

# Sistemas produtivos e inovativos locais como indutores do desenvolvimento sustentável: uma abordagem teórica

Cláudio Tadeu Cardoso Fernandes\*

**Resumo:** Os tradicionais modelos de desenvolvimento têm resultado, entre outras conseqüências, na manutenção de extremas diferenças em termos de capacidade científica e tecnológica entre nações, regiões e localidades. Mesmo as promessas do aumento dos fluxos de capitais e de mercadorias proporcionados pelo processo de globalização, cuja fundamentação se dá sob a égide do liberalismo econômico-financeiro, parecem falhar diante da constatação de que muitas regiões e países encontram-se à margem dos possíveis benefícios de tal processo. Esta constatação conduz à necessidade de abordagens mais realistas a respeito do conceito de desenvolvimento, especialmente frente ao imperativo desafiador de considerá-lo em bases sustentáveis, tanto do ponto de vista social como ambiental. O presente artigo objetiva uma reflexão teórico-conceitual sobre os desafios do desenvolvimento, e propõe maior abertura de espaços no âmbito acadêmico para abordagens sobre Sistemas Produtivos e Inovativos Locais, considerando-os como possíveis indutores do desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave:** Capacidade científica e tecnológica. Sistemas produtivos e inovativos locais. Desenvolvimento sustentável.

---

\* Mestre em Geografia pela Universidade de Brasília; doutorando em Desenvolvimento Sustentável – Política e Gestão Ambiental no Centro de Desenvolvimento Sustentável – Universidade de Brasília; professor do curso de Geografia (licenciatura e bacharelado), do curso de Relações Internacionais (bacharelado), e do curso de pós-graduação em Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, no Centro Universitário de Brasília/UniCEUB. [eleclaudio@uol.com.br](mailto:eleclaudio@uol.com.br)

## **Introdução**

As decisivas transformações que resultaram da Revolução Científica, a partir do século XVII, e da Revolução Industrial iniciada no século XVIII, permitiram o alcance de possibilidades de progresso técnico sem precedentes à humanidade. Entretanto, o final do século XX foi caracterizado pela crise dos modelos socioeconômicos pautados por ideais tradicionais de desenvolvimento e progresso, à medida que falharam nas esperanças de alcance de segurança e bem-estar para todos os indivíduos. A falta de limites nos padrões de acumulação de riqueza tem resultado em guerras, convulsões sociais e aumento da pobreza, além de preocupantes problemas ecológico-ambientais em escala global. Esta situação perdura neste início de século, marcado pela convergência de transformações políticas, sociais, econômicas e culturais, que, embora tenham começado em épocas anteriores, trazem inúmeros desafios às sociedades e aos governos de todo o mundo.

O desenvolvimento traduzido por crescimento econômico a qualquer preço parece continuar na ordem do dia, dadas as pressões de atores hegemônicos no contexto político e econômico, fundamentadas no pensamento neoliberal, que impõe a expansão de um sistema econômico financeiro-mercantil como expressão do processo de globalização. A constatação de que esta expansão se dá de forma continuamente assimétrica, devido à imensa clivagem em termos de desenvolvimento e capacidade científico-tecnológica entre nações, regiões e localidades, em contraponto às promessas da globalização, conduz à necessidade de consideração a respeito de abordagens mais realistas, como perspectiva de desenvolvimento especialmente para os países pobres. Uma destas abordagens constitui o estudo dos Sistemas Produtivos e Inovativos Locais como alternativa de estilo de desenvolvimento que considera as especificidades e as potencialidades locais para a produção de técnicas e inovações em articulação com a busca pelo desenvolvimento sustentável em suas diversas dimensões.

Neste sentido, o presente artigo tem como foco uma reflexão teórico-conceitual a respeito dos desafios para o alcance do desenvolvimento em bases sustentáveis frente à crise do enfoque tradicional sobre o desenvolvimento, como uma questão que vai além das abordagens meramente

econômicas, por envolver aspectos espaciais, históricos, culturais e de mudança técnica no processo de desenvolvimento. Para tanto, propõe maior abertura de espaços no âmbito acadêmico párea as abordagens sobre os Sistemas Produtivos e Inovativos Locais, considerando-os como possíveis indutores do desenvolvimento sustentável.

A abordagem está estruturada em quatro seções. A primeira discute o tradicional significado do desenvolvimento e suas conseqüências, com destaque para a clivagem entre economias de industrialização pioneira e retardatária. A segunda traz à tona a questão do desenvolvimento nas economias retardatárias, com base em abordagens de Viotti (1997; 1988; 2001; 2002) sobre os sistemas de aprendizado tecnológico e inovação. A terceira seção põe em evidência a questão do desenvolvimento sustentável, bem como perspectivas para sua operacionalização propostas por Sachs (1999) e Guimarães (1997). A quarta seção aborda os Sistemas Produtivos e Inovativos Locais como possíveis indutores do desenvolvimento sustentável, a partir das abordagens de Lastres e Cassiolato (2001; 2006).

## **1 O tradicional significado do desenvolvimento e suas conseqüências: a clivagem entre economias de industrialização pioneira e retardatária**

O conceito de desenvolvimento, em relação a países, regiões ou locais, tem sido objeto de discussões nos mais variados meios técnicos e acadêmicos que normalmente utilizam ou procuram aperfeiçoar conjuntos de indicadores como referência. Schumpeter (1982) não utiliza simplesmente o termo “desenvolvimento”, mas “desenvolvimento econômico” como significado de mudança na vida econômica surgida internamente e que consistiria primariamente em empregar recursos diferentes de maneira diversificada. Nesse sentido, a mudança técnica estaria no centro do processo de desenvolvimento econômico.

Para Sandroni (1996, p. 115-116), o desenvolvimento econômico seria o resultado do crescimento econômico (aumento do Produto Nacional Bruto *per capita*), acompanhado pela melhoria do padrão de vida da população

e por alterações na estrutura econômica. O autor acrescenta a vertente social como “constatação da profunda desigualdade, de um lado, entre os países que se industrializaram e atingiram elevados níveis de bem-estar material, compartilhados por amplas camadas da população, e, de outro, aqueles que não se industrializaram e por isso permaneceram em situação de pobreza e com acentuados desníveis sociais”.

