CRESCIMENTO ECONÔMICO, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - UMA DISCUSSÃO TEÓRICA

Naja Brandao Santana (EESC/USP)
naja@sc.usp.br
Ana Elisa Perico (UNESP)
anaelisa@sc.usp.br
Daisy Aparecida do Nascimento Rebelatto (EESC/USP)
daisy@sc.usp.br

É frequente encontrar na teoria econômica certa confusão entre os conceitos de crescimento econômico e desenvolvimento. Entretanto, é possível destacar que o crescimento econômico é apenas uma parte do processo de desenvolvimento socioeconôômico, onde este último é considerado um processo mais abrangente. Além disso, é interessante atentar para o fato de que a era da teoria econômica que contribuiu de forma significativa para o crescimento quantitativo foi encerrada, principalmente pelo fato de não estar atendendo satisfatoriamente à simultaneidade dos objetivos econômicos, sociais e ambientais. A partir desse contexto, o objetivo do presente trabalho é apresentar uma discussão teórica sobre os seguintes conceitos: crescimento econômico, desenvolvimento e desenvolvimento sustentável. A literatura tem sugerido a busca por um menor nível de produção e consumo como uma das vias para alcançar a sustentabilidade. Por outro lado, a inovação tecnológica tem sido uma alternativa bastante defendida para o alcance do desenvolvimento sustentável, uma vez que a mesma pode amenizar processos produtivos impactantes, responsáveis por diversos males socioambientais.

Palavras-chaves: Crescimento econômico, desenvolvimento sustentável, inovação tecnológica

1. Introdução

É frequente encontrar na teoria econômica certa confusão entre os conceitos de crescimento econômico e desenvolvimento. Na maioria das vezes, o senso comum tem induzido a que se faça o tratamento dessas duas nomenclaturas com um único significado. Entretanto, pautado na sua orientação metodológica, este trabalho enfatiza a importância e a necessidade de distingui-los, considerando, em primeiro lugar, que o crescimento econômico não deve ser confundido com o desenvolvimento e, em segundo, que o primeiro conceito é fundamental para o alcance do segundo, não se constituindo, todavia, no único fator.

Durante muito tempo, quando se falava em crescimento econômico vinha automaticamente a ideia de nações desenvolvidas. Assim, conforme assinalou Jones (1979, p.12) "o crescimento econômico tem sido visto como solução para uma variedade de problemas, argumentando-se frequentemente que ele se constitui na única esperança para a redução ou eliminação da pobreza". Contextualizando a citação acima, a partir do ano em que foi publicada, e considerando a evolução desse conceito, é perfeitamente aceitável afirmar que o crescimento quantitativo, isolado, tornou-se insuficiente para garantir o desenvolvimento das nações. O fato é que, na atualidade, o crescimento reivindica, além da riqueza material, o cuidado associado à dimensão socioambiental.

É oportuno salientar, como fez Meadows et al. (1972), que a busca desenfreada pelo crescimento econômico foi intensificada após a Revolução Industrial e, a partir desse marco de referência, observou-se o elevado crescimento populacional mundial, que pulou de menos de 1 bilhão de habitantes, no ano de 1800, para 6 bilhões de pessoas, em 2000. Do ponto de vista da economia moderna, dois pontos são considerados determinantes para o estudo do desenvolvimento. Em primeiro lugar, a intensificação do crescimento econômico com a expansão tecnológica e, em segundo, o uso não consciente dos recursos humanos e materiais, culminando na exploração dos trabalhadores e também no excessivo descuido com o meio ambiente.

Em sua análise sobre o tema, Oliveira (2002, p.38) destacou que "o crescimento econômico era visto como meio e fim do desenvolvimento". Para este autor, com o final da Segunda Guerra Mundial, no final da década de 1940, os debates sobre o crescimento e desenvolvimento econômico se intensificaram, haja vista que se fazia necessário buscar o progresso social e o equilíbrio mundial devido aos males sociais que assolavam a comunidade no pós-guerra.

Nesse contexto, Oliveira (2002) afirmou que o ano de 1945 se constituiu no marco inicial do processo de discussão e busca do desenvolvimento, fato que é confirmado quando se constata que, naquele ano foi oficialmente criada a Organização das Nações Unidas (ONU). Convém acrescentar ainda que a fundação da ONU contou, inicialmente, com a participação de 51 países, cujo objetivo era melhorar os níveis de qualidade de vida, contribuindo para o desenvolvimento, em todos os aspectos que este termo sugere. Ainda segundo o autor, a partir de então, os países membros da ONU criaram diversos programas e organismos especiais que ajudaram as nações a manter o equilíbrio mundial, a partir da atenção dispensada às questões socioeconômicas.

