

EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO: perspectivas dos países periféricos

Adriano Batista Dias*

Fundação Joaquim Nabuco
abdias@fundaj.gov.br

1 Introdução

O presente trabalho apresenta uma reflexão sobre o significativo aumento da importância que, para fins produtivos, passa a ter o nível geral de educação da população face ao avanço do paradigma microeletrônico, que inclui suas tecnologias organizacionais pós tayloristas. Um nível mínimo geral igual ou superior ao dos países desenvolvidos muda de desejável para necessário. É uma mudança qualitativa do papel do nível de educação geral da população que reordena as perspectivas de crescimento dos países periféricos, ainda não devidamente incorporada nos modelos econômicos.¹

A análise debruça-se sobre a mudança nos requerimentos de nível mínimo de educação geral da população de um sistema econômico para a plena adoção do paradigma microeletrônico. Como avanço ao estabelecido reconhecimento e decantada importância do conhecimento no novo paradigma, tantas vezes expresso pelo dizer que nosso mundo presencia uma *"transition to a knowledge-based economy"* (Howit, 1994), o trabalho pretende expor a natureza do conhecimento necessário à plena "assimilação" do novo paradigma em uma economia. Não nega a necessidade de manter a elite alinhada com o mais alto nível de conhecimento, mas é um alerta contra a idéia, de que *"those with scientific and technical educations will go far to determine the ability of a country to take advantage of modern technologies"* (Killick, 1995, p.728), a qual era válida até o momento de começo de perda de hegemonia do paradigma eletromecânico.

O novo paradigma, tendo como base material uma tecnologia que aumenta substancialmente a eficiência do trabalho intelectual, ressalta-se, também apresenta um substancial rebaixamento, em termos relativos, do custo dos controles de gestão de uma forma geral e uma também substancial redução permanentemente típica relativa dos custos de inovar, resultando em proporcionar condições de uma maior dinâmica tecnológica.

* O autor agradece as observações de Abraham Benzaquen e David Rosenthal, a que deu acolhimento e importância, tendo incorporado a maior parte delas.

¹ Mesmo o mais recente modelo econômico formalizado voltado às perspectivas da economia brasileira (TOURINHO, NAJBERG, 1997) não inclui plenamente as restrições causadas pelo baixo nível educacional da população. A substancial mudança no nível de exigência de educação não está ainda plenamente incorporada mesmo em meticolosos estudos econômicos diretamente voltados a analisar a relação entre investimento em educação e crescimento econômico, como GONZAGA, ISSLER, MARONE (1995). Fugindo ao típico em abordagens sobre perspectivas de crescimento econômico, FERREIRA (1996) dá grande atenção à questão da educação. Lança um alerta sombrio sobre as condições de crescimento de longo prazo, caso não se resolva o déficit educacional. Mas, ao não incorporar plenamente à análise a profunda mudança de exigência sobre nível educacional já trazida pelo paradigma microeletrônico, permite-se prever "crescimento no médio prazo para o Brasil a taxas bem superiores a dos últimos anos" (FERREIRA, 1996, p.25). Note-se que a "média anual do crescimento do PIB per capita entre 80 e 90 foi de menos de 0,2%" (FERREIRA, 1996, p.6), mas o crescimento populacional foi de 2,0% ao ano (IBGE, 1996). Estão previstas, então, taxas de crescimento do PIB bem superiores a 2% ao ano. As conclusões deste trabalho não dão, infelizmente, suporte a tais taxas desejáveis, dado que as restrições ao crescimento trazidas pelo déficit educacional, como adiante será visto, já estão presentemente operando.

O efeito sobre os mercados dos produtos resultante da mudança dos custos relativos trazida pela nova base material de produção é apresentado na Seção 2, onde se mostra que o fator mão-de-obra se torna mais crítico na disputa por investimento direto, enquanto, simultaneamente, aumentam as exigências de melhor qualificação da mão-de-obra. Conforme abordado na Seção 3, cancela-se a cooperação entre conhecimento empírico-intuitivo-informal da mão-de-obra não qualificada e conhecimento formal da mão-de-obra qualificada sobre que se baseia o modelo taylorista. As implicações, em termos de perspectivas de crescimento e desenvolvimento econômico reduzido para regiões e nações com população com baixo nível geral de educação são trazidas à Seção 4. Considerações finais, à guisa de conclusão, são expostas à Seção 5.

2 Novos custos relativos

O atual desenvolvimento econômico dos países centrais tem como principal componente tecnológico o avanço do paradigma microeletrônico. O elemento material fundamental na microeletrônica, o *chip*, é uma peça com alguns escassos milímetros cúbicos capaz de realizar tarefas para as quais seria necessário muitos milhões de válvulas.² Do meio da década de sessenta ao meio da década de setenta, como resultado do desenvolvimento da microeletrônica, os custos por unidade de informação foram reduzidos a cerca da milésima parte. E continua aumentando a capacidade dos *chips* de memória e se expandindo as capacidades dos microprocessadores, prosseguindo a trajetória de redução dos custos por unidade de informação (Rosenthal, 1997).

A microeletrônica viabiliza a construção de equipamentos que, com custo inferior e velocidade superior em muitas ordens de grandeza à dos sistemas de base tecnológica anterior,³ armazenam, recuperam, transmitem e processam informação. O substancial rebaixamento do custo de uso de informação sistematizada produz, como efeito sobre as atividades econômicas correntes, um substancial alargamento do tamanho geográfico de grande parte dos mercados de mercadorias e serviços e praticamente globaliza os mercados financeiros, aumentando o nível de competição entre os capitais. Os impactos não se estendem sobre os mercados de todas as mercadorias e serviços, continuando a existir mercados locais e regionais onde a lógica global não se aplica. Mas, as frações dos produtos internos dos países que vêm sofrendo o impacto do chamado processo de globalização são frações expressivas, enquanto os mercados que escapam destes efeitos constituem frações de menor expressão econômica.⁴

O capital financeiro sofreu um grande impacto. Ficou possuído de tal capacidade de deslocamento espacial que se pode dizer haver se tornado global.⁵ Baixo nível

² Tornou-se usual expressar pela área o espaço ocupado por *chips*. Embora tal procedimento seja explicado pela reduzidas dimensões destes, expressar como área um espaço tridimensional, é incorrer num engano conceitual que, de tão difundido, faz soar estranho não cometê-lo.