Entre muitos outros autores que abordam a questão do desenvolvimento, Godard (1997, p. 203) explica que o conceito evoca um dos valores centrais nas sociedades contemporâneas e sustenta-se em vários componentes ideológicos, como “o progresso técnico identificado ao progresso humano, a ambição do domínio sobre a natureza onde se exerceria a criatividade humana, a escassez primordial dos recursos naturais e dos bens de consumo diante das necessidades sempre mais numerosas”, e ainda “o pressuposto do caráter essencialmente benéfico do crescimento econômico”. O autor também considera que a noção de desenvolvimento contrapõe-se a uma idéia simplista de crescimento econômico por envolver serviços coletivos como educação e saúde, bem como objetivos de transformação das estruturas sociais, abrangendo questões de propriedade, repartição de renda e fortalecimento político-institucional. Além disso, permeia mudanças culturais por meio da difusão de uma mentalidade empresarial que vislumbra um funcionamento correto dos mecanismos de mercado.

Lacoste (1992) propõe uma classificação dos países subdesenvolvidos com base em quatorze “critérios” ou “sintomas” do subdesenvolvimento: desnutrição; sérias deficiências das populações, como elevado analfabetismo, epidemias e alta mortalidade infantil; desperdício, negligência, ou mau uso dos recursos; baixa produtividade no campo; pequeno número de habitantes das cidades em comparação com o campo, e classes médias fracas; industrialização restrita e incompleta; hipertrofia e parasitismo do setor terciário; baixo produto nacional por habitante; alta taxa de desemprego, subemprego e trabalho infantil; situação de subordinação econômica; violentas desigualdades sociais; estruturas econômicas e sociais deterioradas; elevado crescimento demográfico; tomada de conhecimento da miséria.

Embora abrangente, há o reconhecimento do próprio autor de que sua tentativa de caracterização por meio de critérios ou sintomas do subdesenvolvimento não é suficiente. Não é difícil constatar que atualmente muitos países superaram alguns dos indicadores por ele propostos, sem contudo terem apresentado grandes modificações em seus respectivos quadros de subdesenvolvimento. Além disso, fatores como a modernização no campo e a difusão de novas técnicas proporcionaram melhores produtividades em alguns setores, sem que isto tenha efetivamente se traduzido em soluções para as crises sociais e para a concentração de renda.

A classificação de países quanto ao nível de desenvolvimento e bem-estar da população estava centrada, até recentemente, no tamanho do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*. Este indicador, que reflete apenas a dimensão econômica, jamais significou um mecanismo eficaz, desconsiderando a violenta concentração de renda verificada em muitos países. Assim, no início dos anos 1990, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) passou a utilizar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que busca combinar três componentes básicos do desenvolvimento humano: a) a longevidade, que também reflete as condições de saúde da população, medida pela esperança de vida ao nascer; b) a educação, medida pela combinação da taxa de alfabetização de adultos e a taxa combinada de matrícula nos níveis de ensino fundamental, médio e superior; c) a renda, medida pelo poder de compra da população, baseado no Produto Interno Bruto *per capita* ajustado ao custo de vida local, para torná-lo comparável entre países e regiões (paridade do poder de compra). A metodologia de cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano envolve a transformação das três dimensões mencionadas em índices de longevidade, educação e renda, que variam entre 0 (pior) e 1 (melhor), e a combinação destes índices em um fator-síntese. Embora o Índice de Desenvolvimento Humano possa representar um grande avanço em relação a indicadores mais simples, e seja dotado de maior poder de sensibilização em nível mundial, com a divulgação anual do Relatório de Desenvolvimento Humano pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a partir de 1990, faz-se necessário seu constante aperfeiçoamento.

A questão do desenvolvimento passou a ser mais discutida na segunda metade do século XX, período que trouxe grandes expectativas após a

derrota de nefastos regimes totalitários e a eclosão das lutas pela descolonização na África e na Ásia. Também alguns países que já eram politicamente independentes, começaram a apresentar certo dinamismo econômico na linha do desenvolvimentismo, especialmente por meio de políticas de substituição de importações.

Assim, surgia o chamado “Terceiro Mundo”, que uma vez liberto da dominação colonial aspirava alcançar o patamar de desenvolvimento dos países mais ricos, em que o caminho a ser trilhado seria a industrialização. Esta busca pelo desenvolvimento processou-se quase que totalmente pelo forte patrocínio estatal, por meio de projetos nacionalistas de inspiração positivista que pregavam o progresso como forma de romper o atraso econômico. A abundância de capitais externos induziu os chamados países em desenvolvimento a acumularem imensas dívidas para financiar obras de infraestrutura que permitissem a atração de empresas transnacionais.

Esta situação proporcionou uma grande concentração do capital financeiro na economia mundial, que beneficiava os países mais ricos, à medida que crescia o endividamento dos países periféricos. Nestes últimos, a necessidade de alcançar o equilíbrio financeiro foi priorizada frente a políticas de desenvolvimento econômico e social dos governos. Dessa forma, já em 1974, o economista Celso Furtado observava que,

se deixarmos de lado as conjecturas e nos limitarmos a observar o quadro estrutural presente do sistema capitalista, vemos que o processo de acumulação tende a ampliar o fosso entre um centro, em crescente homogeneização, e uma constelação de economias periféricas, cujas disparidades continuam a agravar-se. Com efeito: a crescente hegemonia das grandes empresas, na orientação do processo de acumulação, traduz-se, no centro, por uma tendência à homogeneização dos padrões de consumo das formas de vida de uma minoria privilegiada com respeito à massa da população. (FURTADO, 1974, p. 68-69).

