

Pesquisa: Inovação ou renovação? Do fenômeno da mudança técnica ao conhecimento socialmente construído. Releitura do processo tecnológico no contexto das organizações

*Regina Fróes Dolabela
Marta Araújo Tavares Ferreira
Beatriz Valadares Cendón

Resumo:

A pesquisa de Dolabela (2002) é sustentada na tese da dualidade do processo técnico, dualidade que se configura pela consideração de sua especificidade histórica e social. Sua fundamentação epistemológica/teórica está apoiada em princípios sistêmicos da inovação e na lógica social de funcionamento de empresas informacionais. Sua argumentação é desenvolvida pela consideração da interdependência entre os dois domínios de realidade das organizações, estruturas do conhecimento e ações coletivas de adaptação e contextualização de saberes estruturados. Tal perspectiva analítica permite a autora identificar e diferenciar mudanças observáveis em domínio das estruturas tecnológicas (ou mudanças instrumentais da técnica) [Renovação], e mudanças de comportamento de atores coletivos, desencadeadas no domínio das ações comunicativas de (re)construção de significado da tecnologia no contexto produtivo. Os resultados da pesquisa encontram correspondência conceitual no modelo interpretativo formulado com base em Giddens (1989) e Nightingale (1998), e no pensamento de Albu (1997) Dantas (1999) Passos (1999) Maturana e Varela (1995) e Magro(1999), confirmando a natureza dual do processo técnico.

Palavras-chave:

Ações comunicativas de significado; atividades sociotécnicas; empresa informacional; estruturação social; capital informacional; paradigma tecno-econômico da informação.

Abstract

The research of Dolabela (2002) is sustained in the theory of the duality of the technical process, duality that is configured by the consideration of his historical and social specificity. His epistemological well-founded theory is leaning in systemic principle of the innovation and in the social logic of operation of informational companies. His argument is developed by the consideration of the interdependence among the two domains of reality of the organizations, structures of the knowledge and collective actions of adaptation of structured knowledge in social context. Such an analytical perspective allows the author to identify and to differentiate observable changes in domain of the technological structures (or instrumental changes of the technique) [Renewal], and changes of collective actors' behavior, unchained in the domain of the communicative actions of (re)construction of meaning of the technology in the productive context. The results of the research find conceptual correspondence in the interpretative model formulated with base in Giddens (1989) and Nightingale (1998), and in the construct of

* Doutora em Ciência da Informação pela UFMG. Técnica da Prefeitura do Município de Contagem, MG.
e-mail: redolabela@bol.com.br

Albu (1997) Dantas (1999) Passos (1999) Maturana and Varela (1995) and Magro(1999), confirming the dual nature of the technical process.

Key words:

Communicative actions of meaning; technical-social activities; informational company; social structuring; informational capital; techno-economical paradigm of the information.

1. O contexto social e regulatório de referência aos processos técnicos, segundo a ótica da economia, do conhecimento, da aprendizagem e da inovação¹

A problemática da pesquisa de Dolabela (2002) está inserida no contexto social e regulatório de processos técnicos tratados na literatura da inovação como absolutamente novos (PASSOS, 1999). As mudanças introduzidas no padrão tecnológico associam-se a uma progressiva difusão de meios técnicos nos diversos setores da sociedade estando co-envolvidas às estratégias globais de mercado e de expansão do capital. Como resultado, novos processos e um novo padrão tecnológico conformam o paradigma tecno-econômico cuja base é a informação².

Na visão de Chesnais (1996), ao falarmos de fenômenos da globalização, conceitualmente, podemos nos referir às estratégias de grandes corporações multinacionais e de grupos oligopolistas. Como uma conduta “global” promovida pelos interesses das grandes corporações, aquelas estratégias alcançam, concomitantemente, o mercado e suas demandas, as fontes de suprimento, a localização da produção industrial e as estratégias de concorrência entre grandes grupos oligopolistas.

¹ A economia do conhecimento, da aprendizagem e da inovação são denominações cunhadas por áreas especializadas e multidisciplinares do conhecimento que estão envolvidas na caracterização da nova ordem mundial, com especial referência ao capitalismo mundial e fenômenos a ele associados (CASSIOLATO e LASTRES, 1999).

² Mudanças paradigmáticas de dimensão das tecnologias da informação, consideradas como impactantes das organizações e estruturas sociais (PASSOS, 1999).

De outra ótica, ao considerarmos um processo social mais abrangente, identificamos um certo consenso quanto à impropriedade do termo globalização (e de suas derivações) para caracterizar fenômenos relacionados ao capitalismo mundial em sua atual fase de desenvolvimento. Apesar de especificidades do movimento do capital, é comum nos depararmos com o uso indiscriminado do termo “globalização”, com sentido que extrapola sua aplicação à conduta particular de grupos e empreendedores transnacionais, seja em relação aos aspectos financeiros e tecno-econômicos, ou às demais manifestações da vida em sociedade.

Na sua emergência, o processo da globalização produziu expectativas em torno de possibilidades de empresas e economias nacionais trocarem bens e serviços crescentemente globais, situações de mercado aberto que ofereceriam plenas condições para realização das atividades de ciência e tecnologia em escala mundial, assim permitindo o rápido acesso, troca e difusão da informação e do novo conhecimento entre economias. Todavia, no seu desenrolar, a realidade se mostra em desacordo às premissas da globalização, revelando a recente intensificação dos contrastes sociais entre regiões e países, a fragilização institucional e política de estados nacionais frente aos valores de mercado, e a concentração do capital em mãos de grupos oligopolistas. Com o tempo, a internacionalização do capital manifestou-se em novas relações de autonomia e subordinação entre centro e periferia (uma nova hierarquia de lugares, segundo Diniz (2000)), conduzindo ao agravamento de desequilíbrios entre forças produtivas no contexto paradigmático das tecnologias de informação.

