas, mudanças de percepção e de novos conhecimentos (DRUCKER, 2002).

As inovações podem ser de dois tipos: (i) *autônoma*, quando a inovação independe de outras inovações e (ii) *sistêmica*, quando os benefícios da inovação só acontecem se complementados por outras inovações. Quando se trata de estudar os três grandes momentos da organização do trabalho, como no caso do presente estudo - produção artesanal, produção

em massa e produção enxuta -, estamos tratando de inovações sistêmicas, segundo a definição de Chesbrough e Teece (2002).

Como podemos dizer que foram *inovações sistêmicas*? Porque foram grandes saltos tecnológicos que representam quebra de paradigma e envolveram profundas mudanças e inovações em diferentes sistemas dentro das organizações. Assim, a passagem da produção artesanal para a produção em massa (fordista) e desta para a produção enxuta (toyotista) representam não só marcos no ponto de vista do sistema produtivo, como são referências históricas nas relações de trabalho, nas questões tecnológicas e na organização da sociedade em geral.

Para analisar a natureza do conhecimento envolvida em cada momento histórico e nos períodos de transição, serão abordadas as questões a cerca dos processos de aprendizagem e de desenvolvimento de competências presentes em cada fase. Além do mais, “o aprendizado nas organizações pode ser considerado como uma habilidade cognitiva superior, uma habilidade operacional de detectar e corrigir erros, ou mesmo um domínio sobre o *processo de inovação*” (ANDRADE, 1998, p.3; grifo nosso).

Sabe-se que as organizações estão sempre aprendendo – de forma consciente ou não. Contudo, existem diferentes níveis de aprendizado e geração de conhecimento. Qual a natureza do conhecimento gerado a partir de inovações sistêmicas? E qual a relação deste conhecimento com o desenvolvimento de competências na organização?

Isso posto, o presente estudo tem como objetivo analisar os três momentos históricos da organização do trabalho (produção artesanal, produção em massa e produção enxuta ) e a partir disso, construir um esquema teórico que busque compreender as inovações sistêmicas ocorridas segundo elementos como aprendizagem e competência organizacionais. A análise dos contextos permitiu ainda a criação de um novo construto de competência, formado pela definição de competência de manufatura e competência de produção.

## **2 Processo de Aprendizagem e Desenvolvimento de Competências**

A aprendizagem individual é condição necessária, porém não é suficiente para o aprendizado organizacional (SWIERINGA e WIERDSMA, 1995). E é neste contexto que o conceito de visão compartilhada encontra espaço, como sendo o propósito mútuo que ocorre quando as pessoas aprendem a nutrir um senso de comprometimento com um grupo ou organização, desenvolvendo imagens compartilhadas do futuro que buscam criar e os princípios e práticas

orientadoras através dos quais elas esperam chegar lá (SENGE, 1998). Com base nesta idéia, Argyris e Schon (1978) propuseram uma teoria que nos diz que a aprendizagem organizacional ocorre através de atores individuais, cujas *ações* são baseadas em um conjunto de *modelos compartilhados*.

Segundo Kim (1998), o conceito de aprendizagem é composto de dois significados: a aquisição de habilidades (*know-how*) e a aquisição de conhecimento (*know-why*). O primeiro deles é a capacidade de produzir alguma *ação* enquanto o segundo é a capacidade de *compreender* conceitualmente uma experiência.

Enquanto a aprendizagem operacional ocorre no nível de procedimentos, isto é, etapas para realização de uma tarefa específica, a aprendizagem conceitual resulta de questionamentos sobre porque as coisas são feitas, desafiando procedimentos, condições preestabelecidas e alterando a estrutura dos modelos mentais. Cabe destacar que “é necessário equilíbrio entre aprendizagem operacional e aprendizagem conceitual, para uma eficaz aprendizagem organizacional” (Kim, 1998, p. 74). O conhecimento gerado, quanto à sua natureza epistemológica, pode ser tácito ou explícito: “o conhecimento tácito é pessoal, específico ao contexto e, assim, difícil de ser formulado e comunicado. Já o conhecimento explícito ou ‘codificado’ refere-se ao conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemáticas” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p. 65).

A aprendizagem organizacional, por sua vez, é dependente do aperfeiçoamento dos modelos mentais de seus indivíduos. Modelo mental é “uma mistura do que é aprendido explicitamente e do que é absorvido implicitamente (...) Tornar explícitos os modelos mentais exige uma ferramenta com a qual capturá-los e compartilhá-los” (KIM, 1998, p. 85).