Ainda que alguns países periféricos, como o Brasil, tenham completado importantes ciclos de industrialização no final do século XX, e apresentado considerável crescimento econômico, perduraram preocupantes diferenciações no contexto interno e externo, como enormes desigualdades

regionais, forte concentração de renda e riqueza, e grande dificuldade de competição no mercado internacional com produtos tecnologicamente mais sofisticados e de maior valor agregado. Também as dívidas externa e interna e a corrupção em vários níveis de governo acabam por causar a sangria de importantes recursos financeiros dos Estados-nacionais, comprometendo sua capacidade de patrocínio e operacionalização de políticas desenvolvimentistas e regulação de mercados. O atual processo de globalização opera em forma de redes que excluem regiões que não correspondam plenamente aos interesses da especulação dos grandes capitais.

Apesar dos esforços de um grande número de autores em direção a abordagens científicas sobre o conceito de desenvolvimento que pudessem colocá-lo como indutor de justiça social, a retórica tradicional de empreendedores, políticos e “formadores de opinião” tende a insistir na noção de desenvolvimento centrada no crescimento econômico rápido, cujo resultado tem sido a excessiva concentração de renda, como no caso brasileiro, embora o aumento da concentração de renda venha gradativamente atingindo países ricos.

## **2 A questão do desenvolvimento nas economias retardatárias: sistemas de aprendizado tecnológico ativo, sistemas de aprendizado tecnológico passivo e inovação**

A compreensão sobre o crescimento das diferenças entre países que levaram às noções de desenvolvimento e subdesenvolvimento ainda é objeto de incessantes investigações. Contudo, a consideração da questão tecnológica nesse processo ainda parece ser secundária. Viotti (1998) faz uma interessante análise centrada na mudança técnica como um dos fatores preponderantes para esta clivagem. O autor baseia-se em estimativas históricas de renda real *per capita* adaptada à paridade de poder de compra, as quais permitem inferir que existia uma paridade de renda *per capita* média entre os futuros países subdesenvolvidos e os futuros países desenvolvidos, antes da Revolução Industrial. Após este acontecimento, os níveis de renda real média dos cidadãos dos países desenvolvidos teriam sido elevados de forma significativamente mais rápida que a dos cidadãos dos atuais países subdesenvolvidos. Segundo

o autor, por volta do ano 1900, a diferença no padrão de vida elevou-se para mais de três vezes e, por volta de 1990, chegava a superar oito vezes, sendo que neste mesmo ano, a renda média do país mais desenvolvido superava trinta vezes a do menos desenvolvido.

Este crescimento da renda *per capita* dos países desenvolvidos parece ter sido resultado da contínua elevação da produtividade do trabalho naquelas economias como resultado, em sua maior parte, da Revolução Tecnológica associada ao processo de industrialização, de forma direta ou indireta. Mesmo com menor grau de elevação de produtividade, os setores não industriais também contribuíram significativamente para a elevação da renda como um todo, por meio da incorporação de tecnologias provenientes do setor industrial. Tomando o exemplo histórico do setor de fiação, em que a concorrência dos tecidos manufaturados ingleses destruiu a indústria têxtil indiana, considerada a melhor indústria em nível mundial no século XVIII, e que contava com a vantagem da mão-de-obra barata, Viotti (1998, p. 3) explica que uma tecnologia é superior a outra devido à sua maior eficiência, tornando-se mais lucrativa, independentemente dos preços relativos dos fatores de produção, ou seja, “a produtividade do trabalho é tão elevada pela introdução das novas tecnologias, que não há mão-de-obra barata que viabilize ou justifique a adoção da maior parte das alternativas tecnológicas antigas”.

Ainda de acordo com Viotti (1998), entre 1750 e 1950, o padrão de vida médio dos cidadãos dos países atualmente desenvolvidos cresceu aproximadamente 6,5 vezes, enquanto o dos países subdesenvolvidos praticamente estagnou. A constatação sobre as diferenças de renda entre as nações desenvolvidas e subdesenvolvidas como consequência da Revolução Industrial, bem como sobre o processo de mudança técnica a ela relacionada criou condições para o surgimento das Teorias do Desenvolvimento após a Segunda Guerra Mundial, cujo objetivo é explicar as causas do subdesenvolvimento e propor caminhos para a sua superação.

Como já observado, a partir da segunda metade do século XX muitos países em processo de industrialização buscaram implantar políticas que resultassem em um rápido desenvolvimento econômico, na esperança de que alcançassem o patamar das nações mais ricas do planeta. A industrialização era

vista como o caminho mais eficaz ao desenvolvimento, seguindo o exemplo do que ocorrera nos Estados Unidos, na Europa Ocidental e no Japão.

Para concretizar a instalação de indústrias era necessário equipar os territórios nacionais com infra-estruturas necessárias ao fornecimento de insumos e ao escoamento da produção, interligando as áreas produtoras aos mercados consumidores. Assim, as nações em desenvolvimento passaram a copiar métodos já aplicados nos países industrializados do hemisfério norte, sem questionar as características locais, restringindo-se de forma praticamente absoluta ao campo econômico.

No âmbito da América Latina foram importantes os estudos e propostas elaboradas pela Comissão Econômica para a América Latina da Organização das Nações Unidas (CEPAL). Até os anos 1960, este órgão tinha como proposta uma industrialização limitada nos países da região, com relativo protecionismo, que continuariam com uma base exportadora de produtos primários. Buscava-se que houvesse um crescimento de renda. Havia também a idéia de integração entre esses países, criando uma base de negociação em bloco com outros centros.

Como o crescimento econômico alcançado não foi capaz de resolver problemas ligados à questão da pobreza e da justiça social, não só na América Latina, mas também em muitos países e regiões, começou a florescer o pensamento crítico, que abrangeu as discussões no âmbito da CEPAL, colocando em xeque as antigas propostas da instituição. Estas discussões produziram análises importantes, em que os conceitos de crescimento e desenvolvimento passaram a ser diferenciados.

Assim, “crescimento” passou a ser interpretado como expansão quantitativa da economia, e “desenvolvimento” como mudança qualitativa positiva, envolvendo distribuição de renda e avanços sociais. As propostas de desenvolvimento passaram a ser ampliadas no sentido de abranger um conjunto maior de políticas que tinham o objetivo de modernizar as economias e promover reformas estruturais, o que permitiu identificar o Estado como elemento de coordenação e promoção, bem como introduzir o fator qualitativo social na análise econômica.