O que se pode notar é que o progresso de uma nação, anteriormente definido pelos indicadores econômicos como o Produto Interno Bruto (PIB) ou PIB per capita, necessitava de novas medidas que indicassem, de fato, o nível de desenvolvimento das nações, como

exemplos podem ser citados o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Índice Gini, de distribuição de renda.

Paralelamente às preocupações relacionadas com os indicadores sociais para a avaliação do nível de desenvolvimento de uma nação, as questões ambientais também passaram a ser consideradas. Dessa maneira, o conceito de desenvolvimento sustentável se impôs gradualmente, passando, então, a ser considerado ideal para revelar o nível de desenvolvimento de um país.

A partir da compreensão do contexto descrito acima, Bellen (2006, p. 21) afirmou que a noção de desenvolvimento sustentável se refere à "reavaliação do desenvolvimento predominantemente ligado à ideia de crescimento, até o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável".

Considerando a contextualização apresentada, foi estabelecido que o objetivo do presente trabalho é apresentar uma discussão teórica sobre os seguintes conceitos: crescimento econômico, desenvolvimento e desenvolvimento sustentável.

2. Do crescimento econômico ao desenvolvimento

A obra clássica de Adam Smith – *Uma investigação sobre a natureza e as causas da riqueza das nações* –, do ano de 1776, tem sido, para muitos autores, o ponto de partida para o estudo do crescimento econômico, conforme formulou Hoffmann (2001). Ainda de acordo com este autor, o crescimento econômico passou a ser o tema central da ciência econômica.

Entre os autores cujas obras foram consultadas, Troster e Mochón (2002, p. 317) consideraram que "o crescimento econômico é um processo sustentado ao longo do tempo, no qual os níveis de atividade econômica aumentam constantemente". Para eles, o crescimento econômico seria apenas uma parte do processo de desenvolvimento socioeconômico, onde este último é considerado um processo mais abrangente.

Para O'Sullivan et al. (2004) não há outra maneira de elevar o padrão de vida de uma nação que não seja pelo crescimento do PIB. São duas as principais medidas utilizadas para identificar o crescimento econômico: a taxa de crescimento do PIB e o PIB per capita. O primeiro se refere à evolução do PIB de um ano para o outro, já o segundo se refere à divisão do PIB pela população total (TROSTER e MOCHÓN, 2002).

Entre os fatores-chave para o crescimento econômico, O'Sullivan et al. (2004) destacaram o aumento no capital por trabalhador, o progresso da tecnologia e o capital humano. Entretanto, como afirmaram estes mesmos autores, os economistas não têm tido um entendimento pleno dos fatores que são capazes de gerar o crescimento econômico.

Em suas análises sobre a economia capitalista, Sachs (2004) considerou que ela possui o mérito que, sinteticamente, lhe é atribuído devido à sua eficiência em produzir riquezas, mas, em contrapartida, ela também carrega consigo o demérito de gerar males socioambientais.

Com relação às medidas do crescimento econômico de um país, Mankiw (2005, p. 502) afirmou que o PIB traz informação sobre o bem-estar econômico haja vista que informa "o valor de mercado de todos os bens e serviços finais produzidos em um país em dado período de tempo". Desse modo, como o PIB não informa sobre assuntos como saúde, educação e distribuição de renda, ele se torna um indicador fraco para analisar o desempenho de países. A partir dessa fragilidade é que são discutidas as diferenças conceituais entre crescimento e desenvolvimento.

Cracolici et al. (2009) argumentaram que alguns economistas, como Hobjin e Franses (2001), Neumayer (2003) e Marchante e Ortega, (2006), consideraram o PIB per capita como um indicador limitado do bem-estar de uma nação, já que o mesmo não considera as reais condições da vida da população nem as consequências do crescimento econômico na vida das pessoas, como exemplo, o ar, a poluição, a água, o processo de urbanização e a incidência de doenças raras .