É preciso tornar explícitos esses modelos mentais, para que ocorra aperfeiçoamento e desenvolvimento de novos modelos mentais compartilhados. A razão para isso é de que nos modelos mentais reside a maior parte do conhecimento de uma organização. Aqui, cabem duas questões a serem investigadas. A primeira delas é como tornar explícitos esses modelos mentais e a segunda é como gerenciar a forma como estes modelos são transferidos para a organização (KIM, 1998).

Outro aspecto vinculado ao conhecimento é o conceito de competência. Para Boterf (1997, p. 267): “competência é assumir responsabilidades frente a situações complexas buscando lidar com eventos inéditos, surpreendentes, de natureza singular”. Este autor ressalta a competência

como um saber agir através da *mobilização, integração e transferência* de conhecimentos, habilidades e capacidades.

Assim, temos que “a competência profissional é uma *combinação de conhecimentos*, de saber-fazer, de experiências e comportamentos que se exerce em um contexto preciso” (ZARIFIAN, 2001, p. 66). Trata-se de um conceito voltado para *ação e resultado* e que destaca a *aptidão* no momento da ação.

A *forma* como os conhecimentos são mobilizados é tão importante quanto seu conteúdo (ZARIFIAN, 1996). “Mobilizar conhecimentos, em situação de assumir responsabilidade e flexibilidade (...) é saber fazer uso desses conhecimentos para encontrar, por si próprio, as boas soluções” (ZARIFIAN, 1996, p. 7).

Destacando o vínculo com a aprendizagem organizacional, temos:

Competências essenciais são entendidas como aprendizagem coletiva na organização ou, em outras palavras, são o conjunto de habilidades e tecnologias que habilitam uma companhia a proporcionar um benefício particular para os clientes. Mas afinal, o que é o conhecimento da empresa ? O conhecimento da empresa é fruto das interações que ocorrem no ambiente de negócios e que são desenvolvidas por meio de processos de aprendizagem (FLEURY e OLIVEIRA JR., 2001, p. 18).

Mas, *como* uma organização desenvolve suas competências coletivas? Podemos iniciar a discussão argumentando que o processo de desenvolvimento de uma competência ocorre através da conjugação de *situações de aprendizagem* que podem levar à transformação de conhecimento em competência (FLEURY e FLEURY, 2000).

Esta transformação está fortemente *vinculada ao contexto* da organização (SCHWARTZ, 1998). “A mudança em processos, estruturas ou comportamentos não seriam os únicos indicadores de que a aprendizagem aconteceu, mas a possibilidade desse conhecimento ser recuperado pelos membros da organização” (FLEURY e FLEURY, 2000, p. 29). Além disso, a *comunicação* é fundamental para o desenvolvimento de competências (ZARIFIAN, 2001).

A partir dos conceitos explorados, podemos perguntar: Como ocorreram os processos de aprendizagem e desenvolvimento de competências da produção artesanal para a produção em massa (fordista)? E desta para a produção enxuta (toyotista)? Quais as especificidades das

inovações sistêmicas em cada caso? Como estas inovações estão vinculadas à natureza do conhecimento dos trabalhadores?

### **3 Transição da Produção Artesanal para a Produção Fordista**

Depois da Revolução Industrial, no período que se estendeu até final do século XIX, a produção era artesanal, não havia complexidade de ferramentas e de máquinas, o que dava margem a pausas e a regulação do tempo pelos próprios operários. Além disso, havia um desconhecimento, por parte da gerência, dos aspectos produtivos (FERREIRA, 2002). O “saber-fazer”, a competência, estava nos operários e era usada como estratégia na manutenção de condições por eles impostas. Mesmo existindo a figura dos capatazes e contra-mestres, estes também pouco conheciam a respeito das tarefas do dia-a-dia.

São características da produção artesanal: (i) força de trabalho altamente qualificada; (ii) organizações extremamente descentralizadas (pequenas oficinas que produziam partes de um produto final); (iii) máquinas de uso geral; (iv) baixo volume de produção; (v) alto desempenho dos carros, comparativamente às carruagens e (vi) “perfeição” do trabalho artesanal (WOMACK et alli, 1992).

A respeito dos processos de aprendizagem nas organizações artesanais, vemos que a aprendizagem ficava muito mais ao nível dos indivíduos, sob a forma de conhecimento tácito, do que ao nível da organização, como práticas de domínio comum (modelos mentais compartilhados). Os processos de aprendizagem tinham ênfase na habilidade artesanal individual, no conhecimento generalista dos artesãos e aprendizes e no gerenciamento de pequenas oficinas independentes. Já a competência principal na produção artesanal era a capacidade de personificação de cada produto, ou seja, cada produto era um projeto “novo” feito especialmente para um cliente.