Desta forma surgiu o desenvolvimentismo, derivado da corrente *keynesiana*, que se opunha ao liberalismo neoclássico, constituindo-se na ideologia que mais influenciou o pensamento econômico latino-americano, como foi o caso brasileiro. Esta ideologia defendia que a transformação dos países periféricos, cuja maioria constituía-se de agroexportadores, em nações desenvolvidas, ocorreria por meio da participação do Estado na economia, com a utilização do planejamento global, para facilitar o processo de industrialização nacional.

Para Viotti (1998), a relação entre industrialização e desenvolvimento foi consagrada tanto pelo senso comum como pelas chamadas “teorias do desenvolvimento”, na busca pela superação do subdesenvolvimento. Assim, a introdução, a expansão e a consolidação do setor industrial nas economias subdesenvolvidas representava a modernização e a possibilidade de introdução de mudanças técnicas. Tais mudanças permitiriam a elevação da produtividade do trabalho como condição necessária à elevação da renda per capita e ao próprio desenvolvimento.

Viotti (1998) ressalta que tal percepção teve como fundamento uma visão simplista sobre o processo de mudança técnica, criando uma expectativa de que a industrialização traria automaticamente o desenvolvimento tecnológico ou um processo auto-sustentado de desenvolvimento, o que não ocorreu na realidade.

Mais recentemente, Viotti (2001) chama a atenção para o fato de que o esforço de uma nação para industrializar-se no início da era industrial foi muito diferente daquele experimentado por nações de economias retardatárias, diante da existência de outras competindo nos mercados mundiais de produtos industriais. Para o autor, a competitividade das economias industrializadas é baseada no emprego de tecnologias inovadoras, o que confere a estas economias a denominação de Sistemas Nacionais de Inovação. As economias retardatárias, por sua vez, baseiam seu sistema de mudança técnica na absorção e no aperfeiçoamento de inovações geradas nas economias industrializadas, sendo caracterizadas como Sistemas Nacionais de Aprendizado Tecnológico. A restrição ao aprendizado tecnológico limita a competitividade de seus produtos industriais, o que leva as economias retardatárias a adotarem formas

especiais de compensação, dada a inferioridade das tecnologias que empregam no seu esforço de industrialização. Nesse sentido, Viotti (2001) esclarece que a competitividade inicial dos produtos industriais destas economias pode ter como base mão-de-obra e matérias-primas a baixos preços, exploração dos recursos naturais e subsídios estatais. Entretanto, tais vantagens comparativas não seriam suficientes para assegurar o avanço do processo de industrialização bem como uma competitividade sustentada. A vantagem da abundância de matérias-primas somente seria realmente compensadora se pudesse ser adquirida pelas indústrias locais a preços mais baixos do que os do mercado internacional.

Para Viotti (2001) as formas de compensação pela falta de competitividade tecnológica dos produtos industrializados em economias retardatárias assegurariam apenas uma “competitividade espúria” a tais produtos. Somente uma “competitividade autêntica” seria compatível com o desenvolvimento a médio e longo prazo. Em definição, “os ganhos de competitividade são considerados espúrios quando são alcançados à custa da redução das condições de vida da população (atual e futura) ou da exploração predatória dos recursos naturais” e “os ganhos de competitividade autêntica só podem ser obtidos por intermédio da efetiva elevação da produtividade ou da qualidade da produção nacional”. Os ganhos de competitividade autêntica surgiriam por meio de um esforço tecnológico eficaz por parte das economias retardatárias que, para o autor, seria “limitado pela natureza de seus sistemas nacionais de mudança técnica” (VIOTTI, 2001, p. 146).

No tocante às formas básicas de mudança técnica, Viotti (2001) destaca a inovação, a absorção de inovações, e o aperfeiçoamento de inovações. Para o autor, as economias já industrializadas (ou Sistemas Nacionais de Inovação), além da capacidade de absorver tecnologias já existentes necessárias à produção (capacitação para produzir), incorporaram também as capacitações tecnológicas que lhes permitiram aperfeiçoar as tecnologias absorvidas, empreender inovações e criar novas tecnologias. Entretanto, nas economias retardatárias, a estratégia tecnológica “objetiva essencialmente a absorção de capacitação para produzir produtos manufaturados”, em que seus sistemas de mudança técnica (Sistemas Nacionais de Aprendizado Tecnológico)

inicialmente “desenvolvem apenas a capacitação para absorver tecnologias geradas em outros países” que “é melhorada, de forma natural, com simples aquisição de experiência de produção” ou “*learning-by-doing*” (VIOTTI, 2001, p. 147). É importante observar, contudo, que o desenvolvimento de capacitação de aperfeiçoamento das tecnologias absorvidas somente seria adquirida como resultado de um efetivo esforço tecnológico.

Viotti (2001) também explica que as economias retardatárias, ao desenvolverem apenas capacitação tecnológica para produzir podem ser caracterizadas como Sistemas Nacionais de Aprendizado Passivo, em que seus produtos ficam dependentes economicamente de ganhos de competitividade espúrios, e não tecnológicos, como tem ocorrido no Brasil. Ao contrário, as economias retardatárias que conseguem articular o esforço de capacitação para produzir com o esforço para dominar e aperfeiçoar a tecnologia de produção absorvida podem ser melhor caracterizadas como Sistemas Nacionais de Aprendizado Tecnológico Ativo, o que leva à redução da dependência de mecanismos espúrios para a competitividade de seus produtos. O autor conclui que grande parte da pobreza, da miséria, da desigualdade e da degradação ambiental que caracterizam as economias retardatárias ocorre como “conseqüência da falta de um sistema de mudança técnica que assegure uma competitividade autêntica para seus produtos”, sendo que a sobrevivência de tais economias está ligada à exploração predatória de seus recursos naturais e humanos. Assim, lança a tese de que “a superação das condições perversas associadas à competitividade espúria característica da maioria dos processos de desenvolvimento retardatário inicia-se com a construção de um deliberado e consistente esforço tecnológico, voltado para a superação dos limites do aprendizado passivo” (VIOTTI, 2001, p. 148).