Outra limitação atribuída ao PIB per capita é encontrada em Bergh (2008), para quem esse indicador enfatiza a renda média, mas deixa de lado a distribuição de renda, muito embora ele tenha considerado que uma distribuição desigual implique na desigualdade de oportunidades de desenvolvimento pessoal e bem-estar. O autor observou, ainda, que as externalidades ambientais e o esgotamento dos recursos naturais também são fatores que não estão considerados no cálculo do PIB per capita.

Já em relação ao conceito de desenvolvimento econômico, Scatolin (1989, p.24) afirma que "apesar das divergências existentes entre as concepções de desenvolvimento, elas não são excludentes", o autor considerou que em alguns aspectos essas concepções se completam.

Outros estudiosos, como Souza (2005), reconheceram a existência de duas correntes de pensamento econômico a respeito das concepções sobre desenvolvimento. A primeira delas, defendida pelos clássicos e neoclássicos, como Harrod e Domar, seria aquela que considerava o crescimento como sinônimo do desenvolvimento. A segunda corrente, entretanto, defendida pelos economistas com orientação crítica (os marxistas e os cepelianos), considerava o crescimento como um processo indispensável para o desenvolvimento, ainda que não fosse o suficiente.

Para Sachs (2001), considerado um dos economistas que mais tem contribuído nesse debate, o crescimento não indica o desenvolvimento automático. Por sua vez, Bresser-Pereira (2008) destacou que o desenvolvimento econômico seria considerado bom, enquanto que o crescimento seria considerado concentrador de renda ou adverso ao meio ambiente.

Num outro trabalho de sua autoria, Sachs (2004) tentou esclarecer a diferença conceitual existente entre os termos crescimento econômico e desenvolvimento com as seguintes palavras:

> O crescimento econômico, embora necessário, tem um valor apenas instrumental; o desenvolvimento não pode ocorrer sem crescimento, no entanto, o crescimento não garante por si só o desenvolvimento; o crescimento pode, da mesma forma, estimular o mau desenvolvimento, processo no qual o crescimento do PIB é acompanhado de desigualdades sociais, desemprego e pobreza crescentes (SACHS, 2004, p.71).

Com o intuito de melhor compreender a relação entre crescimento e desenvolvimento, Furtado (1961) escreveu que a disponibilidade de recursos para investimentos está longe de ser condição suficiente para garantir um futuro melhor para a população. Entretanto, o autor considera que, quando o projeto social prioriza a melhoria das condições de vida desta população, o crescimento é transformado em desenvolvimento.

Numa linha de argumentação própria, Troster e Mochón (2002, p. 333) consideraram que "desenvolvimento é o processo de crescimento de uma economia, ao longo do qual se aplicam novas tecnologias e se produzem transformações sociais, que acarretam uma melhor distribuição da riqueza e da renda".

O trabalho de Kuznets (1955) apresenta a relação entre a distribuição de renda e o desenvolvimento econômico, a partir da hipótese de que essa seria uma relação não linear.

Para o autor, é válido observar a desigualdade de renda nos diversos estágios do desenvolvimento econômico. Assim, a relação entre a distribuição de renda e o desenvolvimento econômico, se configura na forma de um 'U invertido' (curva de Kuznets), indicando que a desigualdade de renda é crescente nos primeiros estágios do desenvolvimento. Entretanto, Kuznets (1955) considera que, a partir de determinado momento, a desigualdade de renda decresce, ao passo que o produto continua a aumentar.

Na tentativa de também fazer essa distinção entre desenvolvimento e crescimento, Sachs (2004), propôs uma reaproximação da economia com a ética, haja vista que os objetivos do desenvolvimento superam a mera multiplicação de riqueza material. O autor acrescentou que, apesar do crescimento se constituir numa condição fundamental para que a sociedade alcance uma vida melhor, ele não é suficiente para corrigir as desigualdades e cumprir todas as promessas que traduziriam o bem-estar social.

No seu trabalho, Sen (2000, p.17) apresentou o desenvolvimento "como um processo de expansão das liberdades reais que as pessoas desfrutam" cabendo esclarecer que essas liberdades às quais o autor se refere não ficam limitadas apenas às riquezas materiais. O autor indica que elas também se referem às capacidades de possuir "condição de evitar provações como a fome, a subnutrição, a morbidez evitável e a morte prematura, bem como as liberdades associadas a saber ler e fazer cálculos aritméticos, ter participação política e liberdade de expressão" (SEN, 2000, p.52).