Contudo, o sistema de produção artesanal entrou em declínio. Os principais problemas que contribuíam para o surgimento de um novo sistema de produção foram: (i) a não existência de ganho de escala; (ii) o produto artesanal era caro, portanto, acessível apenas às classes altas; (iii) a baixa confiabilidade e durabilidade dos produtos e (iv) a incapacidade das pequenas oficinas desenvolverem novas tecnologias, dificultando o surgimento das inovações.

#### **4 A Produção Fordista: Inovação no Sistema de Produção e o Desenvolvimento de Competência em Manufatura**

Diversos elementos caracterizaram a produção em massa, mas a mecanização da produção, pode ser considerada um dos aspectos mais significativos deste sistema produtivo. As novas tecnologias contribuíam para um novo arranjo espacial e para a redução dos custos. Os estudos de tempos e movimentos, padronizando os movimentos, pausas e tempos de execução, mostraram-se eficientes na redução de gastos com energia mecânica e humana. Grande parte do “saber-fazer” do operário foi transferido para as máquinas e as qualificações de caráter técnico-científico ganharam mais importância nos processos de tomada de decisão e liderança. Trata-se da produção e do consumo em massa, através do aumento de produtividade (e, conseqüentemente de lucro) e de maior controle social sobre o operário (FERREIRA, 2002).

Para o presente estudo, adotaremos o modelo fordista de produção como representante do sistema de produção em massa. Assim, vemos que os objetivos iniciais de Ford, com relação ao produto, eram: (i) projetar um carro simples que pudesse ser produzido em escala; (ii) produzir um veículo fácil de dirigir e consertar e suficientemente grande para uma família; (iii) produzir um carro para as massas, com preços bem menores comparativamente aos carros produzidos artesanalmente. Para tanto, Ford adotou os seguintes princípios (NEFFA, 1990; WOMACK et alli, 1992):

- *Padronização*, através de máquinas de uso específico, adoção de sistemas de medidas e verticalização da produção (produzindo suas próprias matérias-primas e componentes);
- *Simplificação*, através da redução do número de peças dos produtos e do ajuste perfeito entre as mesmas;
- *Intensificação*, com a adoção da linha de montagem móvel (que dita o “ritmo” da produção), através da divisão de tarefas simples e repetitivas (que não exigiam trabalhadores com experiência) e também, com supervisão e controle acirrados.

Assim, o fordismo fez surgir uma nova força de trabalho, bastante diferente dos artesãos: um operário “intercambiável”, com pouca necessidade de treinamento, praticamente sem perspectiva de carreira profissional e submetido a uma supervisão rígida. As organizações também passaram por transformações: extrema divisão do trabalho, emprego da linha de montagem móvel (que garantia a disciplina), a integração vertical produtiva, a obsessão pelo

controle, a padronização das peças, métodos e processos produtivos, a busca de constantes aumentos de produtividade (e esforços de redução de custos e prazos de entrega), frente a uma demanda crescente.

Com relação à aprendizagem no nível individual vemos que o artesão cede espaço a um operário que realiza tarefas simples e repetitivas, ou seja, a habilidade operacional foi transferida para a máquina e agora as habilidades mecânicas e o conhecimento de materiais dos artesãos já não são mais imprescindíveis. Criam-se muitos postos de trabalhos, os quais não exigem conhecimentos técnicos. Já o ganho em aprendizagem organizacional pode ser verificado, na medida em que as empresas passaram a ter uma visão de processo (de fluxo de produção) e não mais de operações isoladas. Isso pode ser verificado pelos esforços em melhorar a movimentação de materiais e pessoas (via linha de montagem móvel), na divisão das tarefas e na redução de desperdícios tanto de materiais, quanto de tempo, o que mostra uma preocupação com a integração dos diferentes postos de trabalho (visão de *processo*).

A principal diferença entre processo e operação pode ser assim definida: “processo refere-se ao fluxo de produtos de um trabalhador para outro, ou seja, os estágios pelos quais a matéria-prima se move até se tornar um produto acabado. Operação refere-se ao estágio no qual um trabalhador pode trabalhar em diferentes produtos, isto é, um fluxo humano temporal e espacial, que é firmemente centrado no trabalhador” (SHINGO, 1996b, p.26). Além destes conceitos, é preciso diferenciar tecnologia de manufatura e tecnologia de produção (SHINGO, 1996b):

- Tecnologia de manufatura – engloba as técnicas básicas que determinam como os produtos são feitos. Estas técnicas são específicas para cada produto e levam em conta técnicas de fabricação (usinagem, forjamento, fundição, soldagem, conformação plástica e outras) e técnicas de trabalho (como estudos ergonômicos, por exemplo).
- Tecnologia de produção – é voltada para uma perspectiva de processo e não de operação (como a tecnologia de manufatura). Aqui entram técnicas de controle de qualidade, técnicas de *layout*, técnicas de gerenciamento e programação da produção.