Finalmente, concordamos com a proposta de Viotti (2001) de que, especialmente para o caso brasileiro, a construção de um sistema nacional de mudança técnica deverá ter como meta a viabilidade de processos produtivos mais adequados às dimensões da sustentabilidade (social, ecológica, econômica, espacial, política, e cultural), o que teria de ser levado em conta por uma nova política de ciência e tecnologia.

### **3 A questão do desenvolvimento sustentável e as perspectivas para operacionalização do conceito**

Na segunda metade do século XX surgiram importantes trabalhos no campo científico, que procuravam alertar o mundo sobre a problemática socioambiental, destacando-se o Relatório coordenado por Denis e Donella Meadows para o Clube de Roma, intitulado “Os limites do crescimento”, de 1972. Segundo Becker (1995), o surgimento de uma consciência ecológica correspondeu à preocupação legítima com a crise ambiental, resultado da exploração de recursos sem precedentes no século XX, que provocou uma abrangência global de impactos gerados. Além da percepção da impotência do homem para controlar a natureza, a tecnologia de satélites permitiu-lhe uma visão do planeta tomada “de fora” o que permitiu também uma percepção de que a Terra é um bem comum, demandando uma responsabilidade comum pelo seu uso.

Nos países industrializados, as preocupações com os perigos representados pela poluição, o esgotamento dos recursos naturais do planeta e a explosão demográfica, a partir do final da década de 1960, possibilitaram a discussão da crise ambiental como fator importante nos processos de desenvolvimento, em que os modelos de desenvolvimento vigentes passaram a ser significativamente criticados. Especialmente a partir da década de 1970, diversas conferências internacionais permitiram a criação de consensos sobre a necessidade da adoção de modelos de desenvolvimento que considerassem a sustentabilidade ecológico-ambiental.

Embora não seja objeto deste artigo a revisão histórica sobre a origem e a evolução do conceito de desenvolvimento sustentável, torna-se necessário buscar perspectivas teóricas para a sua operacionalização. Nesse sentido, foram selecionadas duas importantes abordagens referenciais em Sachs (1999) e Guimarães (1997).

Aperfeiçoando trabalhos anteriores, Sachs (1999) defende que todo planejamento precisa levar em conta, simultaneamente, oito dimensões de sustentabilidade, a saber: a) a dimensão social, com a busca pela justiça social e de distribuição de renda; b) a dimensão cultural, permitindo o equilíbrio entre respeito às tradições e as inovações, com ênfase na autonomia no desenvolvimento de projetos nacionais endógenos; c) a dimensão ecológica, com a preservação do

capital natural no processo de produção de recursos renováveis e a adoção de limites ao uso de recursos em processo de depleção; d) a dimensão ambiental, incorporando o respeito à capacidade de recuperação dos ecossistemas naturais; e) a dimensão territorial, com o equilíbrio das configurações rural-urbanas e a busca pela diminuição das desigualdades interregionais; f) a dimensão econômica, com o equilíbrio intersetorial nos processos de desenvolvimento, a atenção para com a segurança alimentar, a modernização dos instrumentos de produção, a autonomia para o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas, bem como uma inserção mais independente na economia internacional; g) a dimensão política no âmbito nacional, com a universalização da democracia, a consideração dos direitos humanos, e a busca por um crescimento fundamentado em um projeto nacional que considere maior coesão social; h) a dimensão política no âmbito internacional, com o fortalecimento de um sistema internacional que seja capaz de prevenir guerras, lutar pela paz e promover a cooperação internacional. Além disso torna-se fundamental o estabelecimento de acordos de desenvolvimento entre os países do Norte desenvolvido e os países do Sul (países em desenvolvimento), baseados em princípios mais justos de circulação financeira nos mercados mundiais, bem como a gestão mais eficaz de recursos naturais e do meio ambiente, com a prevenção de mudanças globais negativas, proteção biológica (e cultural) da diversidade, e uma efetiva cooperação internacional nos campos científico e tecnológico.

Guimarães (1997) apresenta uma proposta de sistematização semelhante à de Sachs, em que a sustentabilidade do desenvolvimento estaria delimitada nas seguintes dimensões: a) a sustentabilidade planetária, que guarda relação direta com os problemas que extrapolam o Estado-nação, com a necessidade de reversão dos processos globais de degradação ecológica e ambiental; b) a sustentabilidade ecológica, que se refere à base física do processo de crescimento e objetiva ao uso racional e a conservação dos estoques de recursos naturais incorporados às atividades produtivas; c) a sustentabilidade ambiental, que está intimamente relacionada com a manutenção da capacidade de carga dos ecossistemas, ou seja, a capacidade da natureza para absorver e recuperar-se das ações antrópicas; d) a sustentabilidade demográfica, em que as políticas públicas devem procurar avaliar e minimizar os impactos da dinâmica demográfica tanto nos aspectos da base da gestão dos recursos naturais como na manutenção da capacidade de carga ou de recuperação de ecossistemas; e) a

sustentabilidade cultural, que reconhece a manutenção da diversidade como base do desenvolvimento e incorpora ações que valorizam a educação, a saúde comunitária, a demarcação de territórios, o respeito à religiosidade e às tradições, etc.; f) a sustentabilidade social do desenvolvimento, que tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida, especialmente nos países periféricos com graves problemas de desigualdade e exclusão social, tendo como critérios básicos a justiça distributiva e a universalização da cobertura de políticas nos campos da educação, da saúde da seguridade social e da superação da pobreza; g) a sustentabilidade política do desenvolvimento, que se vincula ao processo de construção da cidadania e busca garantir a incorporação plena dos indivíduos ao processo de desenvolvimento; h) a sustentabilidade institucional do desenvolvimento que se refere ao fortalecimento das instituições que regulam a economia e a sociedade.

Guimarães (1997) observa que determinado estilo de desenvolvimento somente assumiria um signo sustentável nas diversas dimensões apontadas à medida que alguns critérios mínimos de política ambiental e social assumissem o caráter de política do Estado, em vez de política de governo.