Dessa maneira, Sachs (2004) defendeu que a igualdade, a equidade e a solidariedade devem estar associadas ao conceito de desenvolvimento. Desde essa perspectiva, o pensamento econômico que se deteve sobre o termo desenvolvimento, reivindicou se diferenciar do modo de pensar que ficou conhecido como economicismo reducionista. A partir dessa ideia, a meta a ser alcançada não deveria ser apenas a maximização do PIB ou do PIB per capita, mas também a promoção da igualdade e a melhoria das condições de vida dos mais pobres.

Em termos da renda, Oliveira (2002) considerou que o incremento do nível de renda não seria o único fator favorável ao desenvolvimento, e enfatizou que a distribuição deste incremento é que seria fundamental para que uma nação alcance um determinado nível de desenvolvimento.

A literatura dedicada à economia permitiu a Cracolici et al. (2009) sugerirem outras medidas que indicassem o desempenho de um país. Estes autores informaram que uma medida que deveria ser mais utilizada é o IDH.

Além do IDH, na literatura é encontrada a possibilidade de compor uma lista de indicadores. Com base nos estudos de Troster e Mochón (2002), alguns indicadores do grau de desenvolvimento de uma nação adquiriram relevância como, por exemplo: renda por habitante; índices de analfabetismo; estrutura sanitária; taxa de poupança por habitante; taxa de desemprego; diferenças na distribuição interna de renda e, por fim, taxa de crescimento da população. Vale ser destacado que esses indicadores também não são considerados no cálculo do PIB, apesar da sua relevância para identificar o nível de desenvolvimento de uma nação.

Embora Souza (2005) tenha afirmado que o crescimento da renda per capita seja fundamental para a melhoria dos indicadores sociais, Hoffmann (1998) ressaltou, com alguma antecedência, a importância que possuía os índices de Gini e o de Theil como indicadores da desigualdade da renda de uma determinada parcela da população, haja vista que podiam ser utilizados para mensurar o grau de desigualdade de distribuições estatísticas.

3. Desenvolvimento sustentável

Há cerca de uma década, autores como Moraes e Barone (2001), já sinalizavam a possibilidade de que a era da teoria econômica que contribuiu de forma significativa para o crescimento quantitativo estava se encerrando, principalmente pelo fato de não estar atendendo satisfatoriamente à simultaneidade dos objetivos econômicos, sociais e ambientais. Os autores afirmavam que a teoria econômica, principalmente a partir dos estudos neoclássicos, enfatizava demasiadamente o crescimento econômico, desconsiderando que os recursos naturais são finitos. Contudo, considerando que estes recursos seriam finitos, e que o crescimento poderia ser limitado por esse fator, fazia-se necessária uma outra forma de se mensurar o progresso.

De acordo com Gürlük (2009), a moderna teoria do crescimento (teoria do crescimento endógeno) considerava como força do crescimento, nas novas formulações, tanto o desenvolvimento econômico e o progresso tecnológico, como os recursos naturais.

Além das considerações anteriormente apresentadas, Gadotti (2000) acrescentou que a forma de desenvolvimento capitalista globalizado, que priorizava o crescimento econômico frente ao desenvolvimento humano, resultava na concentração de poder e de recursos, estimulando desigualdades e devastando o meio ambiente.

Para Meadows et al. (1972), no relatório mundialmente conhecido e intitulado *The limits to growth* – resultado de estudos do Clube de Roma, formado por cientistas, intelectuais e empresários, no final dos anos 60 – pode-se acompanhar a discussão da tese da incompatibilidade entre o modelo de desenvolvimento vigente e a defesa do meio ambiente. Segundo estes autores, o planeta chegaria a uma situação catastrófica caso os países subdesenvolvidos passassem a consumir recursos naturais num nível equivalente àquele dos países desenvolvidos.

Dessa maneira, a ideia do limite do crescimento, defendida por Meadows et al. (1972), passou a ser acompanhada com maior interesse, uma vez que a continuação do crescimento exponencial da economia mundial levaria a desestruturação dos fundamentos naturais da vida e, em menos de cem anos, o limite do crescimento seria atingido.

Como pode ser observado a partir dos resultados obtidos em estudos mais recentes realizados por Moussiopoulos et al. (2010), a pressão antrópica sobre o ambiente urbano atingiu níveis críticos em todo o mundo. Isso tem feito com que sejam adotadas medidas específicas como resposta e enfrentamento a essas questões.