Ao tratarmos de fenômenos do processo capitalista como equivalente à expansão das relações mercantis de troca, ou à crescente mercantilização da vida econômica, economia e sociedade se confundem, mantendo-se desconhecidas condições históricas e relações sociais específicas

a modelos também específicos de organização da vida econômica e de desenvolvimento das forças produtivas. Segundo Wood (1999), a desconsideração de condicionantes e de instituições não-econômicas na história dos movimentos capitalistas e na reprodução conceitual de seus fenômenos resulta numa deformação da visão da práxis social, reduzindo a sociedade à vida econômica, transformando-a num apêndice do mercado e, não o contrário, a economia fazendo parte integrante das relações sociais.

Na reflexão crítica de Lastres et al (1999, p. 41), a idéia vinculada ao termo “globalização” é insuficiente para caracterizar o processo como um todo, fazendo lembrar, apenas, alguns de seus aspectos aparentes. Com efeito, associadas à globalização de mercados de referência do grande capital, ocorrem, simultaneamente, a fragmentação do trabalho, a exclusão de grupos sociais e humanos, a fragilização dos arranjos produtivos locais, e o isolamento espaço-temporal de continentes e regiões, acompanhados pela concentração da riqueza em alguns poucos países de economia mais desenvolvida, em pequenos grupos e grandes corporações transnacionais. Das recentes transformações ocorridas, e do ponto de vista da organização e autonomia dos estados nacionais, podemos inferir que a nova ordem mundial é impactante sobre as esferas econômica, financeira, tecnológica, sociológica, cultural, geográfica, política e histórica, não estando seus benefícios distribuídos igualmente entre setores e contextos específicos da vida em sociedade. Wood (1999) constata efeitos sociais adversos maturados na própria lógica do capital, fazendo reconhecimento do aumento de pressões competitivas, das recorrentes e inevitáveis crises de capacidade excedente de produção, e das conseqüentes perdas de benefícios materiais advindos dos ciclos iniciais de expansão da produção.

Ao serem exacerbados aspectos negativos como aqueles, são colocados sob questionamento alguns importantes pressupostos dos ideais capitalista e iluminista do progresso econômico na

sociedade do conhecimento³. Entre eles são recorrentemente citadas em literatura crítica a prosperidade material, a racionalidade do comportamento econômico, a neutralidade da técnica e o determinismo tecnológico, pressupostos tratados na história do capitalismo como condições “naturais” de evolução da humanidade e da vida em sociedade (WOOD, 1999). Nessa linha de pensamento, fatos atestam que as contradições do capitalismo revelam-se cada vez mais aparentes. Aqui lembramos a mais nova modalidade imperialista de relação centro-periférica que se estabelece com base em processos informacionais (DANTAS, 1999). Tal relacionamento tem conduzido ao agravamento de desequilíbrios regionais gerados pela distribuição e apropriação desigual de riqueza, de bens e serviços entre nações, regiões e lugares, especialmente quando falamos de informação e conhecimento. Em decorrência da crescente complexidade de fenômenos implicados nessa nova ordem mundial, comunidades engajadas em movimentos políticos e ideológicos favoráveis a uma organização mais equilibrada da vida material são incentivadas a buscarem alternativas às “leis naturais” do movimento capitalista.

2. A construção da tese: justificativa, indagações, objetivos e hipóteses formuladas sobre o processo tecnológico nas organizações

No exercício da função de agente pública municipal engajada em programas sociais de desenvolvimento sustentado, (DOLABELA, 2002) reconhece necessidades similares às aquelas apontadas na reflexão crítica do capitalismo. A autora acusa a necessidade de se buscar valores alternativos às suas leis naturais na concepção de projetos políticos auto-sustentáveis voltados para integração econômica de regiões industriais de baixo poder competitivo e periféricas aos grandes centros econômicos mundiais. Essa crença orienta sua investigação em

³ Movimento emergente ao paradigma tecno-econômico da informação cujo principal produto é o estabelecimento do programa de gestão do conhecimento, matéria científica e prática cujo objeto é o conhecimento (NEHMY, 2001).

direção a modelos alternativos de administração de recursos tecnológicos no contexto político/econômico de recuperação da capacidade produtiva e atualização tecnológica da indústria de Contagem, Minas Gerais. Necessidades específicas de sua prática profissional e possibilidades alternativas de produção científica em campos interdisciplinares da informação e do conhecimento tecnológico justificam a pesquisa e o estudo empírico de empresas da indústria eletrônica daquele município, segmento industrial que vivencia momentos de mudanças significativas na sua evolução tecnológica.

*Salto*s em trajetórias tecnológicas têm seu marco conceitual em correntes de pensamento neo-schumpeterina e evolucionista⁴, sendo tratados com maior intensidade em experiências de economias capitalistas desenvolvidas. De acordo com esse referencial analítico é possível estabelecermos relações entre a mutação tecnológica e a formação do paradigma tecno-econômico da informação. A partir do estudo do sistema japonês de inovação, disponível em Freeman (1988), o paradigma tecno-econômico da informação é associado ao desenvolvimento de atividades bastante específicas, capazes de provocar mudanças de alcance ao ambiente organizacional de empresas, aos setores industriais e ao sistema social como um todo. Segundo Passos (1999) essas atividades são conceituadas no processo industrial como sociotécnicas, sendo traduzidas no conjunto de relações sociais estabelecidas intra-empresas e com os agentes econômicos externos (sócio) somadas ao conjunto de saberes codificados ou não, possibilitando a agência humana e a mobilização de equipamentos e materiais em processos produtivos (técnica).