Dessa forma, sistemas de manufatura estão relacionados com tecnologias específicas de fabricação (tecnologia de manufatura), ao passo que, sistemas de produção estão relacionados com tecnologias mais abrangentes, voltadas para o processo (tecnologia de produção). “Em termos de tecnologia de produção, produzir pizzas é idêntico a produzir carros, porque, neste

nível, todos os fatores têm que ser considerados, não interessando qual produto estejamos produzindo” (SHINGO, 1996b, p. 37).

O surgimento do modelo de produção fordista foi resultado, em grande parte, de uma inovação sistêmica no sistema produtivo, uma vez que as mudanças ocorridas envolviam, principalmente, novas técnicas de *layout* e de gestão. Contudo, o desenvolvimento de competências não se deu nestas mesmas técnicas. Tomando o exemplo da Ford, vemos que embora a inovação tenha se dado no sistema de produção (a ponto de iniciar um novo paradigma), a competência principal desta empresa (e da maioria que adotou este novo modelo) acabou se desenvolvendo sobre o sistema de manufatura, isto é, sobre técnicas específicas de produção.

A competência de manufatura pode ser entendida como a capacidade que a empresa tem de desenvolver seu sistema de manufatura, o qual é formado pelos processos e operações (SHINGO, 1996b) específicos para o produto que está sendo produzido. No caso da Ford, mesmo que o fordismo represente uma inovação no sistema de produção, grande parte do que sustentou a liderança da empresa está alicerçado em máquinas dedicadas e minuciosos estudos de tempos e movimentos para todas as operações (visão de tarefas e não de processo).

Com isto, o modelo de produção em massa se espalhou, trazendo crescentes ganhos de produtividade através, principalmente, de ações sobre o sistema de manufatura, como, por exemplo, atuar na movimentação de homens e materiais, na produtividade horária e no tempo de preparação das ferramentas.

## **5 O Toyotismo: Inovação no Sistema de Produção e o Desenvolvimento da Competência em Produção**

Como vimos, a produção em massa estava fundamentada nos ganhos de produtividade através de economia de escala e na produção de grandes pedidos de mercadorias. Com a inversão, na década de 70, da relação oferta-demanda (oferta maior que demanda) e com a crise do petróleo (que chamou a atenção para a finitude de recursos naturais), o paradigma da produção em massa começou a ruir. Como alternativa surge o *sistema flexível* de produção, buscando atender às variações do mercado - flexibilidade do produto - e às transformações tecnológicas - flexibilidade do processo (CASTELS, 1999).

O contexto japonês no pós-guerra tinha especificidades, como: (i) o mercado doméstico era limitado, demandando variedade; (ii) a mão-de-obra não estava disposta a ser tratada como

custo variável ou peça “intercambiável”, (iii) a economia, devastada pela guerra, dificultava a compra de tecnologia de produção; (iv) o mercado global dificultava as exportações japonesas e (v) além disso, o governo japonês proibiu investimentos externos na indústria automobilística (WOMACK et alli, 1992).

Os primeiros conceitos do Sistema Toyota de Produção surgiram no final da Segunda Guerra Mundial (por volta de 1945), motivados pela necessidade da indústria automobilística japonesa em aumentar sua produtividade. O presidente da Toyota, Toyoda Kiichirô estabeleceu o prazo de três anos para que a Toyota alcançasse a mesma produtividade das fábricas americanas. E as diferenças eram significativas: eram precisos nove japoneses para fazer o trabalho de um americano (OHNO, 1997). “Mas será que um americano podia realmente exercer dez vezes mais esforço físico? Por certo os japoneses estavam desperdiçando alguma coisa. Se pudéssemos eliminar o desperdício, a produtividade deveria decuplicar”. Foi esta idéia que marcou o início da atual idéia do Sistema Toyota de Produção (OHNO, 1997, p. 25).

A Toyota passou então a produzir menores quantidades (menor volume de produção) de uma maior variedade de produtos (fragmentação em vários segmentos), investiu em qualidade (confiabilidade do produto), reduziu o tempo de lançamento de novos modelos e adotou a “produção puxada” (gerenciamento da demanda a partir do mercado) (SHINGO, 1996b; OHNO, 1997).