³ A velocidade tão maior dos sistemas de base microeletrônica comparativamente à dos sistemas convencionais tem levado ao uso da expressão 'imediato' para exprimir a duração do processamento da informação, como na expressão "acesso imediato às informações", empregada em MILDE (1985, p.56). O impacto desta nova tecnologia, de tão profundo e extenso, provoca afirmações como "para circular a informação não mais necessita de suportes materiais" (MATUCK, 1984, p.119), o que dispensaria os equipamentos de telecomunicações e os próprios computadores.

⁴ A maior submissão ao mercado vem retirando parte do espaço de manobra dos estados nacionais para a prática de políticas e estratégias, conduzindo à adoção de processos de reorganização do estado e revisão de suas funções, em parte dos países periféricos. Há até quem, sem maior ancoragem em análises de processos históricos, apregoe como visível o fim do estado nação, como OHMAE (1996).

⁵ Tomando o mercado automobilístico como exemplo, a consolidação da globalização financeira e suas implicações atuais sobre importantes mercados, podem ser apreciadas, em FREYSSNET e LUNG (1996).

de poupança local, nacional ou regional deixa de ser fator limitativo a altos níveis de investimentos, literalmente determinados pela comparação, em nível internacional, entre expectativas de retorno e associados riscos.⁶

Na medida em que o rebaixamento dos custos de informação, de comunicação e dos transportes expande a amplitude geográfica dos mercados, reduz-se neles a importância das especificidades locais, regionais e nacionais. Aumenta, conseqüentemente, a importância dos fatores que, em nível de modelo simplificado, podem ser tomados como não se deslocando espacialmente. As especificidades da mão-de-obra de cada sistema econômico, tal como a distribuição do nível de educação formal, a distribuição das qualificações, o empenho no trabalho e outras, tornam-se mais importantes como fatores determinantes da capacidade de absorver investimento e logo da capacidade de desenvolvimento e crescimento dos sistemas econômicos.⁷

Um sensível aumento do tamanho dos mercados já traz, por si, implicações sobre a dinâmica tecnológica. Aumenta o benefício médio gerado pelos investimentos em inovações e logo o ritmo de mudanças tecnológicas. O rebaixamento do custo de inovar, por outro lado, contribui adicionalmente a uma maior dinâmica tecnológica.

O progresso da ciência e o desenvolvimento tecnológico, em suas diversas formas de tecnologias radicalmente novas, de aperfeiçoamentos de tecnologias em uso corrente, incorporadas e não incorporadas aos bens produtivos, passaram a contar com um poderoso instrumento que amplia a produtividade do trabalho intelectual. A velocidade de produção de conhecimento sobe a um patamar ainda superior ao crescimento exponencial que já vinha anteriormente apresentando neste século. Como o trabalho intelectual representa tipicamente o maior componente do custo de inovar, o novo paradigma traz uma típica redução substancial permanente destes custos, ao aumentar substancialmente a eficiência do trabalho intelectual,⁸ resultando em proporcionar uma ponderável contribuição para uma maior dinâmica tecnológica. Aumenta, por outro lado, a velocidade de obsolescência dos conhecimentos produtivos, supondo uma redução mais veloz na eficácia total da força de trabalho das empresas que se mantiverem tecnologicamente estagnadas.

As empresas estarão, em média, mais pressionadas para manterem contínua atualização dos processos de produção. A maior intensidade da competição força-as a se remodelarem para obterem e continuarem apresentando um índice adequado de competitividade. Ao explorar todo o espectro de inovações, são compelidas, a também valorizar inovações com natureza de melhorias incrementais, a maioria das quais realizadas fora do âmbito de departamentos de P&D. Envolvem largamente a contribuição da mão-de-obra empregada em produção corrente e dela dependem para sua exitosa geração e aplicação. A capacidade de contribuir a inovações incrementais, seu desenvolvimento e sua implementação passam a ser cobradas do chão-de-fábrica. Recomenda não só um corpo gerencial bem treinado, como empregados com nível de educação, formação e qualificação profissional mais elevado que no paradigma eletromecânico.

⁶ As tão marcantes diferenças entre taxas de investimento baixas no Brasil e altas no Japão, observadas por GHINARO (1997) ao procurar mapear variáveis explicativas das diferentes taxas de crescimento destas duas economias, por exemplo, passam a ser explicadas por variáveis outras que as taxas nacionais de poupança.

⁷ O crítico aumento da importância das especificidades da mão-de-obra para a construção da capacidade competitiva em um sistema econômico é uma expansão e óbvia conseqüência, a nível macro, da conclusão a nível micro de que, "quando todas as empresas tiverem acesso a mesma tecnologia flexível o único fator diferencial entre as empresas serão os recursos humanos" (WASSENHOVE, COBERT, 1991).

⁸ Tal comparação pressupõe uma inovação que possa tomar lugar usando alternativamente meios disponíveis nos dois paradigmas em comparação.