⁴A corrente evolucionista explica o processo inovativo com base em mecanismos de mercado e no impulso competitivo de empresas, equiparando o comportamento econômico ao biológico, tendo sua principal referência nos estudos de Richard Nelson, da Universidade de Yale, USA. A escola neo-schumpeteriana da Universidade de Sussex, na Inglaterra, avança conceitualmente nos estudos da inovação associando a capacitação tecnológica ao processo de aprendizagem. Essa corrente de pensamento tem como uma de suas principais referências os estudos de Christopher Freeman.

A matriz conceitual de Dolabela é construída com base naqueles dois universos descritos acima (o teórico e o empírico). Coerentemente com suas convicções, no desenvolvimento de sua argumentação a autora recoloca a discussão de fenômenos da informação e do conhecimento sob a ótica de interesses periféricos ao centro dinâmico da economia *globalizada*, propondo conduzir o estudo, abordagem e aplicação da técnica em função de especificidades sociais, culturais e históricas de desenvolvimento, e de recursos disponíveis nas instituições e no sistema social de referência da aplicação tecnológica. Sua tese é de que sob condição paradigmática tecno-econômico da informação a tecnologia deve incorporar na sua conceituação atividades de significado desenvolvidas na coletividade de agentes produtivos, fazendo com que mudanças observáveis nas estruturas tecnológicas sejam releituras da dinâmica social. Segundo Dolabela, a condição paradigmática tecno-econômica da informação implica na superação de princípios e conceitos da técnica tratada como meio e fim em si mesma e no abandono do enfoque unilateral das estruturas tecnológicas (procedimentos, regras, normas, instrumentos e demais fatores estruturais da organização), pontos de vista que, reduzindo a fenomenologia do conhecimento aos processos de codificação e racionalização do saber técnico, acabam desconsiderando fatores sociais, culturais, valorativos, psicológicos, cognitivos que são interdependentes à mudança técnica (procedimentos, regras e instrumentos).

Para Dolabela (2002), a consideração da especificidade histórica e social do processo técnico implica, também, no estabelecimento da diferenciação entre mudanças observáveis ao nível das estruturas tecnológicas, ou mudanças instrumentais da técnica, e experiências coletivas de (re)construção do saber tecnológico desencadeadas no domínio sistêmico, sendo essas as mudanças capazes de produzir efeitos permanentes no sistema social e, conseqüentemente, levar a transformação nas instituições técnicas de sua referência. Essa visão ampliada da

mudança técnica, traduzida em seu objetivo principal (o estudo da técnica em função dos recursos disponíveis nos domínios institucional e do sistema social), é desenvolvida com base na concepção da organização como resultado da interação entre forças estruturais e sistêmicas e pela investigação e conjugação de fatores sociotécnicos constitutivos da dinâmica localizada da inovação⁵ e da lógica da empresa informacional (ALTER, 1991 e DANTAS, 1999).

As indagações que motivam a pesquisa de Dolabela (2002) e que orientam a definição de procedimentos metodológicos para abordagem ao seu referente empírico estão relacionados às possibilidades competitivas e de sobrevivência de empreendimentos industriais de Contagem em mercados identificados na literatura da economia do conhecimento, da aprendizagem e da inovação como cada vez mais competitivos e mutantes, bem como às possibilidades de superação do atraso tecnológico da indústria de Contagem em momento de passagem paradigmática (momento que, no caso de organizações contempladas o estudo de campo, se caracteriza como de introdução de procedimentos técnico-científicos de base eletrônica). Ao enfoque do processo técnico no ambiente das organizações a autora indaga sobre a natureza de fenômenos da informação, da comunicação e do conhecimento experimentados por empresas que sobrevivem à mutação tecnológica.

3. Procedimentos metodológicos

A tese de Dolabela (2002) é construída através do método quadripolar de investigação de Bruyne, et al (1991), modelo topológico concebido com base na articulação de quatro pólos de investigação, o pólo epistemológico, o pólo teórico, o pólo técnico e o pólo morfológico.

⁵ Segundo Lastres et. al (1999) o tema da inovação localizada está associado aos estudos da inovação sustentados em processos de aprendizagem, no fluxo corrente de atividades de empresas (na praxIs) e no ambiente de interação das empresas.

Na sequência deste artigo apresentamos a estruturação, o desenvolvimento da tese, e os principais resultados e recomendações da pesquisa.

3. 1 Referências conceituais da pesquisa: a fenomenologia da mudança técnica e os processos comunicacionais e informacionais da aplicação tecnológica nas organizações

Os polos epistemológico/teórico da pesquisa de Dolabela (2002) são formados pela revisão crítica de conceitos consolidados pela epistemologia da inovação, para isso recorrendo-se das vias alternativas - ontológica, processual e sistêmica⁶ de construção do saber tecnológico.

Segundo Dolabela, as concepções contemporâneas formuladas a partir de estudos empíricos da mudança técnica e, em seu sentido ampliado, da inovação, partem da reformulação da teoria econômica clássica e neoclássica sobre os fenômenos da invenção e do progresso técnico, sendo conduzida pelas correntes neo-schumpeterianas e evolucionistas da inovação. A escola de Sussex, Inglaterra, é eleita na pesquisa de Dolabela como principal referência conceitual para estudo de processos inovativos cujo alcance estende-se às mudanças processadas no âmbito social da organização, da produção, e do trabalho. Essa perspectiva conceitual ampliada valoriza aspectos não-técnicos de processos produtivos e de geração do conhecimento endógeno ao ambiente empresarial.