A comparação das abordagens de Sachs (1999) e Guimarães (1997) denota uma convergência na idéia de que a sustentabilidade é uma condição ao desenvolvimento. Estes autores deram uma valorosa contribuição para um conceito inicialmente muito vago e confuso. Entretanto, é preciso a clareza de que o desenvolvimento sustentável é um conceito em plena construção, cuja operacionalização coloca-se como enorme desafio. Apesar do atual processo de fragilização do Estado, acreditamos que ele deva continuar sendo o condutor mais forte de um estilo de desenvolvimento que incorpore o dever de buscar a sustentabilidade em suas diversas dimensões.

#### **4 Sistemas produtivos e inovativos locais como indutores do desenvolvimento sustentável**

Lastres et al. (2006) afirmam que a maioria das escolas de pensamento ainda comporta-se de forma incipiente sobre o entendimento das particularidades adquiridas pelos processos econômicos neste início de milênio. Nesse sentido a principal corrente da economia (teoria neoclássica)

parece apresentar dificuldades quanto à consideração sobre o papel do domínio de tecnologias nos processos de desenvolvimento. A crença na eliminação das fronteiras parece também desconsiderar a territorialidade e a historicidade nas análises econômicas.

Se, por um lado, o desenvolvimento e a difusão de tecnologias da informação e de comunicações instantâneas têm proporcionado a articulação de organizações e indivíduos situados em posições geográficas consideravelmente distantes, por outro, o processo de globalização tem provocado o aprofundamento das diferenças entre países e regiões do planeta. Entretanto, essa diferenciação traz a necessidade de uma revalorização da dimensão espacial local.

A inovação técnica tem afetado setores aparentemente mais simples e tradicionais da produção, que podem apresentar-se como intensivos em tecnologias de ponta. Lastres et al. (2006) exemplificam atividades como pesca e cultivo de tomates em que o emprego de novas tecnologias afeta todas as etapas da cadeia produtiva e cria uma relação de dependência entre elas, mas ao mesmo tempo também cria uma articulação com a produção em diversos setores. Assim, o emprego de conhecimento científico e novas tecnologias pode abranger, no caso da produção de tomates, setores tão diversificados como o tratamento genético de sementes, as formas de plantio, a produção de máquinas colheitadeiras, sistemas de seleção eletrônica, o armazenamento e os meios empregados para o transporte do produto. O mesmo pode ocorrer no caso da pesca, com o emprego de sistemas de comunicações, seleção, pesagem, resfriamento, acondicionamento, etc. Os autores observam que tal extensão de atividades alcança também a aplicação de equipamentos e o desenvolvimento de procedimentos que visem a proteção ambiental e a garantia da sustentabilidade dos empreendimentos.

Assim, recursos intangíveis, como o conhecimento (que envolve inovação, cooperação, habilidades e competências) passam cada vez mais a assumir um papel estratégico central nas novas formas produtivas. Santos (1997) argumenta que as porções do território mais instrumentalizadas em termos de equipamentos que permitam acompanhar os movimentos da natureza, e onde possa ocorrer com maior intensidade a aplicação de ciência

e tecnologia a serviço da produção, oferecem maiores possibilidades de êxito do que outras áreas dotadas das mesmas virtualidades naturais. Nesse sentido, as condições naturais em grande parte deixariam de exercer uma vantagem comparativa central nos processos produtivos, dando lugar ao desenvolvimento e ao emprego de ciência e de tecnologia. Entretanto, como apontam Lastres et al. (2006), o foco de conceitos e indicadores econômicos mais tradicionais ainda está enormemente direcionado nos investimentos em ativos fixos e na produção de bens materiais, havendo dificuldades no tratamento de atividades e recursos intangíveis. É surpreendente tal constatação se considerarmos, por exemplo, que o setor de serviços tem sido, já há algum tempo, responsável por mais da metade do Produto Interno Bruto dos países desenvolvidos e de muitos países em desenvolvimento. Lastres et al. (2006) destacam que informação e conhecimento, além de caracterizarem-se como recursos intangíveis, são recursos não esgotáveis e não deterioráveis, diferentemente dos produtos industrializados tradicionais.

Lastres et al. (2006) chamam a atenção para o fato de que o conhecimento não é neutro e nem autônomo, de modo que as abordagens sobre processos de aprendizado, capacitação e inovação devem considerar o contexto no qual o conhecimento é gerado, adquirido e difundido, bem como procurar identificar quem os detém, os utiliza e os dissemina, sejam indivíduos ou organizações. Para os autores, as análises de cunho globalizante, caracterizadas pela consideração de uma economia de fluxos convergentes e desterritorializada, apresentam restrições quanto à diversidade de situações em países e sociedades distintas. Nesse sentido, as especificidades locais têm importância central na evolução de conhecimentos, processos de aprendizado e capacitações, sendo difícil a absorção de modelos que sejam aplicáveis a diferentes territórios.

Abordagens sobre Sistemas de Inovação podem constituir-se em importantes ferramentas para o entendimento do papel da mudança técnica e das trajetórias históricas e nacionais no processo de desenvolvimento, bem como para a interpretação sobre processos de criação, uso e difusão do conhecimento. Lastres et al. (2006) explicam que estas abordagens, além de basearem-se na criatividade humana, em vez de trocas comerciais e acumulação

de recursos materiais, vieram reforçar o foco do caráter local e nacional da assimilação e da difusão de inovações, em oposição à idéia simplista de uma possível globalização tecnológica. A capacidade de inovação em um país, região ou lugar seria o resultado de relações entre os atores econômicos, políticos e sociais, o que refletiria as especificidades culturais e institucionais. Dessa forma, a inovação não ficaria restrita a processos de mudanças radicais na fronteira tecnológica, realizados quase que exclusivamente por grandes empresas a partir de seus esforços em pesquisa e desenvolvimento, mas sua abrangência seria estendida para além das atividades formais de pesquisa e desenvolvimento, incluindo novas maneiras de produzir bens e serviços, em que o aprendizado e a inovação seriam fortemente praticados por microempresas e por indústrias consideradas tradicionais.

