

CAPÍTULO QUINTO

TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Marília Gomes de Carvalho

1. Introdução

Historicamente, verifica-se a ênfase determinista localizada no “espírito da época” que domina cada momento histórico. Explicações deterministas interpretam os fenômenos sociais das mais diferentes formas. O determinismo geográfico, por exemplo, explica que as diferenças de organização social, de cultura ou até mesmo de temperamento das pessoas estão condicionadas às diferenças de clima, vegetação, território, tipo de solo, relevo, região geográfica, enfim às características do meio ambiente natural. Se este fato fosse verdadeiro como interpretar diferenças culturais entre povos que vivem em ambientes geográficos semelhantes?

O determinismo biológico, por sua vez, estabelece como causas para as diferenças entre pessoas e sociedades suas características biológicas. Assim, um determinado povo tem mais chances de se desenvolver e, mesmo de dominar outros povos, porque possui entre seus membros pessoas com características biológicas mais “puras”, mais inteligentes, mais honestas, portanto, superiores. O determinismo biológico provocou uma das maiores catástrofes da humanidade, a dominação nazista, e também serviu para justificar genocídios em nome de uma suposta superioridade racial de uns em detrimento de outros, vistos como inferiores. Explicações para as diferenças de gênero vêm encontrando hoje respaldo nas fundamentações estritamente biológicas.

Ao fazer a crítica da economia capitalista, mostrando que as relações sociais de produção e o desenvolvimento das forças produtivas determinam, em última instância, o desenvolvimento histórico, o materialismo histórico abriu espaço para o determinismo econômico. Mesmo tendo MARX (1973) enfatizado que as relações de produção são sempre sociais, a determinação preconizada por ele da superestrutura (o campo ideológico) pela infraestrutura (basicamente as relações estabelecidas para a produção da vida material) levou a interpretações economicistas da vida social, chegando a um reducionismo prejudicial à compreensão mais ampla dos complexos fenômenos da sociedade.

O desenvolvimento das forças produtivas, especialmente o desenvolvimento tecnológico - fenômeno que marca profundamente o século XX- levou a uma outra forma de determinismo, o tecnológico. Através desta ótica a tecnologia é vista o elemento que determina a vida social. Assim, se uma sociedade tem capacidade para criar, desenvolver, apropriar-se ou transferir tecnologias avançadas ela terá, necessariamente, progresso social. É como se o desenvolvimento tecnológico tivesse por si só a capacidade de transformar toda a sociedade, independentemente de suas outras dimensões. Tendo em vista que o momento atual está marcado pelo desenvolvimento tecnológico, há hoje uma forte tendência à reificação da tecnologia,¹ razão pela qual esta crítica incide de uma maneira mais enfática sobre o determinismo tecnológico.

Qualquer tipo de determinismo é reducionista e não permite uma visão totalizante da sociedade. É importante considerar a interdependência dos fenômenos culturais, políticos, econômicos, ideológicos, religiosos, educacionais, jurídicos, tecnológicos e históricos, todos interagindo de formas diversas com o meio geográfico e com as características biológicas das pessoas que compõem os grupos sociais, para se ter uma melhor compreensão da sociedade humana.

¹ Reificação é um termo filosófico que significa o resultado do ato de alienar. No caso específico deste texto o termo significa o processo que dá vida própria à tecnologia, vendo-a isolada das relações sociais, independente dos motivos e dos agentes que a criam, utilizam e transformam.

A fragmentação do conhecimento, conforme se dá nas academias, tem levado a esta visão parcial da realidade. Os currículos escolares são elaborados de forma que cada disciplina é estudada isoladamente. As universidades estão estruturadas em setores (as “Faculdades”), departamentos e cursos, onde pouca integração existe com o conhecimento que se produz em cada um deles. Esta tradição, reproduzida através de séculos, cristalizou uma visão estanque das diferentes áreas do conhecimento de maneira tal que se observa resistências quando se tenta mudar esta perspectiva. A visão interdisciplinar é hoje uma necessidade, porém não é uma realidade.

As escolas profissionais apresentam esta mesma fragmentação. Foram criadas para o estudo e o desenvolvimento de capacidades técnicas sem que houvesse uma preocupação em dar aos alunos uma visão mais abrangente da realidade na qual trabalhariam, incluindo aí uma visão das implicações sociais e humanas do mundo técnico.

O conhecimento tecnológico desenvolveu-se à parte das outras áreas do conhecimento, (especialmente a humanista) e o seu desenvolvimento, centrado em si mesmo, levou a uma interpretação determinista da tecnologia, vista como a única solução para os problemas de desenvolvimento das sociedades, sem que fatores como a dominação de grupos políticos ou a desigualdade entre os povos fossem levados em consideração.

O objetivo deste texto é mostrar que existe uma interação entre o ser humano, a sociedade e a tecnologia. Para esta abordagem sócio-político-cultural utilizar-se-á exemplos de diferentes contextos sociais, focalizando a análise no momento histórico atual. Pretende-se também chamar a atenção para a importância da visão interdisciplinar na formação de profissionais da tecnologia, e enfatizar que educação tecnológica representa uma das possibilidades de contribuir para esta formação.