Ao invés de reforçar a idéia da universalidade e racionalidade do comportamento econômico como acontece em enfoques da ortodoxia da economia⁷, a conceituação ampliada de

⁶ As abordagens sistêmica e processual da inovação e do processo técnico constituem-se em método analítico-científico de aplicação principal da física e da biologia, sendo adotadas em alguns campos multidisciplinares de conhecimento que lidam com fenômenos complexos e integrados, direta ou indiretamente envolvidos na explicação da vida (CAPRA, 2000). A ontologia do conhecimento está direcionada para o estudo das coisas como elas são e como elas operam na realidade que se constrói na história e na conjugação de fatores e relações sociais constitutivas dessa realidade (BERGER e LUCKMANN, 1997).

⁷ A economia neoclássica trabalha tendo como princípio de funcionamento de empresas a concepção de que agentes econômicos são maximizadores de lucros que operam segundo racionalização máxima e informação perfeita, atuando em ambiente de certeza e expectativas racionais (YOGUEL, 1998).

fenômenos que explicam a expansão do processo capitalista e a reprodução de suas forças produtivas em período recente parte do princípio de que empresas funcionam segundo uma lógica que supera a motivação do lucro e da competição. Sob enfoque ampliado de fenômenos econômicos e sociais são consideradas condições de complexidade crescente do conhecimento, de evolução e de mudanças constantes no mercado. Essa novidade na caracterização do processo capitalista destaca na análise as particularidades do processo técnico, conjugando instituições e sistema social, relacionando fatores técnicos aos históricos, geográficos, e comportamentais (cognitivo e interativo) de agentes econômicos. Nessa concepção sistêmica do processo técnico a tecnologia está integrada à capacidade de pensar e conhecer sendo apreendida como um sistema complexo de geração e difusão do conhecimento em seus elementos codificados (conjunto de saberes do tipo tecnológico incorporado em materiais, máquinas, componentes, etc) e tácitos (conjunto de saberes não codificado, acríticos, comportamentais, ligado à capacidade de resolver problemas, fazer associações e interagir com pessoas) (YOGUEL, 1998). No conjunto, recursos e fatores são capazes de produzir efeitos desencadeantes de mudanças no âmbito organizacional como um todo, fatos que, entre outros fenômenos do processo capitalista contemporâneo, levam à ampliação e reformulação do conceito de inovação strictum sensus shumpeteriano⁸.

A conexividade entre recursos técnicos, eventos e relações sociais associa a inovação à noção de processos, de dinâmica cooperativa, e de integração entre sub-sistemas produtivo e social. É oportuno esclarecermos que sob perspectivas sistêmica e processual de interpretação da mudança técnica a noções econômicas de informação e do conhecimento, tratadas como insumos e produtos do processo inovativo, tornam-se insuficientes para caracterização da natureza e das fontes de fenômenos implicados no comportamento dos agentes produtivos que

⁸ Em strictum sensus schumpeteriano, a inovação caracteriza-se pelo estabelecimento de uma nova função de produção, resultante da introdução de processos ou produtos inteiramente novos no mercado (NELSON, 1968).

operam em ambiente econômico de incertezas e mudanças aceleradas. A adequação desses conceitos ao domínio das relações sociais e da práxis social, complementa a sustentação conceitual de Dolabela, permitindo a autora trabalhar mais confortavelmente a mudança técnica como sendo resultado de um processo comunicativo de significado da tecnologia (de estruturas tecnológicas), introduzindo na análise de dados quantitativos elementos subjetivos, não explicitáveis, ou não racionais do conhecimento presentes na conduta dos agentes produtivos. Segundo Berger e Luckmann (1997) o conhecimento que forma o conjunto de significados de uma dada sociedade, o conhecimento socialmente construído, tem bases muito mais fortes no empírico do que no pensamento teórico (entendido como processos racionais discursivos).

Dolabela (2002) consolida o referencial teórico da pesquisa recorrendo de modelos teóricos formulados por Nightingale (1998) e Giddens (1989). Ambos autores estudam os processos cognitivos de criação de estruturas tecnológicas, trabalhando elementos do processo do conhecimento menos explicitáveis e particulares das práxis social e inovativa. O estudo de Nightingale está mais voltado para a descrição da natureza dos processos cognitivos individuais e das atividades de resolução de problemas experimentadas no processo tecnológico. O estudo de Giddens (1989) está concentrado na explicação de fenômenos que caracterizam a dualidade social e, em especial, a dualidade da tecnologia, sustentando-se em processos comunicacionais de significado e recorrendo à noção de redes sociais de construção do conhecimento. Segundo Dolabela (2002) Giddens trabalha com noções de *reflexividade* e de *cognoscitividade* para caracterizar a rotinização, a repetição no tempo e no espaço, e a expressão social da conduta humana⁹.

⁹ Os conceitos de cognoscitividade (o que os agentes sabem a respeito do que fazem e de suas razões) e de reflexividade (a capacidade dos agentes entenderem o que fazem enquanto o fazem, a monitoração contínua das ações que os seres humanos exibem esperando o mesmo comportamento dos outros) são desenvolvidos por Giddens (1989) para mostrar que o conhecimento não é um fenômeno secundário à ação, mas faz parte dela; para