3 Restringe-se a cooperação entre conhecimento formal e informal-intuitivo-empírico

Nos processos produtivos os conhecimentos empírico e intuitivo participam de modo cooperativo com o conhecimento formal. Os espaços para interação entre estes diferentes tipos de conhecimento, todavia, mudam radicalmente na passagem do paradigma eletromecânico para o paradigma microeletrônico. Nos processos com tecnologia baseada no paradigma eletromecânico o conhecimento intuitivo-empírico da mão-de-obra de baixo nível de educação formal pode ser interpessoalmente articulado como complementar, e dentro de larga margem, também como substitutivo ao conhecimento formal da mão-de-obra altamente qualificada. Nos processos produtivos típicos do paradigma microeletrônico há, praticamente, a exclusão dos que não tenham o elevado nível exigido de educação formal. A cooperação interpessoal fica limitada a tomar lugar entre os que, tendo adequado nível de educação formal, podem competitivamente participar destes processos. O alto nível de exigência e a exclusão dele derivado se dão nos mais diversos tipos de trabalho: na concepção, desenvolvimento, produção e mesmo manutenção dos equipamentos; na operação dos equipamentos; na participação em equipes de uma unidade de produção e no relacionamento entre empresas participantes de redes; e, como marca diferenciadora dos avanços anteriores, a microeletrônica, dirigindo-se a aumentar a eficiência do trabalho intelectual, tem forte impacto nas atividades administrativas.

3.1 Produção e manutenção

O conhecimento empírico-intuitivo-informal dos que não detêm educação formal é, através do emprego dos métodos tayloristas, satisfatoriamente utilizável no paradigma eletromecânico. A exposição à percepção visual da relação entre as partes de um equipamento e seus movimentos é patente nos artefatos mecânicos, favorecendo o desenvolvimento e aplicação de conhecimento intuitivo-empírico. Como situação típica, a eletrificação de um equipamento mantém a utilidade de aplicação direta do conhecimento intuitivo-empírico porque o meio mecânico mantém farta predominância, ou seja, a fração elétrica fica imersa em um meio mecânico.

A ocultação completa à percepção sensorial tem lugar com a introdução da eletrônica num equipamento ou numa atividade produtiva. Os modelos numa tecnologia de base eletrônica têm de ser percebidos no abstrato. Requerem para sua compreensão um alto grau de abstração, só obtido através de um bom nível de educação formal.⁹ Mas a utilização da eletrônica foi inicialmente muito reduzida por conta dos altos custos dos produtos baseados em válvulas e mesmo em transistores. Enquanto o progresso técnico, tendo passado das válvulas aos transistores e destes aos circuitos integrados, não chegou ao *chip*, foi relativamente de pequeno porte a presença de equipamentos com componentes eletrônicos entre o conjunto de equipamentos usados produtivamente. Limitava-se seu uso a poucos componentes participantes de equipamentos baseados em todo o resto em tecnologia de base eletromecânica. Não alterou a eletrônica em si, de forma sensível, a participação interpessoalmente complementar e substitutiva do conhecimento informal-intuitivo-empírico face ao conhecimento formal nos processos produtivos. Foi o advento do *chip* que conduziu à mudança qualitativa representada pela introdução da eletrônica a se constituir numa mudança quantitativa.

⁹ O bom nível de educação formal não pode ser substituído por "retreinamento". Este resolve nos países centrais, onde a mão-de-obra já satisfaz ao requisito de nível de educação formal. A cópia da idéia (ou idéia da cópia) de programas de retreinamento de países centrais, aplicada a um país cuja mão-de-obra está longe de satisfazer ao requisito de educação formal, não resiste uma análise crítica.

A disseminação da microeletrônica nos equipamentos, com a exigência de conhecimento abstrato formal para a compreensão dos princípios em que se baseiam, limita de forma típica, para a sua produção e manutenção, a cooperação entre conhecimento formal e informal-intuitivo-empírico à mão-de-obra de adequada formação.

3.2 Operação

As opções de cooperação entre conhecimento formal e conhecimento informal-intuitivo-empírico decorrentes das exigências de qualificação para a operação competitiva de equipamentos também sofrem profundos efeitos da microeletrônica. A base material da microeletrônica, o *chip*, não apenas torna mais baratos os equipamentos e aumenta a sua produtividade. Viabiliza e induz o aumento de flexibilidade e multifuncionalidade dos equipamentos. Funções adicionais a um mesmo equipamento básico são agregadas, a custos de ordem de grandeza substancialmente inferior ao que teriam no paradigma eletromecânico, generalizando o uso de equipamentos cuja operação envolve processos decisórios com árvores decisoriais complexas.

A microeletrônica concorre à redução dos tempos e custos de *set up e change over* (Alcorta, 1994), com profundas implicações sobre o leque de composições (*n ixes*) de produtos das plantas industriais. Aumenta-o grandemente, em comparação aos padrões típicos de composição de produtos de análogas plantas industriais de base eletromecânica.

Na manufatura automatizada e flexível que caracteriza o paradigma microeletrônico, a atividade monitoramento (vigilância) do funcionamento dos sistemas produtivos e de intervenção quando algo está saindo diferente do programado é função dos operadores, cabendo-lhes detectar as causas dos problemas e providenciar sua reparação, minimizando os tempos não produtivos. Há contínuo monitoramento ativo de diversos indicadores simultâneos e podem a qualquer momento interferir na produção. Há atividades de formulação de diagnóstico, antecipação e resolução de problemas.

Para a eficiência na execução destas tarefas é necessário um conhecimento aprofundado do comportamento das diversas variáveis do processo produtivo. Requer-se dos trabalhadores bom nível de raciocínio e um grande conhecimento sobre o seu trabalho para a adequada tomada de decisões. Tomar decisões pressupõe que sejam coletadas e postas em evidência as variáveis relativas ao contexto como parte do processo de análise dos possíveis cursos de ação. Envolve a busca de indícios que possam identificar os problemas, construir e analisar as alternativas disponíveis, com base nos seus potenciais de aplicabilidade, custos e resultados esperados. Quanto mais adequadas tenham sido as informações consideradas na análise e quanto maior a competência com que a análise tenha sido conduzida, maiores as chances de adoção da melhor opção.