I

A busca do ser humano por novos conhecimentos é uma constante em sua história. A capacidade criativa da mente humana é ilimitada. O trabalho e o desenvolvimento de técnicas adequadas para objetivos específicos marcam o processo de aparecimento do Homo Sapiens sapiens e estão presentes desde o início das primeiras atividades humanas (ENGELS, 1977).

Foi através do desenvolvimento tecnológico que os seres humanos encontraram formas para atender sua necessidade de controlar e dominar a natureza. Os exemplos são ricos nos mais variados domínios: a agricultura como forma de controle na oferta de alimentos; técnicas para o controle dos fenômenos atmosféricos e climáticos; técnicas de cura para o controle de fenômenos relacionados à saúde/doença., técnicas para a extração/exploração dos recursos da natureza...Neste processo, há o estabelecimento de relações sociais, que são fundamentais para a produção e o desenvolvimento das técnicas.

Há sociedades onde o desenvolvimento tecnológico não é fundamental, pois apresentam outra lógica. É o caso dos grupos de coletores e caçadores. Este tipo de sociedade surge há cerca de 50 a 40 mil anos a.C. e se caracteriza pela utilização de técnicas rudimentares que permitiram extrair da natureza os recursos de sobrevivência. Seus instrumentos, são, em sua maioria, de pedra lascada e a organização social está baseada em bandos nômades. À medida que os recursos de um determinado local se esgotam, o grupo se deslocava para outro. Neste caso, sentimentos de posse e o acúmulo de bens representam empecilhos para o transporte por ocasião da mudança (SAHLINS, 1978). Da mesma forma, há um universo de crenças, representações e regras para as relações familiares que justificam estratégias para controlar o crescimento demográfico do grupo, motivo que ameaça a sua sobrevivência como um todo. Como exemplo cita-se a eliminação de velhos e incapazes ou o infanticídio em determinadas circunstâncias, que encontram sua lógica neste tipo de organização social.

Concepções de tempo e espaço também são fundamentalmente diferentes. A distribuição das atividades no tempo obedece à lógica de uma sociedade que tem livre acesso à natureza, onde estão os recursos disponíveis à sua sobrevivência. Assim, à medida que há necessidade de sair à procura destes meios o grupo se organiza para esta atividade que não tem o mesmo significado do trabalho em nossa sociedade. As atividades são entremeadas com brincadeiras, descanso, observação da natureza, etc. num ritmo diferente do de outras sociedades. Segundo SAHLINS (1978), as sociedades de coletores e caçadores têm um tempo

médio de trabalho de 3 a 5 horas por dia, sendo que o restante do tempo é utilizado para outras atividades, como o lazer, a dança, competições esportivas, rituais e horas para dormir. A idéia de bandos nômades que vivem exclusivamente em busca da sobrevivência, sem possibilidades de desenvolver outros aspectos da cultura, de cunho não utilitarista, é uma falácia.

Transformações neste tipo de sociedade ocorrem com a descoberta de técnicas para a domesticação de animais e plantas, processo este que vem acompanhado de profundas alterações sócio-culturais. No entanto não é possível dizer se foram as alterações sociais que acarretaram as mudanças nas técnicas de controle da natureza ou se foi a possibilidade de controlar a oferta de alimentos que levou às mudanças na organização social. O mais correto seria afirmar que estas transformações estão entrelaçadas, sem que seja viável a existência de qualquer uma delas isoladamente.

Há cerca de 8 a 4 mil anos a. C o ser humano passou a produzir a sua subsistência. Foi um processo lento e gradativo que conviveu muito tempo com as atividades de caça e coleta. Aos poucos, outras atividades vão sendo acrescentadas, como por exemplo, a confecção e o uso da cerâmica, a utilização da força animal, técnicas de fiação e tecelagem, e, com isto, a elaboração de novos instrumentos de trabalho.

À medida que este novo modo de produzir se fez mais presente, transformações sociais ocorreram mais definitivamente. O modo de vida torna-se mais sedentário, o que implica na necessidade de regras para a ocupação do território; o aumento populacional é mais efetivo, pois há um relativo controle da produção de alimentos; as regras de composição das famílias e das relações de parentesco também tomam características adequadas a esta nova sociedade; com a vida em tribos sedentárias a estrutura política desenvolve um sistema de chefias centralizadas (o germe do Estado), responsável não só pela defesa do território tribal, mas também pelo controle da estocagem e redistribuição dos alimentos; a noção de tempo passa a ser influenciada pelas atividades da agricultura, e marcada de acordo com períodos de plantio, colheita, safra e entressafra; surgem crenças e rituais para explicar as novas condições de vida dos grupos agricultores, e também para garantir a sua reprodução: o culto à fertilidade, rituais para controle dos fenômenos da natureza, enfim um universo simbólico coerente com as novas atividades econômico-sociais

O surgimento da agricultura e as transformações sociais que o acompanham têm sido chamados de "revolução neolítica". O termo "revolução" no entanto deve ser relativizado, pois dá a idéia de transformações bruscas e rápidas o que, de forma alguma, são as características deste processo que levou alguns milênios para se instalar definitivamente entre as sociedades humanas.