A força de trabalho do sistema Toyota e do modelo de produção enxuta como um todo, deixou de ser simplesmente um operário especializado, para tornar-se, além disso, um trabalhador multifuncional, que possui a capacidade de atuar em diferentes postos de trabalho, que sabe trabalhar em equipe, que participa na sugestão de melhorias no processo e que possui novas atribuições, como, tarefas de limpeza; reparos em ferramentas e atividades de controle da qualidade. São feitos investimentos em treinamento - Círculos de Controle da Qualidade (CCQ), processos de melhoria contínua (Kaisen), entre outros. O trabalhador passa a ter mais autonomia para decisões operacionais (como parar uma linha de montagem) e remuneração por tempo de serviço (a idéia é aproveitar suas qualificações, seus conhecimentos e suas experiências e não apenas sua força física) (WOMACK et alli, 1992).

No nível organizacional vemos a formação de redes de empresas (*keiretsu*), a preocupação em desenvolver fornecedores com qualidade assegurada, a manutenção de estoques mínimos, as mudanças no *layout* produtivo (deixando de ser um agrupamento de máquinas de mesma

função, e passando para as células de produção, onde as máquinas são agrupadas segundo o processo), a utilização de máquinas e ferramentas menos específicas (dedicadas), novos conceitos de movimentação de materiais (*kanban*), adoção do conceito de produção puxada (*just-in-time*) e a filosofia da empresa centrada na qualidade do produto.

Com relação à aprendizagem individual dos trabalhadores, vemos um processo de “desespecialização”, ou seja, ainda que as atividades exijam conhecimentos especializados, com a multifuncionalidade é possível fazer com que as pessoas aumentem o entendimento sobre o processo. Isso se justifica, pois se os trabalhadores não fossem capazes de antecipar os problemas e de tomar iniciativas para solucioná-los, o trabalho da fábrica poderia facilmente chegar a um impasse e os resultados comprometidos (OHNO, 1997). No nível organizacional, é possível identificar um aprendizado sobre como trabalhar em equipe. De fato, a formação de equipes de trabalho (tanto para rotina, quanto para atividades de melhoria), com a figura de um líder ao invés do supervisor, colabora para esta aprendizagem.

Da mesma forma que no modelo fordista, também o surgimento do modelo de produção da Toyota foi resultado, em grande parte, de uma inovação sistêmica no sistema produtivo. O que se pode observar, contudo, é que a competência desenvolvida pela Toyota (e mais tarde, por outras empresas) manteve-se centrada no sistema de produção. A principal competência da Toyota não está em alguma técnica específica da produção de automóveis e, sim, em técnicas de controle de qualidade (CCQs, Gestão da Qualidade Total), em novo conceito de *layout* produtivo (celular) e em técnicas de gerenciamento e programação da produção (*just-in-time*, *kanban*). Assim, a produção enxuta manteve sua competência nas mesmas bases da inovação sistêmica que a fez surgir.

## **6 A Natureza do Conhecimento e as Inovações Sistêmicas no Fordismo e no Toyotismo**

Foram apresentados anteriormente os conceitos de conhecimento tácito (pessoal e vinculado ao contexto) e conhecimento explícito (transmissível). Além destes conceitos, para explicar uma inovação é preciso uma teoria sobre a criação do conhecimento organizacional (NONAKA e TAKEUCHI, 1997). Assim, para compreender a natureza do conhecimento e suas dimensões na organização é preciso destacar as formas de conversão do conhecimento, que segundo Nonaka e Takeuchi (1997), são:

- *Socialização* (conversão do Conhecimento Tácito em Conhecimento Tácito) - é um processo de compartilhamento de experiências e, a partir daí, da criação do conhecimento

tácito, como modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas. A forma mais freqüente é aprender através da *observação, da imitação e da prática* (onde a base é a experiência);

- *Externalização* (conversão do Conhecimento Tácito em Conhecimento Explícito) - é um processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos (expressos em forma de *metáforas, analogias ou modelos*). Quando se tenta conceituar uma imagem, ela é expressa basicamente através de uma linguagem;
- *Combinação* (conversão do Conhecimento Explícito em Conhecimento Explícito) - é um processo de sistematização de conceitos de um sistema de conhecimentos. Envolve a combinação de *conjuntos diferentes de conhecimentos explícitos*, através de documentos, conversas, reuniões ou redes de comunicação. Esta combinação pode gerar novos conhecimentos explícitos;
- *Internalização* (conversão do Conhecimento Explícito em Conhecimento Tácito) - é um processo de incorporação do conhecimento explícito no conhecimento tácito - está intimamente relacionada ao *aprender fazendo*. As experiências através da socialização, externalização e combinação, quando são internalizadas nas bases do conhecimento tácito dos indivíduos sob forma de modelos mentais ou *know-how* técnico compartilhado, tornam-se ativos valiosos.

Conforme explicam os autores, “a não ser que se torne explícito, o conhecimento compartilhado não pode ser facilmente alavancado pela organização como um todo (...) A criação do conhecimento é uma interação contínua e dinâmica entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p. 79). Os diferentes conteúdos do conhecimento podem ser observados na espiral do conhecimento (figura 1).