Ao generalizar o emprego de equipamentos que envolvem processos decisórios com árvores decisoriais complexas, a microeletrônica, para a operação destes equipamentos com o nível de eficiência requerido para a competitividade, passa a estabelecer um piso mínimo de educação formal alto, compatível com a complexidade destes processos decisoriais.

O nível de exigência para a participação em processos produtivos no paradigma microeletrônico, todavia, não se limita à operação de equipamentos. As novas formas de organização da produção compatíveis com este paradigma são em si, exigentes de um alto nível de educação formal.¹⁰

¹⁰ A exigência de alta qualificação para operar competitivamente equipamentos de base microeletrônica é reconhecida de longa data, como por KING (1982). Sua análise, entretanto, apesar de voltada a questões macroeconômicas, não chegou a formular a implicação da exigência de alto nível de educação formal para um país periférico poder apresentar perspectiva de taxa de crescimento superior à dos países centrais. Não se estendeu às consequências da não satisfação a esta condição de necessidade.

3.3 Novas formas de organização

As tecnologias organizacionais de feição taylorista, refletindo a distribuição de conhecimento e educação formal nos países centrais no período de “implantação” do paradigma eletromecânico, foram desenvolvidas para viabilizar a cooperação de um vasto número de operários não qualificados com um pequeno número de técnicos bem formados e bem qualificados. Para tal, as linhas de produção deviam fabricar rigidamente grandes lotes de uma única ou pequena variedade de peças, dispondo os trabalhadores de largo tempo para atingir plenamente a inexpressiva competência requerida. Um mínimo de conhecimento formal era exigido, representando um nível em patamar bastante inferior às possibilidades potenciais dos trabalhadores de bom nível de educação formal.

Os avanços de base microeletrônica possibilitaram dar vantagem econômica à integração das tarefas elementares, simples e estanques, resultantes do extremo aprofundamento da divisão do trabalho, explorada no modelo taylorista. Os processos vão sendo compostos, agora, por uma quantidade menor de tarefas mais complexas e interdependentes. O intenso uso das tecnologias de informação, segundo um alto nível de interatividade não só entre os diferentes agentes internos (operadores, gerentes, diretores), como abrangendo os externos (consumidores, clientes, fornecedores, parceiros), demanda modelagens organizacionais mais horizontais e/ou participativas, incluindo as redes de empresas.

As novas formas de organização da produção com flexibilidade produtiva e forte dependência da informação e criatividade engendram a necessidade de trabalhadores com habilidades para operar em ambientes difusos e mutantes, com capacidade de aceitar como situação rotineira a interação exigida pelos trabalhos em grupos e ter a percepção compreensiva de sistemas, para o que se exige um alto nível de conhecimento técnico e científico e de conhecimento geral.

3.4 Atividades administrativas

Equipamentos baseados em *chips*, aliviando o trabalho mental de seu componente rotineiro, se tornam não só fator de substantivo aumento de eficiência do próprio trabalho mental, como de sua mudança qualitativa. Possibilitam maior margem para o desenvolvimento dos componentes insubstituíveis deste tipo de trabalho, por próprios do homem, como a criatividade. As mudanças induzidas pela microeletrônica não se limitam ao chão-de-fábrica. Como marca importante da presente revolução tecnológica, invadem avassaladoramente o espaço das atividades administrativas. Os efeitos nesta área constituem uma especificidade da atual revolução tecnológica. Foi a primeira revolução de paradigma técnico-econômico na história moderna da humanidade a atingir principalmente as atividades de escritório e o trabalho intelectual.

O nível de exigência sobre a qualificação da mão-de-obra trabalhando em atividades de escritório aumenta por vários motivos. Tome-se um dado conjunto de tarefas a serem realizadas opcionalmente com o uso de equipamento típico do paradigma eletromecânico ou de equipamento típico do paradigma microeletrônico. A operação eficiente de equipamento microeletrônico requer substancialmente menos homens x hora de trabalho, mas é substancialmente mais exigente em termos de volume de informação a ser apreendida e empregada. Mas, ao se introduzir equipamentos de base microeletrônica, as tarefas mudam qualitativamente. O equipamento toma para si o que é mais rotineiro. Para a mão-de-obra fica o que é menos rotineiro, o que depende de discernimento e criatividade. As tarefas, tornam-se, também no escritório, mais desafiantes e mais exigentes.

3.5 O novo perfil

Está estabelecido um novo patamar para a qualificação mínima necessária à participação de forma competitiva nos processos de produção do paradigma microeletrônico. Tomando-se o conhecimento produtivo como composto por conhecimento explícito e conhecimento tácito (Nonaka, 1991), é substancialmente mais elevado para o conhecimento explícito (formal e sistemático), de mais fácil transmissão e compartilhamento. O conhecimento tácito, por seu turno, altamente pessoal, de difícil transmissão, formalização e compartilhamento, exige para a sua aquisição, um conhecimento explícito compatível com os requisitos dos equipamentos a que ele se aplica, sendo exigido, portanto, alto nível de conhecimento explícito para a aquisição de conhecimento tácito no paradigma microeletrônico.

Levando-se em conta que uma satisfatória posição de competitividade requer, por parte dos quadros de mão-de-obra das empresas e unidades de produção em geral, um bom nível tanto de conhecimento explícito como de conhecimento tácito, vê-se que o nível de exigência de educação formal foi substancialmente elevado nas operações produtivas correntes, tanto em nível de chão-de-fábrica quanto no segmento administrativo.