O desenvolvimento de técnicas para a fundição de metais é outro processo relacionado a transformações sociais significativas, cujos indícios apontam para cerca de 3 a 4 mil anos a. C.. A metalurgia foi fundamental para possibilitar o aumento da produção, a defesa de novos territórios, a realização de guerras e o domínio de uns povos sobre outros. Com a necessidade de especialização do trabalho, há uma diversificação de funções, não sendo mais possível o envolvimento da população como um todo nas atividades de subsistência. A nova divisão do trabalho traz o exercício de novas atividades produtivas, com maior multiplicidade de tarefas e, conseqüentemente, uma estratificação social mais complexa. Soberanos, sacerdotes, guerreiros, escravos, prisioneiros são os novos personagens da história. A centralização do poder se dá através de um Estado politicamente organizado, contando, via de regra, com o apoio de autoridades religiosas e a anuência de divindades, fato possível através de representações que o justificam.

Estas atividades se passam num novo cenário social. São transformações também conhecidas como "revolução urbana", pois marcam o aparecimento das primeiras cidades, que abrigam aglomerações populacionais necessárias à realização das novas tarefas. A convivência mais estreita entre as pessoas possibilita maior comunicação entre elas e a acumulação e transmissão de conhecimentos, o que resulta num enriquecimento da cultura, que se torna cada vez mais complexa, marcando, inclusive, o aparecimento da escrita. Neste processo, as sociedades sofrem modificações em seus mais diferentes domínios, sem que se possa dizer que são determinadas pelas inovações tecnológicas ou vice versa. É evidente que as transformações foram lentas, localizadas e não atingiram toda a humanidade. As civilizações egípcias, gregas e

romanas representam alguns exemplos do que foi o enriquecimento da cultura associado às transformações tecnológicas deste período.-

O processo de complexificação social não é geral nem unilinear. Isto significa que há povos que realizaram estas transformações e seguiram uma trajetória histórica permeada por inovações tecnológicas, associadas às mudanças sociais, e outros, que seguiram outro caminho não marcado pelo desenvolvimento tecnológico e vivem até hoje de acordo com lógicas diversas. Da mesma forma, não foi um único grupo que acompanhou este processo. A comunicação entre culturas diferentes é um fenômeno que existe desde que há sociedades humanas sobre a face da terra. Assim, a difusão e o empréstimo de traços culturais ocorre o tempo todo à medida que há contatos entre os povos, o que reforça o caráter dinâmico da cultura. A cumulatividade do conhecimento, não é portanto, mérito de um único grupo mas o resultado da colaboração entre culturas ao longo de um processo histórico que acontece há milênios (LÉVI-STRAUSS, 1970). A “revolução” tecnológica atual é assim o resultado do acúmulo de conhecimentos que vêm se dando há muito tempo, sendo impossível dizer qual foi o povo que mais contribuiu para este processo. -

As grandes navegações ocorridas na Europa nos séculos XV e XVI marcaram um momento histórico significativo em termos da expansão de um determinado modo de vida para locais longínquos e possibilitaram trocas culturais entre povos diferentes. O desenvolvimento de técnicas relacionadas à navegação permitiram um contato maior entre os povos e a conseqüente difusão e ampliação de conhecimentos. As novas descobertas trouxeram ao mundo europeu a notícia da existência de outras culturas até então desconhecidas. Neste processo, ocorre um verdadeiro choque entre sociedades estruturalmente distintas, com a destruição de culturas e o extermínio dos povos tribais das terras descobertas. Esta “europeização” de parte do mundo fez com que os novos povos assumissem características econômicas, sociais, políticas, religiosas, familiares dos grupos dominadores, que foram, naturalmente, transformadas pelas condições locais, surgindo o que se poderia chamar de culturas híbridas, fortemente marcadas pelas características culturais européias tendo em vista as relações de dominação-subordinação que se estabeleceram entre estes povos.

A organização feudal, característica da Europa durante os anos dos descobrimentos, fundada na aristocracia e nos valores do cristianismo, sofre profundas alterações no decorrer dos séculos XVIII e XIX. Conhecido como “revolução industrial”, este fenômeno traz mudanças na sociedade européia que vão desde a base econômico-social até o nível ideológico. Contextualizada no tempo e no espaço (especialmente Inglaterra e França), as transformações deste momento histórico representam a passagem gradativa de uma sociedade feudal para a sociedade capitalista. A consolidação do modo de produção capitalista é marcada pela industrialização, por inovações tecnológicas e pela complexificação da sociedade.

Grandes cidades como Londres e Paris passam a ser o cenário destas transformações. Proprietários de capital e trabalhadores são os novos atores sociais que atuam sob novas regras de relações de produção. São dois grupos que se confrontam através da luta de classes, o conflito fundamental da sociedade capitalista. A reprodução ampliada de capital é o seu objetivo último, que se realiza através da expansão de mercados consumidores. Portanto, a lógica deste modo de produção é a criação ilimitada de necessidades. -

Na busca de novos consumidores e da garantia do fornecimento de matérias primas, os europeus desenvolveram um processo de colonização sobre seus territórios nas Américas, África e Oceania. O confronto com as populações locais foi inevitável, intensificando o extermínio

² Para informações mais detalhadas sobre o processo de evolução sócio-cultural da humanidade e as transformações tecnológicas que a acompanharam, ver Childe, 1971 e Leroy-Gourhan, 1964.