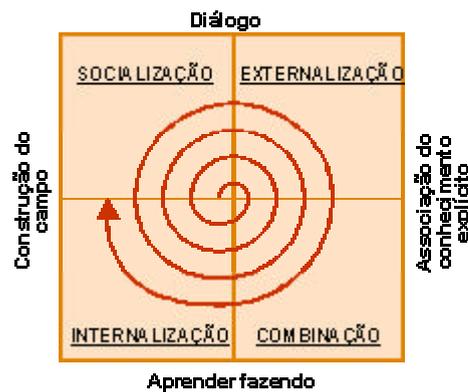


Figura 1 – Espiral do conhecimento. Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997, p. 79).

Como o presente estudo tem como objetivo analisar as inovações sistêmicas nos modelos de produção fordista e toyotista e a natureza do conhecimento gerado nos períodos de transição, faremos a seguir, a análise de como estes modelos trataram a inovação. Para tanto, escolhemos como elemento comparativo a movimentação de materiais (fluxo produtivo) nos dois períodos de transição. Este elemento será analisado segundo os diferentes tipos de conhecimento e formas de conversão entre os mesmos, conforme apresentado na espiral do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997).

### 6.1 Transição da produção artesanal para a produção fordista

*Inovação: criação da linha de montagem móvel*

a) **Observação** do funcionamento de um frigorífico.

Trata-se de Socialização: conversão de conhecimento tácito para conhecimento tácito e geração de conhecimento compartilhado.

b) Criação de um novo **conceito** para movimentação dos materiais: as pessoas ficam paradas e o produto é que se move – linha de montagem móvel

Trata-se de Externalização: conversão de conhecimento tácito para conhecimento explícito e geração de conhecimento conceitual.

- c) Expansão do conceito acima criando uma **visão** de fluxo (visão de processo). Aqui tem-se a idéia de visão compartilhada.

Trata-se de Combinação: conversão de conhecimento explícito para conhecimento explícito e geração de conhecimento sistêmico.

- d) A **apropriação** desta nova forma de trabalhar (na linha de montagem móvel) pelos operadores, trazendo o desenvolvimento de operadores superespecializados.

Trata-se de Internalização: conversão de conhecimento explícito para conhecimento tácito e geração de conhecimento operacional.

## 6.2 Transição da produção fordista para a produção toyotista

*Inovação: conceito de Just-in-Time (fluxo de materiais)*

- a) **Observação** do funcionamento de um supermercado americano. Taihii Ohno em visita a supermercados americanos teve o *insight*, observando os abastecedores de prateleiras: “Um supermercado é onde um cliente pode obter (1) o que é necessário, (2) no momento em que é necessário, (3) na quantidade necessária” (OHNO, 1997, p. 45).

Trata-se de Socialização: conversão de conhecimento tácito para conhecimento tácito e geração de conhecimento compartilhado.

- b) Criação de um novo **conceito** para movimentação dos materiais, interna e externamente à fábrica: fornecer a quantidade necessária e no tempo certo (estoque mínimo) – Just-in-Time

Trata-se de Externalização: conversão de conhecimento tácito para conhecimento explícito e geração de conhecimento conceitual.

- c) Expansão do conceito acima criando uma **visão** de cadeia produtiva (ou seja, não é só fluxo interno).

Trata-se de Combinação: conversão de conhecimento explícito para conhecimento explícito e geração de conhecimento sistêmico.

d) A *apropriação* de uma nova forma de trabalhar pelos operadores: em equipes de trabalho e isto trouxe o desenvolvimento de operadores multifuncionais.

Trata-se de Internalização: conversão de conhecimento explícito para conhecimento tácito e geração de conhecimento operacional.

Como foram levantados exemplos sobre um mesmo tema (*movimentação de materiais*), é possível fazer uma comparação entre os dois paradigmas, estruturada na figura a seguir.

<b>Modo de conversão</b>	<b>Socialização</b>	<b>Externalização</b>	<b>Combinação</b>	<b>Internalização</b>
<b>Palavra-chave</b>	<i>Observação</i>	<i>Novo conceito</i>	<i>Visão compartilhada</i>	<i>Apropriação</i>
<b>Produção artesanal em produção em massa (fordista)</b>	Linha de desmontagem de um frigorífico	Linha de montagem móvel	Visão de processo (interna à empresa)	Operadores especializados
<b>Produção em massa (fordista) em produção enxuta (toyotista)</b>	Processo de abastecimento de prateleiras de um supermercado	<i>Just-in-Time</i>	Visão de cadeia produtiva (externa à empresa)	Operadores multifuncionais

Figura 2 - Modos de conversão para duas diferentes formas de tratar a movimentação de materiais

Como forma de concluir a visualização da proposta deste estudo, vinculando os modelos de produção e as inovações sistêmicas ocorridas nos períodos de transição entre os mesmos com os conceitos de competência e aprendizagem, foi elaborado o modelo a seguir.