Segundo Dolabela (2002) os conceitos trabalhados pelos autores em referência são particularmente úteis às abordagens empíricas e concomitantes de fatores objetivos e subjetivos dos processos comunicacionais de objetivação do saber aplicado ao universo das organizações produtivas, destacando-se a multilateralidade do processo técnico. Segundo Giddens (1989), através do enfoque dual do processo técnico fatores estruturais da tecnologia (conhecimentos codificado e explicitado em instrumentos, procedimentos e demais elementos objetivos do saber tecnológico) estão em constante interação com o sistema social, constringendo ou facilitando ações transformadoras das estruturas tecnológicas. Os elementos do conhecimento codificado, formalizado e objetivado (generalizável) nas estruturas de significação¹⁰ da tecnologia, que orientam as ações inovativas em nível sistêmico, estão recorrentemente co-envolvidos aos elementos do conhecimento caracterizados pela sua particularidade (DOSI, 1988), às ações de significado apoiadas na consciência prática e nos elementos tácitos (acríticos) do conhecimento, ao poder dos agentes sociais de intervir na realidade social (GIDDENS, 1989), seja para criar ou reforçar as estruturas tecnológicas. Ao considerar e aceitar a presença de elementos objetivos e subjetivos em abordagens processuais da tecnologia, Dolabela (2002) reforça a característica dual da tecnologia, colocando-se mais uma vez em desacordo com a apreensão isolada de estruturas tecnológicas. Segundo a autora fatores e variáveis estruturais são incapazes de refletir a multilateralidade e diversidade de aplicações tecnológicas, de retratar rotinas e práticas voltadas para modificação do estado original da tecnologia, e de dimensionar o poder de agentes inovativos de promover mudanças no domínio das ações comunicativas de significado.

caracterizar a consciência prática, o caráter monitorado, a imprevisibilidade e contingencialidade da ação humana, servindo de explicação para o processo de formação de sentidos na prática social e para diferenciação dos fenômenos mentais dos comportamentais, processuais.

¹⁰ Segundo Berger e Luckmann (1997) as atividades de significação constam da transformação dos conteúdos da comunicação e do conhecimento em signos ou linguagem de máquina; produção humana de sinais.

Finalmente, a associação entre concepções individual e social dos processos de transformação das estruturas tecnológicas dá origem ao *esquema interpretativo da mudança técnica em organizações produtivas* (figura 1), modelo que Dolabela recorre como instrumento de abordagem ao empírico. Como produto das reflexões desenvolvidas no quadro epistemológico/teórico sintetizado acima, tal instrumento técnico é posteriormente posto a prova, integrando o pólo técnico da pesquisa e orientando a coleta de dados e confrontação de conceitos à práxis da mudança técnica nas empresas submetidas ao tratamento empírico.

3.2 Polo técnico da pesquisa: procedimentos, método e técnicas de coleta de dados

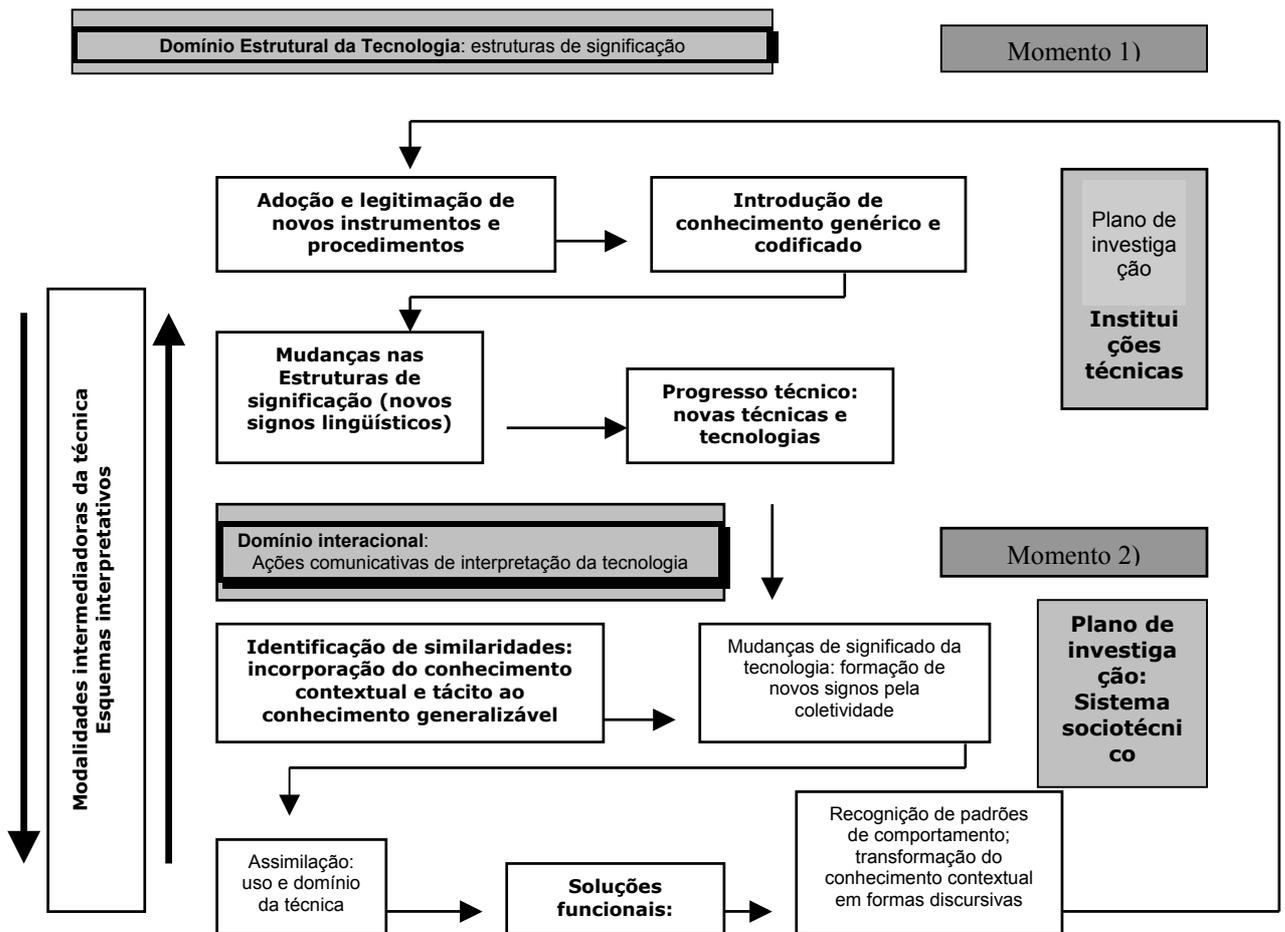
Como concluímos acima, o pólo técnico da pesquisa de Dolabela (2002) tem seu principal pilar no modelo construído e apoiado na teoria da estruturação social do sociólogo inglês A. Giddens e no modelo cognitivo de Nightingale (1998) (figura 1). A partir daquele modelo são selecionados e trabalhados conceitos, método e técnicas de abordagem ao empírico.