³ As mudanças tecnológicas vivenciadas no mundo de hoje são discutidas em relação ao tempo registrado da história da humanidade por Carvalho, 1997, p. 73.

⁴ O artigo de Carvalho, 1997, traz um panorama geral destas alterações, sob o ponto de vista da inter-relação entre mudanças tecnológicas, econômicas, sociais e políticas. Uma abordagem mais completa sobre a revolução industrial encontra-se em Hobsbawm, 1977, e Marx, 1975, que fazem uma análise crítica exaustiva da sociedade capitalista em seus diferentes aspectos.

dos povos tribais destas regiões iniciado na época dos descobrimentos. É a expansão de um modo de vida europeu sobre outro, subordinado e considerado inferior que, para se “desenvolver”, deve se espelhar na Europa. A superioridade técnica européia, a atração pelos instrumentos de metal, armas de fogo, enfim pelo aparato civilizador, juntamente com a catequese, favoreceram a destruição das culturas locais. Inúmeras sociedades foram desagregadas e dizimadas com a introdução de novas necessidades materiais e a incapacidade de produzir os bens necessários à sua satisfação, o que levou à dependência e subordinação ao europeu (RIBEIRO,1970). A superioridade técnica foi, sem dúvida, fundamental para a dominação, porém não foi determinante pois ela só foi possível porque havia, junto com ela, a disseminação de valores, relações sociais e ideologias que a justificavam.

O Estado Nação representa politicamente a burguesia contra a aristocracia. Após a Revolução Francesa cai o poder da Igreja Católica e, junto com a secularização, os ideais de liberdade, igualdade e fraternidade passam a fazer parte da vida política moderna. Na luta de classes, os sindicatos representam o poder da classe operária, e o Estado de Bem Estar Social, enquanto conquista dos trabalhadores, garante-lhes uma série de direitos após mais de um século de lutas e reivindicações.

Não é demais enfatizar que este foi um processo que se deu fundamentalmente no mundo ocidental sem que tenha acontecido em todas as regiões da face da terra. Há portanto, grupos sociais que coexistem com as sociedades de mercado capitalista, onde se dá o avanço tecnológico de maior vulto, que, no entanto, não se orientam pela sua lógica e que não têm interesse em segui-la. Não se pode negar que o desenvolvimento tecnológico traz facilidades para o ser humano, apesar de nem todos terem acesso a elas. Surge a pergunta: será que, para que um povo possa usufruir dos recursos tecnológicos hoje disponíveis, ele tem que, necessariamente, fazer parte de um Estado capitalista? Será possível uma forma de organização da produção onde haja uma distribuição mais igualitária de recursos, de forma tal que todos tenham acesso aos benefícios da tecnologia?

II

Do período pós-guerra (após 1950) até os dias de hoje e, de maneira mais intensa, após os anos 70, encontra-se uma grande gama de inovações tecnológicas que vêm transformando aceleradamente a vida humana de forma radical. Elas estão associadas às necessidades do mercado, hoje internacional, e não podem ser vistas isoladas dos outros aspectos da vida social.

A microbiologia, a engenharia genética, micro-eletrônica, informática, energia nuclear, desenvolvimento de novos materiais são inovações que representam avanços tecnológicos atuais. Estas inovações contribuem para a intensificação das comunicações entre os povos, a difusão e circulação mais eficaz da informação, a aceleração do tempo, o encurtamento das distâncias, a queda das fronteiras econômicas entre as nações e, conseqüentemente o maior relacionamento entre as culturas. Os focos de expansão destas novas tecnologias são os países industrializados (Comunidade Européia, América do Norte e Japão) que, em nome de sua superioridade econômica e tecnológica, ditam as regras para todos os países atingidos pela expansão do mercado capitalista. Acordos econômicos entre estes países garantem sua hegemonia.-

Este momento histórico é marcado pela aceleração de transformações em todos os aspectos da vida social. A família nuclear ou conjugal, por exemplo, vem passando por crises e transformações radicais. A inserção da mulher no mercado de trabalho, afeta substancialmente seu papel na instituição familiar. O movimento feminista pressiona alterações na organização da família à medida que questiona o papel social da mulher, provocando transformações nas formas de socialização dos novos membros da sociedade. Surgem outras instituições para cumprir papéis que antes eram da família: creches cuidam dos bebês, escolas exercem, juntamente com os pais, o papel socializador, hospitais atendem os doentes, sanatórios internam os doentes mentais e asilos abrigam os idosos. Para se ter acesso a estes serviços são

⁵ A “globalização” vem sendo estudado por muitos autores de diferentes áreas. Ianni, 1996a, Santos, 1996 e Ortiz, 1994 e s/data trazem uma abordagem adequada do tema.

necessários recursos econômicos que nem todos possuem, o que reproduz as desigualdades, oriundas da inserção nas diferentes classes sociais. A expansão do capitalismo é acompanhada pela acumulação da riqueza de um lado e da miséria de outro.