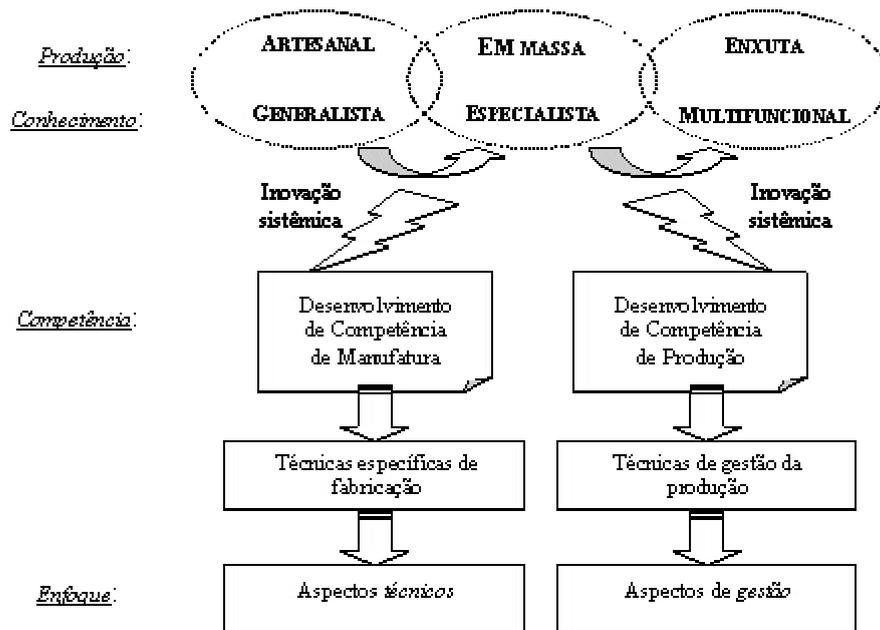


Figura 4 – Esquema teórico do estudo.

Com este modelo espera-se aumentar o entendimento sobre os elementos que marcaram as inovações sistêmicas geradas a partir do fordismo e do toyotismo. Com base nisso, podemos nos questionar: Como será o novo paradigma? Surgirá uma nova base de conhecimento ou ainda teremos o predomínio do conhecimento multifuncional? Qual será a competência que dará sustentação a este novo paradigma?

Estes questionamentos são importantes, pois podem levar à construção de estudos que apontem tendências na organização da produção e do trabalho. Além disso, permitem compreender como estão ocorrendo as inovações sistêmicas e em quais bases as transformações estão ocorrendo. Mesmo se tratando de um estudo teórico, o mesmo poderá servir de base para outros estudos teóricos e práticos e, conseqüentemente, para a teoria e prática da Administração.

## 7 Reflexão Final

Na transição do modelo fordista para o modelo toyotista, o trabalhador especialista cedeu lugar ao multifuncional (ou quase generalista) e ao trabalho em equipe. A revalorização do trabalho em equipe é, como vimos, uma necessidade da nova dinâmica de conhecimento rápidos e superáveis, onde ninguém pode estar seguro de seus saberes. Existe um esforço da empresa no sentido de fazer com que o trabalhador seja polivalente (multifuncional), capaz de exercer mais de uma função dentro do ambiente de trabalho.

A multifuncionalidade e o trabalho em equipe são conceitos chaves da organização do trabalho e do modelo japonês de produção. Diferentemente das empresas norte-americanas, onde a ênfase é cada vez mais na especialização, o Japão valoriza a capacidade das pessoas em aprender diferentes habilidades (mais generalista). Este fato também está relacionado com a capacidade de geração de conhecimento das empresas japonesas.

De fato, o gerenciamento do conhecimento é a base da empresa inovadora e isso tem sido bem explorado, principalmente no Japão. De forma simples e inteligente a geração de conhecimento é facilitada pela interação entre conhecimentos explícitos e conhecimentos tácitos. A estrutura organizacional das empresas japonesas, onde existe participação intensa dos trabalhadores (como, Círculos da Qualidade) e “estabilidade” da mão-de-obra, é fundamental neste processo de gerar e difundir conhecimento na empresa.