Para Lastres et al. (2006), a inovação teria um papel central para a competitividade dinâmica e sustentável, especialmente nos países em desenvolvimento, contrastando com a exploração das tradicionais vantagens competitivas como a mão-de-obra barata e a exploração intensiva dos recursos naturais – as quais autores como Viotti (2001) classificam como “espúrias”. Em contraposição à visão neoclássica, que considera o surgimento de mercados espontâneos e auto-organizados, o Estado ainda exerceria um papel fundamental como indutor de um processo de desenvolvimento baseado na inovação e na sustentabilidade.

Abordagens com enfoque nos Sistemas Produtivos e Inovativos Locais constituem-se em importantes formas de análise para compreensão da organização e da potencialidade dos arranjos produtivos, focalizando conjuntos específicos de atores e atividades econômicas. Estas abordagens fundamentam-se na consideração de que a produção localizada de qualquer bem ou serviço sempre é envolvida por um sistema que compreende atividades e atores relacionados a tal produção, desde a aquisição de matérias-primas à comercialização. O tipo de sistema pode apresentar características rudimentares ou complexas, variando também o grau de articulação entre os atores.

Lastres et al. (2006) explicam que os Sistemas Produtivos e Inovativos Locais correspondem a conjuntos de atores econômicos, políticos e sociais localizados em um mesmo território e envolvidos em conjuntos

específicos de atividades econômicas. Apresentam graus de interação, cooperação e aprendizagem que permitem a geração de capacidades produtivas e inovadoras. Este enfoque permite uma investigação mais precisa de articulações (tanto formais como informais) entre as empresas (e entre elas e outros atores), fluxos de conhecimento, processos de aprendizado e capacitação produtiva, organizacional e inovadora. Também há consideração quanto à proximidade geográfica e identidades históricas, institucionais, sociais e até culturais como vantagens competitivas.

Tomando tais considerações em comparação com as dimensões da sustentabilidade propostas por Sachs (1999) e Guimarães (1997), como possibilidades de operacionalização do conceito de desenvolvimento sustentável, pode-se inferir que a proposta de abordagens com base nos Sistemas Produtivos e Inovativos Locais oferece também uma importante chave para uma nova compreensão sobre o significado do desenvolvimento, em que a análise do conhecimento e da tecnologia deixam de privilegiar as grandes empresas para focar também as pequenas e médias. Estas abordagens permitem ainda o estudo de formas cooperativas que fogem aos padrões comuns, cuja ênfase volta-se para um associativismo que extrapola as causas econômicas para incorporar preocupações sociais.

É importante enfatizar a necessidade de que a proposta de abordagens com base nos Sistemas Produtivos e Inovativos Locais receba mais atenção no âmbito acadêmico por parte das diversas ciências sociais, preferencialmente sob um enfoque interdisciplinar, como objetivo de que as pesquisas realizadas possam influenciar os tomadores de decisões para a elaboração de políticas públicas mais realistas.

### **Considerações finais**

Como primeiro passo para o enfrentamento dos desafios do século XXI, cabe a reflexão sobre velhos e novos problemas que ameaçam o planeta Terra, sua biodiversidade, a qualidade de vida, bem como sobre a própria continuidade da existência humana como parte da natureza. Passados cerca de dois séculos e meio após o começo da Revolução Industrial, os

modelos socioeconômicos vigentes não foram capazes de promover a justiça, a equidade e a inclusão no acesso aos recursos do Planeta, ainda que tenha sido alcançado fabuloso progresso técnico.

Dadas as falhas e dificuldades das escolas de escolas de pensamento dominantes no campo econômico, deve ser levado em consideração que a mudança técnica é a chave para o desenvolvimento e que o Estado continua importante como formulador de políticas para o seu alcance, a despeito da retórica hegemônica do livre mercado e do fim das fronteiras no processo de globalização.

Embora não restem dúvidas de que o acesso a bens materiais seja primordial ao desenvolvimento e à melhoria da qualidade de vida, não se deve tomar erroneamente o consumo de massa e o crescimento econômico como principal padrão de sua medição. O estilo de desenvolvimento a ser alcançado no século XXI não deve fundar-se, por conseguinte, nas bases tradicionais, mas deve considerar a sustentabilidade em suas variadas dimensões.

Se por um lado não podemos ter certeza absoluta de que a ciência, a tecnologia, e os princípios econômicos conseguirão resolver todos os complexos problemas ambientais da atualidade e do futuro, especialmente a questão da escassez de recursos, por outro lado devemos entender que a ciência, a tecnologia e a inovação tendem a exercer papel central na operacionalização do conceito de desenvolvimento sustentável, não só no que concerne à produção e ao consumo, mas em todas as atividades humanas.

Dadas as pressões e demandas cada vez maiores em relação ao consumo de bens na atualidade, temos duas opções: ou continuamos com o tradicional padrão de “des-envolvimento” (no sentido de que não houve envolvimento no alcance completo dos benefícios do progresso técnico por todos), o que pode conduzir a uma “tragédia dos comuns” (talvez de comuns e de não-comuns, se refletirmos com a realidade), ou optamos pelos ideais de sustentabilidade como garantia para o nosso próprio futuro. Nesse sentido, os Sistemas Produtivos e Inovativos Locais podem corresponder a estruturas importantes de indução ao desenvolvimento sustentável, desde que as questões socioambientais sejam consideradas como condição e não como entraves ao

desenvolvimento. Sua análise requer mais atenção por parte da produção de conhecimento acadêmico, pelos tomadores de decisões e pelos formuladores de políticas. No caso brasileiro, também seria importante que a atual Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior abrisse mais espaço para estas considerações.

Diante do fato de que, como apontam Lastres e Cassiolato (2001), a literatura econômica tradicional tem desconsiderado a importância das questões relativas à espacialidade e aos aspectos históricos, sociais, políticos e institucionais, deve ser despertada a percepção de que ciência e tecnologia não podem continuar a ser consideradas como simples mercadorias que, de forma ilusória, podem ser transferidas entre diferentes países, regiões e lugares sob a mediação do livre mercado.