Do ponto de vista econômico, destaca-se a expansão do mercado com a internacionalização do capital monopolista e a intensificação de operações financeiras em nível mundial. A interdependência econômico-financeira entre os países que participam do mercado mundial cria uma rede que, qualquer mudança em uma das partes, altera o funcionamento do todo, colocando em risco o conjunto. As seguidas crises econômicas ocorridas nestes últimos anos no sistema mundial mostram como as economias dos diferentes países interferem umas nas outras-.

A expansão de empresas multinacionais e transnacionais para países em desenvolvimento é outro exemplo desta globalização da economia. A quebra de fronteiras nacionais para a realização dos negócios e a desterritorialização dos empreendimentos econômicos fazem parte do processo. O fortalecimento do capital “sem nacionalidade” aumenta o poder político das empresas e traz alterações no papel do Estado que se encontra cada vez mais atrelado aos interesses empresariais. O controle da informação e do conhecimento passa a ser fator decisivo no exercício do poder. O enfraquecimento do Estado e as mudanças nas políticas de bem estar social alteram as relações sociais dentro dos países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento. As relações de classe, por exemplo, modificam-se à medida que os sindicatos perdem força, tendo em vista o desemprego estrutural que atinge a maioria dos países envolvidos.

No âmbito do trabalho percebe-se transformações significativas. O desenvolvimento tecnológico traz a necessidade de novas qualificações para o trabalhador que deve apresentar um novo perfil. A exigência de preparação para o desempenho de atividades relacionadas às novas tecnologias retirou do mercado trabalhadores com baixo nível educacional. As empresas vêm modificando seu paradigma de produção, passando de uma concepção “fordista” para a do trabalho flexível, com a exigência de novas relações de trabalho, características de uma concepção “toyotista” (PASSOS, 1996). Exemplo disto, são as células de produção que possuem autonomia no trabalho e, ao mesmo tempo, a participação nos resultados da produção, nos moldes das empresas japonesas, que passam a ser modelo de produtividade e qualidade para as empresas ocidentais. As novas técnicas de gestão exigem alterações comportamentais dentro das empresas, cujo pessoal nem sempre está preparado para enfrentá-las. O conflito entre formas tradicionais de produção e de gestão e as formas inovadoras são hoje um dos obstáculos para as empresas garantirem o nível de competitividade exigido pelo mercado.

Neste contexto, o desemprego representa a grande questão social. Apesar de atingir um número maior de trabalhadores desqualificados, a quantidade de profissionais de nível médio e superior desempregados, vem se tornando também significativa. O mercado de trabalho fica mais restrito, à medida que as empresas atingem um maior desenvolvimento tecnológico. As crises econômicas também provocam desemprego. Assim, números cada vez maiores de trabalhadores buscam outras formas de trabalho, fora do emprego no setor produtivo. A terceirização da economia representa alternativas de trabalho para grande parte dos desempregados. A diversificação de atividades está trazendo um crescimento do setor de serviços e alterando a estrutura da sociedade. (IANNI, 1996b)

O cenário da vida social globalizada é o meio urbano. Metrôpoles e megalôpoles são os meios sociais mais importantes. O meio rural torna-se um apêndice das cidades. A maior parte da população do planeta vive hoje nos grandes centros urbanos que trazem relativamente as mesmas características sociais em todo o mundo: a riqueza concentrada nos bairros residenciais de elite, shopping centers e escritórios das grandes empresas; edifícios suntuosos, (clássicos,

⁶ As crises econômicas do México (1994), Ásia (1997), Rússia (1998) e Brasil (1999), trouxeram sucessivamente, quedas nas bolsas de valores do mundo inteiro, ameaçando as operações financeiras por um lado e, por outro, fortalecendo a economia dos países hegemônicos à medida em que estes vêm injetando capital nas economias mais pobres que passam a se submeter cada vez mais às regras exigidas pelo Fundo Monetário Internacional.

modernos ou pós-modernos)- que representam a presença do grandes capital; a pobreza concentrada nas favelas, periferia ou espalhada pelas ruas, praças e parques da cidade; um emaranhado de avenidas, viadutos, ruas e ruelas por onde circula um tráfego de veículos ora congestionado e lento, ora com uma velocidade que amedronta; o submundo das atividades ilegais, sempre violento e assustador. Este é o palco para manifestações de conflitos pois a co-existência e a convivência entre grupos de pessoas diferentes e desiguais, provocam dificuldades de relacionamento, decorrentes de preconceitos e discriminações, que culminam com a violência, sempre presente nas grandes cidades.

Em pouco tempo (segunda metade do século XX), a sociedade vem tomando características radicalmente diferentes, num processo irreversível de transformações aceleradas, cujo ritmo nem sempre é alcançado pelas pessoas que dela participam. A interação entre inovações tecnológicas e as mudanças no âmbito da economia, política, vida social, cultural, educacional é evidente. A complexidade deste processo também é notável. Nem sempre alguns aspectos da cultura acompanham as novas possibilidades de controle da natureza conseguidas pelo avanço técnico-científico. As inovações no campo da engenharia genética e da biologia, por exemplo, podem alterar as formas de reprodução da espécie humana, afetando as relações entre os sexos e instituições como o casamento, família, maternidade, paternidade, socialização dos novos membros da sociedade, possibilitando uma intromissão do domínio público na vida privada de maneira nunca antes observada.