Como síntese teórico-epistemológica do processo técnico, a principal vantagem do *modelo de estruturação* de Giddens é a de atender às exigências de caráter metodológico impostas pela conjugação de fatores objetivos (estruturas tecnológicas) e subjetivos (sistema social) destacados nas teorias de base da inovação e das organizações tomadas como referências conceituais da pesquisa. Como o leitor terá a oportunidade de ver na pesquisa de Dolabela (2002), o *modelo* de Giddens é re-elaborado e detalhado em uma de suas modalidades interpretativas do mundo social (as atividades comunicativas de construção de significado das estruturas tecnológicas). Esse desenvolvimento conceitual resulta das reflexões de Dolabela sobre o significado social do processo técnico e ontológico do conhecimento, levando-a ao

aprofundamento das visões de cognição e resolução de problemas defendidas por Nightingale (1998).

Figura 1

ESQUEMA INTERPRETATIVO DA MUDANÇA TÉCNICA NAS ORGANIZAÇÕES



Integram aos fatores objetivos e variáveis quantitativamente selecionadas para estudo de campo o conjunto de variáveis qualitativamente apreendidas ao enfoque do sistema social das empresas, incluindo na análise os elementos tácitos (ou acríticos) do conhecimento e da cognição, tratados como comportamentos adequados (MATURANA e VARELA, 1995); as ações (interações) de construção de um saber que, reificado, orienta as ações de significado na coletividade (GIDDENS, 1989) e, finalmente, os fenômenos da linguagem e da aprendizagem

(MAGRO, 1999), variáveis abordadas como principais elementos constitutivos do conhecimento coletivo e da prática social.

No rol dos elementos tácitos ou acrílicos de interpretação da tecnologia, o modelo destaca a interferência do agente social da mudança e elementos do comportamento comunicativo traduzidos em Giddens (1989) como “capacidades reflexivas e cognoscitivas”. Ao focar processos individuais do conhecimento, são especialmente tratadas na parte empírica da pesquisa histórias de vida, características individuais e perfis psicológicos dos líderes da inovação na organização. Identificado conceitualmente com a organização competitiva e criativa, o líder do grupo é a referência de Dolabela para acesso e apreensão do sistema de suporte à inovação nas organizações. Na teoria social de Giddens o líder é revestido de poder para legitimar ações e prover recursos para mudança. Não é demais lembrarmos que entre macro referências de contexto da mudança técnica consideramos, para efeito da análise e síntese, a história de formação do parque de Contagem e o ambiente social e produtivo em que estão inseridas as empresas contempladas na pesquisa.

O método de abordagem ao referente empírico consta do estudo intensivo de casos, escolha que acompanha a natureza da proposta de Dolabela, estudar as especificidades do ambiente organizacional, as relações sociais e, especialmente nesse contexto, os fenômenos sócio-cognitivos co-envolvidos na mudança técnica. A escolha de empresas como unidade principal de pesquisa resulta de uma pré-seleção inicial de organizações do setor industrial eletroeletrônico, tarefa executada com a ajuda do INDI¹¹.

¹¹ Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas Gerais - INDI; Departamento de Indústrias Mecânica, Eletroeletrônica e Informática. Entrevista informal com técnico representante desse departamento.

A composição do instrumental de coleta de dados resulta das seguintes técnicas: Incidente crítico¹²: na identificação de evento importante que tenha interferido no comportamento decisório no sentido da introdução da mudança na empresa; Entrevista com roteiro de perguntas semi-abertas: ao gerente do centro de desenvolvimento/processos responsável pela implementação de novas tecnologias/técnicas no domínio do sistema produtivo; aos técnicos, identificados pelo gerente como referências do projeto de mudança técnica, tecnológica, dotados de poder e sanção para promover as ações de mudanças na organização; ao(s) líder(es) de grupo(s)¹³, conceitualmente identificado(s) como responsáveis pela condução de mudanças inovativas em nível do sistema; e aos departamentos de RH e financeiro, para descrição da estrutura organizacional da empresa e para dimensionamento de recursos (físicos, financeiros e humanos) utilizados no projeto tecnológico. A elaboração do roteiro de entrevistas é referendada pelas “sondas de investigação¹⁴”, que contemplam elementos mais objetivos envolvidos nos processos sistêmicos em observação. A análise documental de informações secundárias complementa as técnicas utilizadas na pesquisa e tem como objetivo a contextualização histórica e a macro-caracterização do parque eletrônico de Contagem.

¹² O incidente reconhecido em um caso e sua estrutura culmina na pergunta que obriga o entrevistado a posicionar-se ante uma questão crucial. Tendo como objetivo fundamental a tomada de decisões, esse método foi originalmente utilizado por Pigors, do Massachusetts Institute of Technology - M.I.T, prestando-se à identificação direta de comportamento humano na resolução de problemas e a caracterização de princípios psicológicos gerais. (www.aulafacil.org/didactica, consultado em outubro de 2002).