Mesmo que a sociedade conviva com diferentes interesses, cabe a ela porção significativa de responsabilidade na busca de um de uma forma de desenvolvimento inclusivo que resulte em melhor qualidade de vida para todos, dentro dos princípios da sustentabilidade em suas diversas dimensões. Mas esta busca não pode desconsiderar a importância do domínio científico e tecnológico e da inovação, o que não pode ser alcançado sem uma verdadeira priorização dos sistemas educacionais, especialmente no caso brasileiro.

### **Productive systems and local innovatives as inductors of the sustainable development: theoretical approach**

**Abstract:** In the present, there are extreme differences in terms of scientific and technological capacity among the nations, regions and localities in spite of the globalization promises. Such perception leads to the necessity of more realistic approaches in respect with the concept of development, especially due to the imperative of considering in sustainable bases both the social and environmental point of view. The present article has as a focus on the theoretical and conceptual reflection in respect with of the development challenges and propose the approach about the productive systems and local innovative as possible inductors of the sustainable development.

**Keywords:** Scientific and Technological Capacity. Local Productive and Innovative Systems. Sustainable Development.

## Referências

BECKER, Bertha K. A geopolítica na virada do milênio: logística e desenvolvimento sustentável. In: CASTRO, Iná Elias de et al. (Org.). *Geografia: conceitos e temas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. p. 271-307.

BURSZTYN, Marcel. Armadilhas do progresso: contradições entre economia e ecologia. *Revista Sociedade e Estado*, Brasília, v. 10, n. 1, p. 97-124, jan/jun. 1995.

BURSZTYN, Marcel. Ciência, ética e sustentabilidade. In: BURSZTYN, Marcel (Org.). *Ciência, ética e sustentabilidade*. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2001. p. 9-20.

FREEMAN, Chris; SOETE, Luc. *The economics of industrial innovation*. 3<sup>th</sup> ed. Cambridge, Massachusetts: The MIT, 1997.

FURTADO, Celso. *O mito do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GIDDENS, Anthony. *As conseqüências da modernidade*. 2. ed. São Paulo: Unesp, 1991.

GIDDENS, Anthony. *Modernidade e identidade*. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2002.

GODARD, Olivier. A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação. In: VIEIRA, Paulo Freire; WEBER, Jacques (Org.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo: Cortez, 1997. p. 201-266.

GUIMARÃES, Roberto P. Desenvolvimento sustentável: da retórica à formulação de políticas públicas. In: BECKER, Bertha K.; MIRANDA, Mariana. *A geografia política do desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997. p. 13-44.

HERRERA, Amílcar O. A crise da espécie. In: BURSZTYN, Marcel et al (Orgs.). *Que crise é esta?* São Paulo: Brasiliense, 1984. p. 56-68.

HARVEY, David. *Condição pós-moderna*. São Paulo: Loyola, 1996.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2005.

LACOSTE, Yves. *Geografia do subdesenvolvimento*. São Paulo: Difel, 1992.

LASTRES, Helena M. M.; CASSIOLATO, José E.; CAMPOS, Renato. Arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais: vantagens do enfoque. In: LASTRES, Helena M. M.; CASSIOLATO, José E. (Org.). *Estratégias para o desenvolvimento: um enfoque sobre arranjos produtivos locais do Norte, Nordeste e Centro-Oeste brasileiros*. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.

LASTRES, Helena M. M.; CASSIOLATO, José E. Globalização e os sistemas de inovação no Mercosul nos anos 90: implicações para políticas. In: GUIMARÃES, Nadya Araújo; MARTIN, Scott (Org.). *Competitividade e desenvolvimento: atores e instituições locais*. São Paulo: Editora Senac, 2001.

POLANY, Karl. *A grande transformação: as origens da nossa época*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

RAVETZ, Jerome R. History of science. *The New Encyclopedia Britannica*. 5<sup>th</sup> ed. v. 16, p. 366-375, 1982.

SACHS, Ignacy. Social Sustainability and whole development: exploring the dimensions of sustainable development. In: BECKER, Egon; JAHN, Thomas (Ed.). *Sustainability and the social sciences: a cross-disciplinary approach to interating environmental considerations into theoretical reorientation*. London; New York: Zed Books; Paris:UNESCO, 1999. p. 25-36.

SANDRONI, Paulo. *Dicionário de economia e administração*. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: técnica e tempo. razão e emoção*. São Paulo: Hucitec, 1997.

\_\_\_\_\_. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. São Paulo: Record, 2000.

SCHUMPETER, Joseph A. O fenômeno fundamental do desenvolvimento I. In: SCHUMPETER, Joseph A. *Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982. p. 43-66. cap. 2. (Os economistas).

STOKES, Donald E. Stating the problem – Chapter 1. In: STOKES, Donald E. *Pasteur's quadrant: basic science and technological innovation*. Washington, DC: The Brookings Institution, 1997. p. 1-25.

VEIGA, José Eli da. *Meio ambiente e desenvolvimento*. São Paulo: Senac, 2006.

VIOTTI, Eduardo B. Teoria econômica, desenvolvimento e tecnologia: uma introdução. In: VIOTTI, Eduardo B. et al. *Dimensão econômica da inovação*. Brasília: ABIPTI/SEBRAE/CNPq, 1997. p. 9-22. (Curso de Especialização em Agentes de Difusão Tecnológica).

\_\_\_\_\_. Globalizar é a solução? Relações entre desenvolvimento, tecnologia e globalização. In: SEMINÁRIO GLOBALIZAÇÃO: VISÕES DO MUNDO CONTEMPORÂNEO. SENADO FEDERAL – INSTITUTO LEGISLATIVO BRASILEIRO. Brasília, 4 a 5 de novembro de 1998 Mimeo.

\_\_\_\_\_. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável brasileiro. In: BURSZTYN, Marcel (Org.). *Ciência, ética e sustentabilidade* : desafios ao novo século. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2001. p. 143-158.

\_\_\_\_\_. National Learning Systems: a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 69, n. 7, p. 653-680, set. 2002.

WALLERSTEIN, Immanuel. *Após o liberalismo*: em busca da reconstrução do mundo. Petrópolis: Vozes, 2002.