A biotecnologia traz para discussão questões morais e éticas que os sistemas jurídicos não conseguem acompanhar, por isso nem sempre encontram respostas: o congelamento de embriões e o controle da reprodução, a determinação do sexo dos filhos, a detecção de doenças congênitas e a interrupção da gravidez, a doação ou venda de esperma e a questão da paternidade, o prolongamento artificial da vida humana vegetativa e a prática da eutanásia, para citar apenas alguns exemplos. Cabe observar que a tecnologia se desenvolveu para controlar os dois pólos da vida humana – o início e o fim – e é justamente aí que se encontra as grandes questões éticas.

As possibilidades de transplante de órgãos é outra arena onde se debatem posturas éticas. Como controlar o tráfico e a comercialização de órgãos? Como evitar a transferência de órgãos de pessoas pobres para as ricas? Blanc, 1995, apresenta exemplos de um verdadeiro comércio clandestino de órgãos entre a Índia, Rússia e Brasil com os países ricos, criando “um sistema de exploração que consiste em transferir a saúde do pobre para o rico” (p. 125).

Com relação às questões ecológicas observa-se também conflitos de interesses e a falta de legislação adequada. O uso de tecnologias destruidoras das potencialidades do planeta tem sido controlado e denunciado mais pela sociedade civil (as ONGs, por exemplo) do que pelos órgãos competentes, quase sempre comprometidos com interesses econômicos. Diante de fortes pressões sociais, de uma regulamentação severa e da opinião pública bem informada dos países desenvolvidos, há uma política de suas indústrias poluentes para transferirem-se para os países do sul, “aproveitando-se do vácuo jurídico existente na matéria” (BOUGUERRA, 1995, p.67).

O mundo globalizado está composto pelos países desenvolvidos, industrializados, ricos e tecnologicamente avançados, produtores de tecnologias de um lado e, de outro, países “em desenvolvimento” parcialmente industrializados, pobres, com tecnologias pouco desenvolvidas, consumidores de tecnologias. A dimensão política da tecnologia é fundamental para a explicitação das condições de produção e consumo de tecnologias e dos diferentes interesses sociais envolvidos no avanço tecnológico. Sabe-se que o conhecimento tecnológico atua como uma das formas de dominação. A divulgação científica e a difusão de tecnologias não ocorrem num cenário neutro, sendo ambas, impulsionadas pelas relações de poder (FIGUEIREDO, 1989). Daí a necessidade de compreensão mais ampla do desenvolvimento tecnológico, a partir

⁷ Harvey, 1998, traz uma diferenciação entre o modernismo e o pós-modernismo, com uma apreciação sobre as características da arquitetura pós-moderna.

⁸ Carvalho, 1997, trata das características presentes nas megapópoles globalizadas, do ponto de vista da diversidade cultural e dos conflitos e tensões provocados pelos etnocentrismos, preconceitos e discriminações.

de uma visão integrada das forças sociais, políticas, econômicas, culturais e ideológicas que estão em jogo. A globalização da economia - marca deste final de século - e a necessidade de inovações tecnológicas que garantam a competitividade entre os grupos envolvidos, reforçam interpretações que pecam pelo determinismo tecnológico e impedem a compreensão da interação entre os fenômenos.

Vimos que o atual momento histórico é caracterizado por mudanças profundas nos diversos domínios, o que traz incertezas, inseguranças e angústias que afetam a estabilidade da vida das pessoas. A sociedade vive uma crise de valores, pois os padrões tradicionais não são mais aceitos, uma vez que não se adaptam às novas condições de vida, porém não foram construídos outros padrões de orientação diante das novas possibilidades dadas pelos recursos tecnológicos disponíveis. Assiste-se hoje a uma esquizofrenia permanente (HARVEY, 1998) entre as resistências às mudanças, tendo em vista a insegurança que representam, e a extrema valorização das inovações, sempre com a ameaça implícita: quem não inovar está condenado a desaparecer. Como conciliar inovações permanentes com a necessidade do ser humano de viver numa relativa estabilidade social?

A noção de diversidade cultural e a aceitação das diferenças auxiliam o entendimento dos problemas que caracterizam este final de milênio. "O pós-modernismo tem especial valor por reconhecer as múltiplas formas de alteridade que emergem das diferenças de subjetividade, de gênero e de sexualidade, de raça, de classe, de [noções de tempo] de localizações e deslocamentos geográficos, espaciais e temporais" (Huysens, cit. por HARVEY, 1998, p. 109). Este fenômeno não é exclusivo dos países em desenvolvimento. "A superposição de diferentes mundos entre os quais prevalece uma alteridade comunicativa num espaço de coexistência tem uma estranha relação com a crescente favelização, enfraquecimento e isolamento da pobreza e das populações minoritárias no centro ampliado das cidades britânicas e norte-americanas" (HARVEY, 1998).