¹³ O líder do grupo foi identificado através do cruzamento de perguntas formuladas para localizar na rede de comunicação interna e externa aquele técnico que mais comunicou e que foi mais requisitado e citado pelos colegas como referência na tomada de decisões nas atividades de resolução de problemas e criatividade do projeto, seja durante as fases de adoção ou implantação da nova técnica/tecnologia.

¹⁴ As sondas de investigação são consideradas como estímulos para continuidade da resposta do entrevistado, envolvendo aspectos inerentes ao tema. Foi utilizada em estudo sobre o comportamento organizacional em atividades de cooperação para aprendizagem por Costa (1998). Como instrumento de coleta de dados, as sondas são normalmente utilizadas na condução controlada de entrevistas.

3.3 Pólo morfológico: Análise e síntese conceitual da mudança técnica com base na dualidade do processo técnico

A análise e síntese de dados e informações coletadas (pólo técnico) são conduzidas na pesquisa de Dolabela (2002) pela identificação e descrição das mudanças estruturais (novas técnicas, procedimentos e produtos) e sistêmicas no ambiente organizacional das empresas pesquisadas (comportamentos coletivos, ações comunicativas dos atores sociais co-envolvidos na implantação de novas tecnologias) e, finalmente, da articulação entre teoria e práxis da mudança técnica.

Os eventos críticos identificados e investigados constam, no caso da empresa Nansen Instrumentos de Precisão, do projeto de desenvolvimento e implantação de medidores eletrônicos de energia elétrica; e, no caso da Engetron, do projeto de desenvolvimento e implantação de no-breaks inteligentes. O alcance das mudanças técnicas cobre, no caso da Nansen, 6 anos em amplitude espaço-temporal, com transformações na tecnologia de fabricação (tecnologia eletro-mecânica para eletrônica), na organização de processos de trabalho (pela introdução de novas técnicas e tecnologias), resultando no lançamento de 5 novos modelos de medidores no mercado, mais dois outros em fase de experimentação. No caso da Engetron são recuperados 7 anos de mudanças envolvendo a tecnologia de fabricação de no-breaks (pela incorporação da informática aos princípios de funcionamento de eletrônica de potência), e seus desdobramentos na organização de processos de trabalho e no uso de novas técnicas de produção e gestão, resultando na colocação de mais 4 novas versões do produto no mercado.

Ao reconhecer estruturas técnicas e recuperar processos comunicacionais de significado Dolabela (2002) observou que ações técnicas orientaram-se por critérios racionais e valorativos dos agentes sociais, adequando-se tecnologia aos recursos alocativos do contexto; que ao desencadear de ações comunicativas, atos acríticos ou não intencionais tiveram poder de mudar o curso de ações conduzindo a resultados não previstos na concepção dos projetos tecnológicos, caracterizando a imprevisibilidade das ações de significado; que resultados não previstos e consequências de ações intencionais (ou não) desencadearam novas ações de significado, mostrando-se a imprevisibilidade das ações comunicativas de significado fortemente vinculada às fases criativas de modificação dos projetos originais; que na intermediação entre tecnologia e ação foi preciso que a linguagem fosse equiparada entre agentes para que o produto concluísse seu ciclo e fosse introduzido no mercado; que soluções de problemas técnicos foram influenciadas pelas ações de poder e sanção por parte das lideranças dos projetos, pelas expectativas, motivações, crenças e valores positivos e negativos do grupo em relação à liderança e ao projeto.

Todos fatores e situações mostraram que, na sua integridade, a solução de problemas técnicos não se caracterizou, exclusivamente, pela racionalização e objetivação associadas aos procedimentos técnicos. Como resultado das atividades sociotécnicas desenvolvidas em nível sistêmico, Dolabela constatou que o processo inovativo incremental¹⁵ seguido à introdução da nova tecnologia no domínio das organizações pesquisadas descreve um comportamento que cria a diferença entre o estado original da técnica (das estruturas tecnológicas) e o produto final colocado no mercado. Também foi constatado que a noção de processo “localizado” não se constituiu em referência geográfica precisa; nos casos pesquisados essa noção retrata a dualidade de relações produtivas globalizadas, confirmando a teoria (DINIZ, 2000); a noção

¹⁵ Na concepção de Freeman (1988) a inovação incremental se caracteriza pela introdução de qualquer melhoria no produto, no processo ou na organização da produção da empresa, sem provocar alterações na estrutura industrial.

de processo “localizado” prende-se aos limites de redes de significado da tecnologia, de redes de agentes que concebem, manipulam, e adquirem a tecnologia na forma de produto final no mercado.

A interpretação da dinâmica de interação, da dualidade e interdependência entre os dois lados da realidade social (estruturas tecnológicas e ações comunicativas de significado da tecnologia no contexto de redes de produção de artefatos e de aplicação mercadológica dos produtos das empresas investigadas) encontra sustentação no modelo interpretativo concebido por Dolabela e em conceitos a ele associados. A tese de Dolabela se comprova revelando a riqueza da dinâmica tecnológica quando ela é observada e tratada metodologicamente por meio da articulação entre novos conteúdos do conhecimento estruturado, incorporado na tecnologia, e processos comunicacionais de seu significado no contexto, desencadeados em nível sistêmico de empresas e apoiados no conhecimento socialmente construído. Sob essa perspectiva analítica, ao recuperar a história de eventos críticos que conduziram a implantação de novas tecnologias nas organizações pesquisadas, Dolabela confirmou que mudanças estruturais são promovidas e institucionalizadas pela adequação de recursos materiais, humanos e de equipamentos ao contexto social das empresas pesquisadas e aos mercados fornecedores e compradores de seus produtos, fazendo com que sejam contornadas limitações estruturais da técnica enfrentadas no processo de introdução do novo conteúdo tecnológico no ambiente organizacional.