Recupera-se para os envolvidos nas atividades do chão-de-fábrica e atividades de apoio à produção, a complexidade existente anteriormente à revolução industrial, quando cada artesão tinha que não só dominar todo o processo produtivo de sua unidade de produção, como exercer as atividades de natureza empresarial a ela associadas, as quais só dele dependiam. Diferentemente de então, há a exigência de alto nível de conhecimento abstrato formal. Por outro lado, perdem os indivíduos o amparo das corporações, de certa maneira preservado até o domínio do paradigma eletromecânico, na forma dos direitos dos assalariados. O novo paradigma ao ter a marca da exploração mais profunda da competição entre os capitais leva aos últimos recursos à redução de custos, expõe a expressa maioria dos constituintes da força de trabalho à constante incerteza.

4 Convergência e divergência

Países periféricos com população apresentando alto nível médio de educação podem "assimilar" o paradigma microeletrônico de forma plena e assim tirar melhor proveito deste novo paradigma que países com população apresentando baixo nível médio de educação. Os países centrais, geradores de tecnologia, tentam desenvolvê-la de forma adequada aos seus fatores. Dispõem de mão-de-obra com formação universal em nível de secundário completo. É natural que a tecnologia de base microeletrônica, exigente de educação formal, gerada nos países centrais tenha, como nível de referência para início dos processos de capacitação profissional, o secundário completo. Este é, então, o nível mínimo de educação universal de sistemas que queiram absorver de forma competitiva o paradigma microeletrônico ¹¹.

¹¹ O secundário de boa qualidade como nível mínimo de pré-qualificação é o que se depreende de The Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills (1991). Como resultado de pesquisa de âmbito nacional nos EEUU, aponta os conhecimentos atualmente necessários para o desempenho profissional. Como habilidade de leitura registra o requerimento, entre outros, da capacidade de "julgar a precisão, adequação, estilo e plausibilidade de relatórios, propostas, ou teorias de outros escritores". Entre requerimentos de capacidade de escrita registra "compor e criar documentos como cartas, instruções, manuais, relatórios, propostas e gráficos com a linguagem, estilo, organização e formato apropriado ao assunto, propósito e leitor. Entre requerimentos de matemática traz "expressar idéias e conceitos matemáticos oralmente e por escrito". Entre requerimentos gerais, "usar computadores para processar informações".

A capacidade de crescimento econômico das nações e regiões depende da capacidade de atrair investimento, uma relação cuja aceitação pode ser considerada pacífica. A capacidade de crescimento de um sistema econômico depende, então, da capacidade de atrair investimentos (agora, devendo ser competitivos em nível internacional) que apresentem adequada composição de crescente participação de equipamentos relacionados ao novo paradigma. Assim, as margens para crescimento econômico serão maiores ou menores conforme sejam maiores ou menores as oportunidades de adoção, de forma competitiva, do novo paradigma. Entre em jogo, aí, a novidade deste atual novo paradigma, a exigência, para sua incorporação de forma eficiente e competitiva, de mão-de-obra altamente qualificada nos empreendimentos economicamente produtivos, conforme bem registra a literatura da área de Produção.

4.1 Empresas em desvantagem

Para que as empresas possam dispor de mão-de-obra que satisfaça aos requisitos de qualificação, devem proporcionar treino à mão-de-obra possuidora dos pré-requisitos necessários. Assim, para que possam dispor de mão-de-obra no ritmo por elas desejado, é preciso que a oferta de mão-de-obra satisfazendo ao pré-requisito de qualificação seja maior ou igual à demanda. Se um sistema econômico apresenta demanda excedente por mão-de-obra com adequada educação formal, suas empresas se encontram em desvantagem. A escassez aumenta o custo da mão-de-obra em dois sentidos. Parte dos cargos são ocupados por mão-de-obra não devidamente qualificada por ser não devidamente pré-qualificada, a qual tem baixa produtividade. A parte preenchida por mão-de-obra adequadamente qualificada, tem potencial para apresentar produtividade competitiva, mas, devido a efeitos sistêmicos apresenta produtividade inferior ao seu potencial, por conta da não devida qualificação da outra parte.

Tal quadro já é presentemente verificado. São freqüentes as queixas do empresariado sobre a baixa qualificação da mão-de-obra. As principais dificuldades apontadas pelas empresas para seus processos de capacitação tecnológica são, em geral, por ordem de importância, a “falta de pessoal qualificado”, seguido de “falta de recursos para treinamento” (leia-se não disponibilidade, em nível requerido pelas empresas, de programas governamentais de apoio a treinamento), a “dificuldade em obter financiamento” (constitui uma versão, de certo modo, do item anterior) e só depois, a “falta de infra-estrutura” (Ferreira, Zuim, 1997).

As empresas dos países periféricos com baixo nível de educação populacional encontram-se em posição de inferioridade face às dos países periféricos com adequado nível de educação populacional. Obtêm retornos menores a seus esforços em termos de gestão, organização do trabalho e da produção, relações de trabalho e políticas de recursos humanos. (Albuquerque, 1992).

4.2 Novos planos de clivagem

Países com baixo nível médio de educação formal podem, como padrão típico, ter um segmento da economia absorvendo satisfatoriamente o paradigma microeletrônico, onde se incluem as novas tecnologias gerenciais. Mas a absorção é limitada pela fração

da população com condições educacionais de operar competitivamente com tecnologias de base microeletrônica.¹² A firme exploração dos espaços disponíveis para investimentos ainda competitivos com a adoção de organização da produção de molde taylorista, por outro lado, enquanto seja um caminho com perspectivas de contínuo estreitamento, é uma estratégia favorável à fração de mão-de-obra não qualificada da população economicamente ativa (Dias, 1993).