A diversidade de interesses sociais é uma forma de democratizar decisões para o desenvolvimento tecnológico e constituir a possibilidade de uma postura crítica à forma como se dá a apropriação de tecnologias e a dominação em nome da superioridade técnico-científica. "O reconhecimento da diversidade de classes, frações e grupos sociais com força política suficiente para se fazerem ouvir no nível do Estado é, por princípio, garantia de ampliação de possibilidades tecnológicas" (FIGUEIREDO, 1989, P. 47). A falta de politização da tecnologia, por outro lado, limita a capacidade de manifestação dos interesses dos diversos sujeitos sociais e resulta na diminuição das possibilidades tecnológicas, tanto no nível nacional quanto internacional. O desenvolvimento tecnológico está-se portanto, atrelado aos interesses sociais em jogo. Assim, o colapso dos sistemas nacionais de pesquisa e desenvolvimento dos países emergentes encontra sua razão de ser na ausência de políticas tecnológicas que respeitem as necessidades e interesses dos diferentes setores da sociedade.

A sociedade globalizada é intrinsecamente multicultural. "A idéia de que todos os grupos têm o direito de falar por si mesmos, com sua própria voz, e de ter aceita essa voz como autêntica e legítima, é essencial para o pluralismo pós-moderno" (HARVEY, 1998, p. 52). A preocupação com a alteridade e com "outros mundos" – mulheres, gays, negros, ecologistas, desempregados, aposentados, imigrantes, indígenas, sem terra, etc. – está presente nos estudos de filósofos, antropólogos, sociólogos, psicólogos e historiadores pós-modernos.

Como vivermos juntos com as nossas diferenças? A verdadeira democracia possibilita a existência de um conjunto de instituições que permitem o mais alto nível de reconhecimento do outro. Esta política do sujeito busca a participação do maior número de indivíduos e dos mais diferentes grupos possíveis nas mesmas atividades e sob as mesmas regras de organização, mas também, e sobretudo, com as mesmas formas de reconhecimento do outro (TOURAINÉ, 1995). O espaço conquistado pelos grupos ecológicos, por exemplo, ou pelos grupos de defesa dos direitos humanos pode representar possibilidades para que os diferentes sujeitos tenham voz e sejam ouvidos.

A compreensão da coexistência num mesmo espaço de um grande número de mundos fragmentados, justapostos ou superpostos uns aos outros, é hoje um desafio para as Ciências Sociais. A análise da sociedade pós-industrial não pode ser feita com os mesmos instrumentos teóricos utilizados para a interpretação da sociedade industrial. Uma análise baseada no determinismo tecnológico é insuficiente e inadequada. "Tenho sempre afirmado que nossa

sociedade se definiu, mais do que pelas inovações tecnológicas importantes, por uma transformação da cultura, ou seja, as relações entre o sujeito e a natureza...Para compreender esta sociedade, deve-se, portanto, passar de uma sociologia de determinismos sociais para uma sociologia da liberdade, cuja chave, é a idéia de sujeito” (TOURAINÉ, 1995, p. 45).

Numa abordagem que considera a tecnologia como o resultado de escolhas realizadas por sujeitos sociais, quanto maior a diversidade de interesses, com força organizada no âmbito de políticas tecnológicas, maiores serão as possibilidades para as inovações tecnológicas.

2. Conclusões

A visão cartesiana da construção do saber e da tecnologia separa e hierarquiza. Vimos no início que as áreas do conhecimento estão constituídas de maneira estanque e independente numa fragmentação que se reflete na forma como foram estruturadas as instituições de ensino na sociedade e como têm sido elaborados os currículos dos diferentes cursos. A hierarquização cria uma ideologia onde algumas áreas do conhecimento, como as ciências voltadas para as áreas tecnológicas, por exemplo, têm mais prestígio do que outras (as ciências humanas), em vários domínios da vida social, inclusive no que se refere a angariar recursos para pesquisa, apoio nos programas de desenvolvimento ou espaço nos cursos de formação de técnicos e tecnólogos. Este fato contribui para que esta hierarquização seja reproduzida pelas novas gerações que recebem uma visão reducionista, parcial e fragmentada da questão tecnológica, porém que, ideologicamente, pensam ter o domínio do saber.

Esta hierarquização contribui também para que as decisões no mundo do trabalho são tomadas por grupos que, supostamente, são os donos do conhecimento - oficial e acadêmico -, enquanto que as pessoas destituídas deste conhecimento são submetidas aos grupos hegemônicos, de forma tal que seu saber - oriundo da experiência e da vida prática - não é levado em consideração.

A abordagem da ação comunicativa e o desenvolvimento de uma cultura participativa, nos moldes propostos por HABERMAS, (1987) e analisada por Bastos, nesta edição, permite ver o desenvolvimento tecnológico inserido num meio social mais amplo, onde a sociedade é uma “síntese de múltiplas determinações”, para usar a expressão de Marx, e os grupos sociais e os indivíduos participam democraticamente das decisões que os atingem. A interação entre todos os sujeitos envolvidos na produção e no desenvolvimento tecnológico é fundamental para que a tecnologia seja verdadeiramente democratizada e participativa.