Mas é preciso analisar atentamente a desespecialização e polivalência dos trabalhadores, vista por muitos como uma forma de intensificação do trabalho. De fato, a desespecialização e intensificação do trabalho seguem juntas, e constituem duas faces de um mesmo e único movimento. Por conta disso, o que se vê hoje nas empresas é uma colaboração altamente competitiva. O indivíduo é obrigado a conviver com extremos: de um lado, *iniciativa e criatividade*, a fim de estimular a socialização do conhecimento tácito de cada um, e de outro, *obediência e lealdade à tradição*, como forma de garantir coesão ao grupo e permitir o trabalho em equipe. A tentativa de amenizar esta dicotomia poderá representar uma nova quebra de paradigma e, conseqüentemente a próxima inovação sistêmica em organização do trabalho e da produção.

### Referências Bibliográficas

- ANDRADE, A. L. *Aprendizagem e Desenvolvimento Organizacional: Uma Experiência com o Modelo da Quinta Disciplina*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Porto Alegre: Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.
- ARGYRIS, C. SCHON, D. *Organizational Learning: A theory of action perspective*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1978.
- BOTERF, G. *Compétence et Navigation professionnelle*. Paris: Éditions d'Organisation, 1997.
- CASTELS, M. *A Sociedade em Rede*. 2 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. [volume I]
- CHESBROUGH, H. W. E TEECE, D. J. Organizing for Innovation: When is virtual virtuous? *Harvard Business Review*. pp. 127-134, august, 2002.
- CORIAT, B. *Pensar pelo Avesso: O modelo japonês de trabalho e organização*. Rio de Janeiro: Revan/UFRJ, 1994.
- DRUCKER, P. F. The Discipline of Innovation. *Harvard Business Review*. p. 95-104, august, 2002.
- FERREIRA, J. M. C. *Novas Tecnologias e Organização do Trabalho*. Seminário sobre Novas Tecnologias e Organização do Trabalho: Programa de Pós-Graduação em Sociologia/UFRGS, 2002. 18p. [Apostila não publicada].
- FLEURY, A. C. C. e FLEURY, M. T. L. *Estratégias Empresariais e Formação de Competências*. São Paulo: Atlas, 2000.
- FLEURY, M. T. L. e OLIVEIRA JR., M. M. (org.) *Gestão Estratégica do Conhecimento: Integrando aprendizagem, conhecimento e competências*. São Paulo: Atlas, 2001.
- FORD, H. *Hoje e Amanhã*. São Paulo: Companhia e Editora Nacional, 1927.
- FORD, H. *Minha Vida e Minha Obra*. São Paulo: Companhia e Editora Nacional, 1926.
- FREITAS, M. E. *Cultura Organizacional: Identidade, sedução e carisma?* Rio de Janeiro: FGV, 1999.

GEUS, A. *A Empresa Viva: Como as organizações podem aprender a prosperar e se perpetuar*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

KIM, D. H. *O Elo entre a Aprendizagem Individual e a Aprendizagem Organizacional*. In: KLEIN, D. A. *a Gestão Estratégica do Capital Intelectual*. Rio de Janeiro: Qualimark, 1998.

KREIN, J. D. e NEUTZLING, I. *As Mudanças no Mundo do Trabalho: características da reestruturação produtiva*. Caderno do CEPAT Curitiba, p. 87-107, 1996.

NEFFA, J. *El Proceso de Trabajo y la Economía de Tiempo*. Buenos Aires: Humanitas, 1990.

NONAKA, I. e TAKEUCHI, H. *Criação de Conhecimento na Empresa: Como as empresas geram a dinâmica da inovação*. 9 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OHNO, T. *Sistema Toyota de Produção*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SCHWARTZ, Y. *Os ingredientes da competência: um exercício necessário para uma questão insolúvel*. Educação e Sociedade, ano XIX, nº. 65, pp. 101-139, dez. 1998.

SENGE, P. M. *A Quinta Disciplina: Arte e Prática da Organização que Aprende*. São Paulo: Best Seller, 1998.

SHINGO, S. *O Sistema Toyota de Produção: do Ponto de Vista da Engenharia de Produção*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SHINGO, S. *Sistemas de Produção com Estoque Zero*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SWIERINGA, J. e WIERDSMA, A. *La Organización que Aprende*. Wilmington (EUA): Addison-Wesley, 1995.

TAYLOR, F. W. *Princípios da Administração Científica*. São Paulo: Atlas, 1990.

WOMACK, J. P., JONES, D. T. e ROOS, D. *A Máquina que Mudou o Mundo*. Rio de Janeiro: Atlas, 1992.

ZARIFIAN P. *A Gestão da e pela Competência*. In: Seminário Internacional Educação Profissional, Trabalho e Competências, CIET, Rio de Janeiro, 1996.

ZARIFIAN, P. *Objetivo competência: por uma nova lógica*. São Paulo: Atlas, 2001b.