O plano de clivagem no seio do aparelho produtivo é reforçado por um plano de clivagem a nível de consumo. Deve-se destacar o efeito da típica existência, no paradigma microeletrônico, de técnicas de menor custo para satisfazer a cada necessidade já anteriormente estabelecida dos consumidores, quando há exigência de qualidade. Ora a fração da mão-de-obra que opera com atividades inscritas no paradigma microeletrônico tendo mais elevado nível educacional é mais exigente em qualidade e obtém mais elevada renda *per capita* (*"we find that plants that use the most advanced technology pay the highest wages"*, Dune e Schmitz Jr., 1995, p.89), transforma sua exigência de qualidade em demanda por produtos de melhor qualidade. Os produtivamente inseridos no segmento eletromecânico tendem a preferir cestas de consumo apresentando larga participação de gasto com produtos e serviços produzidos com tecnologia de base microeletrônica.

O avanço tecnológico na área de bens e serviços de consumo final não se limita aos bens que satisfazem a necessidades já estabelecidas. Novos bens e serviços são desenvolvidos produzindo novas necessidades. São bens e serviços tipicamente produzidos com tecnologia de base microeletrônica, que disputam fração do orçamento dos consumidores. Reduzem, adicionalmente, a fração do orçamento dos consumidores do segmento microeletrônico que flui para aquisições de produtos e serviços originados no segmento eletromecânico.

Nos países onde a população apresenta um baixo nível médio de educação formal os não inseridos no paradigma microeletrônico tendem a ir ficando confinados a obter renda no segmento da economia compatível com o remanescente paradigma eletromecânico e a despendar neste segmento a maior parte dos gastos com bens e serviços de consumo. É compreensível que este segmento termine tipicamente constituído por agentes econômicos que se dedicam a atividades de baixo nível técnico e baixas produtividade e qualidade dos produtos, e precárias condições econômicas.

¹² Neste particular aspecto é notável, por precária, a posição do Brasil, onde se observa das mais altas taxas mundiais de repetência nas primeiras séries (GOMES, 1996, p.45) e a sexta taxa mais elevada de analfabetismo da população de quinze e mais anos dentre os vinte e quatro países da América Latina, só superado pelo Haiti, Guatemala, Honduras, El Salvador e Bolívia (NAÇÕES UNIDAS, 1995). O analfabetismo formal brasileiro atinge os 19% da população de quinze e mais anos, representando 64% acima da mediana desta variável neste conjunto de países (dados de 1990). O analfabetismo funcional, o que realmente importa, este ninguém sabe a quantas anda. Seguramente é muito maior que o formal, principalmente considerando a obrigatoriedade do "saber ler" para o importante ato de votar, vigorante até 10 anos atrás. Um indicador pode ser tomado observando que na capital do estado de São Paulo, o estado de mais elevado nível de renda *per capita*, produtor de mais da metade do produto industrial brasileiro, onde o nível de analfabetismo formal é bem abaixo da média brasileira, uma pesquisa recente da Oficina Regional para a Educação na América Latina, de 1996, revelou que o analfabetismo funcional atinge um terço da população entre 15 e 54 anos de idade. O esforço brasileiro é, todavia, notável. A taxa bruta de matrícula no primário (número de matriculados em relação à população de 6 a 10 anos) é 210%, cerca do dobro da típica entre os países latino-americanos. A taxa bruta de matrícula no segundo ciclo, todavia, é de apenas 38.6%. Revela, como medida de fluxo que, para o Brasil, este nível de educação está temporalmente longe de poder se tornar universal. É taxa não adequada às exigências do novo paradigma microeletrônico, tendo taxa análoga mais baixa apenas os 5 países que também estão mais atrasados em termos de taxa de alfabetização e mais a Venezuela, o Paraguai e a Argentina (onde no passado recente, antes da atual abertura ao comércio internacional, superou os 70%).

O plano de clivagem educacional, o fonte de renda, o de nível de renda, fundem-se num plano de clivagem cultural entre o conjunto de agentes econômicos inseridos no paradigma microeletrônico e o conjunto confinado ao remanescente paradigma eletromecânico. Forma-se uma sociedade dual onde antes não fosse; torna-se mais severa a dualidade, onde fosse pretérita. Tende a se agravar a desigualdade da distribuição de renda, onde ela não tenha ainda atingido ao limite socialmente aceitável. Tende a se romper o tecido social onde o limite à desigualdade tenha sido atingido.

5 Baixas taxas de crescimento

Nos países periféricos de baixo nível médio de educação formal, na hipótese de ausência de fatores negativos resultantes da interação com o setor excluído do paradigma microeletrônico, o segmento "microeletrônico", dado o salário mais baixo que nos países centrais, pode absorver investimento que leve a crescer a renda a um ritmo superior ao deles, como a renda dos países periféricos de população com alto nível de piso educacional. É inevitável, todavia, um nível mínimo de interação entre dois segmentos que compõem um mesmo país, anulando a hipótese favorável de ausência de fatores negativos ao crescimento médio da renda. O segmento "eletromecânico", pelo tipo de unidade de produção nele contido, vai tendendo a cada vez menos contribuir, através de impostos, ao financiamento do Estado. Recebe gastos do Estado substancialmente mais do que a ele contribui.

Há concordância e respeito à observação de que *"poor people have poor access to public goods and services (especially in the areas of education and health), and participate in infrastructural services to a lesser extent than wealth people"* (Schubert, 1994, p.33). É reconhecido que segmento eletromecânico, no qual vai tendendo a se concentrar o *poor people*, usa relativamente, em termos *per capita*, menos bens e serviços públicos. Sem dúvida este é um problema já por si gravíssimo. Outro problema, no contexto das perspectivas de renda e emprego, é que, embora use relativamente menos bens públicos, em termos *per capita*, usa recursos em volume maior do que contribui. É uma perigosa situação de armadilha, em que, por não ser resolvida com alocação adequada de recursos, a dívida social a um só tempo aumenta e, enquanto não resolvida, simultaneamente drena recursos.