O papel da educação tecnológica, nos moldes propostos por BASTOS (1997), é fundamental para que, num processo mais justo e igualitário, toda a humanidade possa usufruir dos benefícios das inovações tecnológicas. Para tanto, é preciso que haja uma mudança na maneira de pensar a questão tecnológica, que a considere mais como uma forma de atendimento às necessidades sociais mais amplas e ao bem estar de todos os seres humanos, do que à satisfação dos interesses de minorias econômicas ou do mercado internacional, tal como se dá hoje, no mundo globalizado.

Além de transmitir o conhecimento técnico-científico, de forma participativa e interativa (BASTOS, op. cit.), é também papel da educação tecnológica desenvolver nos alunos uma consciência crítica, de forma que as inovações tecnológicas ocorram para desenvolver as potencialidades nacionais de acordo com as necessidades dos diversos grupos que vivem na sociedade e não para atender interesses de minorias que ganham com tecnologias e informações inacessíveis para a maioria. É importante que as pessoas envolvidas com o progresso tecnológico tenham a consciência crítica diante de situações em que a maioria da população permanece vivendo sob condições de miséria, sem oportunidades de superar a desigualdade social, - presente em todas as nações globalizadas,- ou, pior do que isto, diante de situações em que a desigualdade social vem se acentuando.

Como a educação tecnológica pode desenvolver essa postura crítica? Uma das vias é a formação de uma consciência da diversidade de interesses no desenvolvimento tecnológico e da noção de sujeito social, que tenha espaço político para lutar por seus interesses.

Um ensino que permita perceber a interação da tecnologia com todas as dimensões da sociedade, de forma a considerar as relações recíprocas que há entre elas, contribui para uma

visão mais completa e humanista da tecnologia, impossível de adquirir, numa abordagem compartimentalizada como tem sido.

Conseqüentemente, desenvolver uma educação que seja interdisciplinar na prática concreta e na vida cotidiana de todos os envolvidos no ensino e não apenas escrita nos manuais e regimentos das escolas.

Trabalhar dentro do modelo da ação comunicativa de Habermas, fugindo do enfoque cartesiano, que reforça os determinismos, em detrimento de uma visão interativa da vida social, seguramente trará uma consciência crítica mais real aos agentes da educação tecnológica.

3. Referências bibliográficas

- BASTOS, João Augusto S. L. Educação e Tecnologia. In: **Revista Educação & Tecnologia**, Curitiba, n. 1, abr. 1997.
- BLANC, M. A expansão do tráfico de órgãos. In: WITKOSWSKI, N. (coordenador) **Ciência e tecnologia hoje**. São Paulo : Ensaio, 1995.
- BOUGUERRA, M.L. O lixo industrial, uma praga para o meio ambiente. In WITKOSWSKI, N. (coordenador) **Ciência e tecnologia hoje**. São Paulo : Ensaio, 1995.
- CARVALHO, M. G. Tecnologia, desenvolvimento social e desenvolvimento tecnológico. In: **Revista Educação & Tecnologia**, Curitiba, n.1, abr. 1997.
- CHILDE, Gordon. **Evolução cultural do homem**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
- ENGELS, F. "Sobre o papel do trabalho na transformação do macaco em homem". In: MARX, K. e ENGELS, F. **Textos 1..** São Paulo : Edições Sociais, 1977.
- FIGUEIREDO, V. **Produção social da tecnologia**. São Paulo . E.P.U. 1989.
- HABERMAS, J. **Técnica e ciência como ideologia**. Lisboa : Edições 70, 1993.
- HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. São Paulo : Loyola, 1998.
- HOBSBAWN, Eric. **A era das revoluções**. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1977.
- IANNI, Octavio. **A era do globalismo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1996a.
- _____. O mundo do trabalho. In: FREITAS, M.C. **A reinvenção do futuro**. São Paulo : Cortez Editora, 1996b.
- LEROI-GOURHAN, André. **O gesto e a palavra 1..** Lisboa: Edições 70, 1964.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. Raça e história. In: **Raça e ciência**. São Paulo : Perspectiva, 1970.
- MARX, K. **Contribuição para a crítica da economia política**. Lisboa . Estampa, 1973.
- _____. **O Capital**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.
- ORTIZ, Renato. **Mundialização e cultura**. São Paulo : Brasiliense, 1994.
- _____. **Um novo território**, São Paulo : Olho d'água. s/d.
- PASSOS, C. A. K. **Industrialização Brasileira e Globalização**. Curitiba,1996 (Mimeo.).
- RIBEIRO, D. **Os índios e a civilização**. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 1970.
- SAHLINS, M. "A primeira sociedade da afluência". In: CARVALHO, E.A. (org.) **Antropologia econômica** . São Paulo :. Ciências Humanas, 1978.
- SANTOS, Milton. **Técnica, espaço, tempo**. São Paulo : Hucitec, 1996.
- TOURAINÉ, Alain. La Formation du sujet. In: DUBET, F. et WIEVIORKA, M.(orgs.) **Penser le sujet**. Paris : Fayard, 1995.