4. Conclusões e recomendações.

Respondendo a indagação: INOVAÇÃO OU RENOVAÇÃO?

À luz da abordagem da estruturação, o comportamento inovativo se revela na descrição da dualidade do processo técnico, sendo sua natureza identificada aos fenômenos que descrevem as ações comunicativas de significado da tecnologia no contexto. Os processos racionais discursivos alcançam a renovação das estruturas tecnológicas, a formalização de atos intencionais. Já a inovação retrata a imprevisibilidade, cognoscitividade, a reflexividade, a recorrência e repetição no tempo e no espaço das ações de significado e do conhecimento construído na coletividade de agentes da mudança. Aceitar a dualidade do processo técnico e, portanto, compreender a associação entre inovação e fenômenos das ações comunicativas de significado, implica em modificar o entendimento conceitual de processos cognitivos e informacionais, de estados mentais para estados comportamentais de agentes sociais da mudança.

Considerando-se as possibilidades oferecidas na interpretação da dualidade do processo técnico, Dolabela entende como oportuno a condução de novas explanações de caráter amostral sobre especificidades de mudanças decorrentes de atualizações tecnológicas (renovação), caracterizadas ao enfoque estrutural da tecnologia, e daquelas impulsionadas pela ação transformadora das estruturas tecnológicas e transmutadora do sistema social (inovação), apreendidas na dualidade da mudança técnica. A autora também sugere o aprofundamento de fenômenos e processos da comunicação, do comportamento e da cognição associados à mudança tecnológica a partir de análises fenomenológicas e do uso de recursos metodológicos da análise social; nesse especial recomenda a consideração analítica indistinta de elementos envolvidos na reprodução e transformação das instituições (as referências objetivas da ação comunicativa), e na transmutação do sistema social (as ações de construção de novo significado); e a diferenciação de processos mentais de comportamentais ao enfoque de atividades práticas de introdução de novas tecnologias no contexto social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBU, Michael. *Technological learning and Innovation in industrial clusters in the south*. 1997. 68f. Mestrado (Master Science in Science and Technology Policy) - Science Policy Research Unit – SPRU, University of Sussex. 1997.
- BERGER, Peter; LUCKMANN Thomas. *A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento*. 14.ed. Petropolis (RJ): Vozes, 1997. 247p.
- BRUYNE, Paul et al. *Dinâmica da pesquisa em ciências sociais*. 5.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991. 251p.
- CAPRA, Fritjof A teia da vida:” The Web of Life”. 9. ed. São Paulo: Cultrix , 2000. 256p.
- CHESNAIS, F. *A mundialização do capital*. Rio de Janeiro: Xãmua, 1996.
- COSTA, Paulo R. P. Ribas da. *A interação e a cooperação como fontes de competitividade e aprendizagem na pequena e média indústria*. 1998.110f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. Departamento de Engenharia de Produção.
- DANTAS, Marcos. *Capitalismo na era das redes: trabalho, informação e valor no ciclo da comunicação produtiva*. In: CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena M. M. (Eds) *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*, Brasília: IBICT/MCT, 1999. cap.9, p.216.
- DINIZ, Clélio C. *Global-Local: interdependências e desigualdades ou notas para uma política tecnológica e industrial regionalizada no Brasil* In: CASSIOLATO, José E.; LASTRES, Helena M. M.(Coords.). *Contrato BNDES/FINEP/FUJB: arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico*. Nota técnica 9 , Rio de Janeiro: Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, dez. 2000.
- DOLABELA, Regina F. *Inovação ou renovação? do fenômeno da mudança técnica ao conhecimento socialmente construído: releitura do processo tecnológico no contexto das organizações*. 2002. 303f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Programa de Pós-Graduação em C. I., Universidade Federal de Minas Gerais.
- DOSI, Giovanni *The nature of the innovative process*. In: DOSI, Giovanni et al. *Technical change and economic theory*. London: Pinter Publisheres, 1988.
- FREEMAN, Cristopher. *Japan: a new national system of innovation*. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R. et al. *Technical change and economic theory*. Londres: Pinter Publishers,1988.
- GIDDENS, Anthony. *A constituição da sociedade*. São Paulo: Martins Fontes, 1989. 318p.
- LASTRES, Helena M. M. et al. *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no mercosul*. Brasilia: IBCT/MCT, 1999. cap1, p.39-71.

MAGRO, Maria Cristina. Linguajando o linguajar: da biologia à linguagem. 1999. 258f Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem. Campinas, São Paulo.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco G. A árvore do conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano. Tradução Jonas Pereira dos Santos. São Paulo: Editora PSYII, 1995. 281p.

NEHMY, Rosa M. Q. O ideal do conhecimento codificado na era da informação: o programa de gestão do conhecimento. 2001, 213f Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Biblioteconomia, Programa Pós-graduação em C. I., Universidade Federal de Minas Gerais.

NELSON, Richard. Innovation. In: SILLS, David L. (ed) International Encyclopedia of the social sciences. USA: The Macmillan Company & The Free Press. 1968, v.7, p. 339-344.

NIGHTINGALE, Paul. A cognitive model of innovation. Research Policy , v. 27, n.7, Nov 1998. p. 689-709.

PASSOS, Carlos Artur Krugger. Novos modelos de gestão e as informações. In: LASTRES, Helena M. M.; ALBAGLI, Sarita (Orgs.). Informação e globalização na era do conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p.58-83.

WOOD, Ellen Meiksins. A origem do capitalismo. Tradução Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1999.

YOGUEL, Gabriel. *Dessarollo del processo de aprendizaje de las firmas: los espacios locales y las tramas productivas*. IE/UFRJ, 1998.19p. (Nota técnica nº 34/99).