O peso do financiamento do Estado, segundo um processo lento em comparação à vertiginosa velocidade com que as tecnologias mudam nos setores mais dinâmicos, vai tendendo a recair cada vez mais sobre o segmento "microeletrônico" e vai lhe retirando a vantagem competitiva trazida pelos salários mais baixos. Não se esgota aí o peso do setor excluído. A interação direta entre dois grupos vai se tornando interação entre grupos de cada vez mais diferenciada cultura, de diferente renda, de diferente nível de valoração da vida, de diferentes expectativas em relação ao futuro. É uma situação que vai minando o tecido social e estabelecendo um clima pouco propício ao investimento.

A constante ação da carga tributária acima de outros com que internacionalmente compete rebaixa a renda do segmento "microeletrônico". O clima pouco propício a investimento contribui, pelo outro lado, para um baixo nível de crescimento do produto nacional, a um nível mesmo inferior ao dos países centrais.

A mudança tecnológica da infra-estrutura processada nos países centrais, que destinam praticamente os gastos infra-estruturais a manutenção e avanços tecnológicos, se constitui num marco para os países que se queiram manter em condições de apoiar a competitividade das unidades econômicas dos seus aparelhos produtivos. Assim, parte considerável do gasto necessário para manter as condições de apoio à competitividade dos agentes econômicos produtivos é exogenamente colocado às economias periféricas. Têm que investir em modernização da infra-estrutura e em novos modernos componentes da infra-estrutura, enquanto não dispõem nem de infra-estrutura convencional suficiente.

As lições da experiência histórica relacionando nível mínimo educacional básico e capacidade de crescimento caducam em seus resultados quantitativos. Apesar de mostrarem a importância do nível mínimo geral de educação formal de uma população para o estabelecimento de uma situação favorável ao crescimento econômico, subestimam a contribuição do nível educacional mínimo. Referem-se a observações relativas a uma situação ainda de hegemonia do paradigma eletromecânico, quando havia substitutibilidade entre os conhecimentos empírico e intuitivo e o conhecimento formal. Anotam dados dos aparelhos produtivos dos sistemas econômicos segundo cortes que agregam unidades de produção de acordo com determinados critérios, enquanto a mudança paradigmática vai se processando no seio das unidades de produção, distribuídas nos diversos agregados, sem que os dados expressem o que há do novo e do velho em cada agregado.¹³

O nível mínimo de educação da população passa a ter importância substancialmente mais elevada que o nível de renda *per capita* na determinação do poder econômico potencial de um país.¹⁴ As diferenças de nível mínimo geral de educação entre países periféricos passam a ter importância crucial na diferenciação entre suas capacidades de crescimento econômico, necessariamente dependentes de absorção plena do paradigma microeletrônico. Os baixos níveis salariais de países periféricos com população de nível educacional similar aos dos países centrais os fazem competitivos tendo condições de apresentar taxas de crescimento do produto nacional superiores aos dos países centrais, até enquanto a diferença de salários se apresentar como um fator de ponderável peso favorável.¹⁵ Os países periféricos que não podem universalizar a inserção dos agentes econômicos no paradigma microeletrônico perdem condições de competitividade face aos anteriormente considerados. Afora atípicas situações de alto nível de crescimento em curtos períodos e em áreas de pequena expressão econômica (países pequenos ou pequenas áreas de países grandes), o produto nacional bruto destes países tem a tendência a apresentar nível de crescimento, abaixo do nível de crescimento do produto nacional bruto dos países centrais. A taxa anual média de crescimento do produto nacional dos países centrais situa-se, como marco histórico, na ordem de grandeza dos 3 a 4%. A taxa de crescimento do produto nacional dos países periféricos com população de baixo nível médio de educação tende a apresentar uma ordem de grandeza inferior, algo que pode ser tomado como na ordem de grandeza de 1 a 2% ao ano. E assim deve permanecer enquanto não houver oferta suficiente de mão-de-obra devidamente pré-qualificada, ou seja, com secundário completo de bom nível. É problemático crescer o produto nacional a uma taxa tão baixa, principalmente quando o ritmo de mudança tecnológica é alto em nível internacional, pois, entre outros efeitos, reforça o poder "desempregador" das novas tecnologias.

¹³ O processo de construção da hegemonia de um paradigma não se dá pela sua adoção plena em umas unidades de produção e sua não adoção em outras. Durante um certo tempo, no seio da maior parte das unidades de produção, o velho paradigma convive com o novo, mascarando os dados estatísticos

¹⁴ A maior importância do nível educacional, embora em contexto inteiramente distinto e por diferentes motivos, está alinhada com a observação sobre a vantagem do uso de indicadores de desenvolvimento humano sobre a renda *per capita* em STREETEN (1994).

¹⁵ O Sudoeste asiático somado ao ingresso dos países do Leste da Europa e da China na economia de mercado, apresentando mão-de-obra de bom nível de educação e com baixo custo de capital humano de baixo custo (BERNARDES, 1994), tende a limitar os investimentos estrangeiros nos países da América Latina ao suprimento dos seus mercados internos e do MERCOSUL.

Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, Lindolfo Galvão. Competitividade e recursos humanos. *Revista de Administração*, v. 27, n. 4, p. 16-29, out./dez. 1992.
- ALCORTA, Ludovico. The impact of new technologies on scale in manufacturing industries: issues and evidence. *World Development*, v. 22, n. 5, p. 755-769, 1996.
- BARROS, Aluizio Antonio de. *A contribuição da educação nas indústrias inovadoras*. 1997. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
- BERNARDES, R. Trabalho: a centralidade de uma categoria analítica. *São Paulo em Perspectiva*, v. 8, n. 1, p. 33-41, 1994.
- CABRAL, Sandro, João Alberto CAMAROTTO, Fernando César Almada SANTOS. Aspectos estratégicos da gestão de recursos humanos em empresas industriais de São Carlos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16., 1996. PIRACICABA, *Anais...* São Paulo : ABEPRO, 1996. (Anais em CD-Rom).
- DIAS, Adriano Batista. *Anais...* Considerações sobre a formulação de estratégia industrial-tecnológica em países de industrialização retardatária face à revolução do paradigma técnico-econômico. In: ENCONTRO DE ECONOMISTAS DE LÍNGUA PORTUGUESA, 1., 1993. Porto, *Anais...* Porto : Universidade do Porto, 1993. (Anais em disquetes).
- DIAS, Adriano Batista, David ROSENTHAL. Agricultura e alta tecnologia: aclarando relações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, Fortaleza, *Anais...* Brasília, DF : SOBER, 1988. p.247-261.
- DUNE, Timothy, James A. SCHMITZ JR. Wages, employment structure and employer size-wage premia: their relationship to advanced-technology usage at US manufacturing establishments. *Economica*, n. 62, p. 89-107, 1995.
- FERREIRA, Marta Araújo Tavares e Ricardo de Minas ZUIM. A aprendizagem e a inovação tecnológica na pequena empresa industrial de Minas Gerais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17., 1997. Gramado. *Anais...* Porto Alegre : ABEPRO, 1997. (Anais em CD-Rom).
- FERREIRA, Pedro C. G. Perspectivas de longo prazo da economia brasileira : uma análise exploratória. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 24., 1996, Rio de Janeiro : *Anais...* Rio de Janeiro : ANPEC, 1996. V.1, p.1-27.
- FREYSSNET, Michel, Yannick LUNG. A recomposição do espaço econômico e político mundial. In: FORTES, José Augusto Abreu de Sá, SOARES, Rosa Maria Sales de Melo (Org.). *Padrões tecnológicos, trabalho e dinâmica espacial*. Brasília, DF : UnB, 1996. p. 67-73.
- GHINARO, Paulo. Robótica e automação no Japão: sustentando a competitividade industrial. *Revista Produto & Produção*, v. 1, n. 1, p. 30-39, 1997.
- GOMES, Candido Alberto. Buscando desatar os nós da escassez e da má utilização de recursos. *Carta*, n. 16, p. 45-61, 1996.
- GONZAGA G., J.V. ISSLER. e G.MARONE (1995). Educação e investimentos externos como determinantes do crescimento a longo prazo. *Ensaio Econômico*, n. 274, 1995.
- HOWIT, Peter (1994). Adjusting to technological change. *Canadian Journal of Economics*, v. 27, n. 4, p. 763-775, 1994.
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Anuário Estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro, 1996.

- KILLICK, Tony. Flexibility and economic progress. *World Development*, v. 23, n. 5, p. 721-734, May, 1995.
- KING, Alexander. Microelectronics and world interdependence. In: FRIEDRICHS, Gunter, SCHAFF, Adam (Org.). *Microeconomics and society : for better or for worse : a report to the Club of Rome*. Oxford : Pergamon Press. 1992. p.311-336.
- MATUCK, Artur. Informação científica e propriedade intelectual. *Ciência e Cultura*, v. 36, n. 7, p. 119, jul. 1984. Suplemento Resumos.
- MILDE, Carlos Eduardo Luis (1985). Banco de dados agrometeorológicos 'CADE' da CEPLAC. *Ciência e Cultura*, v. 37, n. 7, p. 56, jul., 1985. Suplemento Resumo.
- NAÇÕES UNIDAS. *Anuário Estadístico de America Latina y el Caribe - 1994*. Chile, 1995.
- NONAKA, I. The knowledge creating company. *Harvard Business Review*, p. 96-104. Dec. 1991.
- OHMAE, Kenichi (1996). *O fim do estado nação : a ascensão das economias regionais*. Rio de Janeiro : Campus, 1996.
- ROSENTHAL, David. PNI e capacitação tecnológica: uma tentativa de avaliação. *RECITEC* v. 1, n. 1, p. 24-51, 1997.
- SCHUBERT, Renate. Poverty in developing countries : its definition, extent, and implications. *Economic Review*, n. 49/50, p. 17-40, 1994.
- SEDOV, E. *Entertaining Eletronics*. Moscou : Mir Publishers, 1984.
- STREETEN, Paul. Human development: means and ends. *American Economic Review*, v. 84, n. 2, p. 232-237, 1994.
- TOURINHO, Octávio A. F. e Sheila NAJBERG. Cenários de médio prazo para o Brasil: análise com um modelo CGE. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA, 29., 1997. Recife. *Anais...* Rio de Janeiro : SBE, 1997. p. 875-894.
- The Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills (1991). *What work requires of schools*. Washington, D.C. : U.S. DEPARTMENT OF LABOR, 1991. (Relatório) apud BARROS, Aluizio Antonio de. *A contribuição da educação nas indústrias inovadoras*. 1997. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
- WASSENHOVE, L. N., C. J. COBERT. *Trade-offs? What trade-offs*. Working Paper, 1994. INSEAD apud CABRAL, Sandro, João Alberto CAMAROTTO e Fernando César Almada SANTOS. Aspectos estratégicos da gestão de recursos humanos em empresas industriais de São Carlos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16., 1996. Piracicaba, *Anais...* São Paulo : ABEPRO, 1996. (Anais em CD-Rom).