Por outro lado, autores como Sachs (2004) reconheceram que foi a partir dos anos 1970 que a preocupação com a questão ambiental tornou-se determinante para uma nova definição do termo desenvolvimento. Tudo isso, segundo o autor, como consequência da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em Estocolmo no ano de 1972, quando surgiu a ideia direcionada ao ecodesenvolvimento que, posteriormente, foi nomeado desenvolvimento sustentável.

Ao contribuir no debate que estava instalado, Bellen (2006) considerou que o termo ecodesenvolvimento surgiu como uma nova opção à ideia clássica do desenvolvimento, acrescentando que ele significou um avanço significativo para a noção de interdependência, que estava se consolidando, entre desenvolvimento e meio ambiente.

É oportuno salientar que o termo desenvolvimento sustentável foi debatido primeiramente pela *World Conservation Union* no documento intitulado *World's Conservation Strategy*, onde consta que "para que o desenvolvimento seja sustentável devem-se considerar aspectos

referentes às dimensões social e ecológica, bem como fatores econômicos, dos recursos vivos e não-vivos e as vantagens de curto e longos prazos de ações alternativas" (BELLEN, 2006, p. 23). Observa-se, assim, que o foco desse conceito está baseado na integridade ambiental e que, segundo o autor, somente a partir da definição do *Relatório Brundtland* foi dada ênfase ao elemento humano, indicando a busca de um equilíbrio entre as dimensões econômica, ambiental e social.

Dessa maneira, a definição do termo desenvolvimento sustentável é encontrada no Relatório *Brundtland*, eleborado pela *World Commission on Environment and Development* (1987), como sendo a modalidade de desenvolvimento que busca a satisfação das necessidade das gerações atuais sem comprometer a habilidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades.

Na literatura específica existe uma riqueza de definições para o desenvolvimento sustentável. Por exemplo, Pope et al. (2004) apresentam a sustentabilidade como um conceito multidimensional onde os aspectos econômicos, sociais e ambientais devem ser levados em consideração e, além do mais, devem estar integrados.

Outras definições de sustentabilidade tem sido publicadas, cada uma com seus nuances próprios, como afirmaram Beratan et al. (2004). De acordo com estes autores, apesar da ampla diversidade de definições é comum encontrar nelas a importância do aumento ou da manutenção das oportunidades econômicas e do bem-estar social, ao mesmo tempo em que o ambiente natural, do qual a economia e as pessoas dependem, seja protegido e restaurado.

Em termos de metas relacionadas ao desenvolvimento, Costantini e Monni (2007) relataram que no ano de 2000, a ONU definiu as "Metas de Desenvolvimento do Milênio" onde foi reconhecida a plena integração do desenvolvimento humano com o meio ambiente, como uma estratégia para atingir as metas de desenvolvimento.

No estudo feito por Cracolici et al. (2009), de natureza econômica, foi sugerido que a quantificação do desempenho de uma nação não poderia ficar limitada apenas aos aspectos econômicos ou a qualquer aspecto não-econômico, desarticulados entre si. Mais do que isso, esses aspectos deveriam ser levados em consideração de maneira simultânea e consistente.

Nesse contexto, Sachs (2004) considerou que somente as atividades que levassem em consideração a sustentabilidade socioambiental e a viabilidade econômica mereceriam a designação de desenvolvimento.

Diante desse contexto, é interessante observar o questionamento sobre o fato do desenvolvimento sustentável estar na contramão do crescimento econômico. Nesse sentido Sachs (2001) enfatizou:

> O fato de que o desenvolvimento não está contido no crescimento econômico não deve ser interpretado em termos de uma oposição entre crescimento e desenvolvimento. O crescimento econômico, se repensado de forma adequada, de modo a minimizar os impactos ambientais negativos, e colocado a serviço de objetivos socialmente desejáveis, continua sendo uma condição necessária para o desenvolvimento... Precisamos de taxas mais altas de crescimento econômico para acelerar a reabilitação social, uma vez que é mais fácil operar nos acréscimos do Produto Nacional Bruto que distribuir bens e rendas numa economia estagnada (SACHS, 2001, p. 157-158).

Essa desmistificação da ideia de oposição entre crescimento e desenvolvimento permitiu a Cracolici et al. (2009) concluírem que o aumento do PIB per capita deva ser considerado um pré-requisito fundamental para a melhoria da qualidade de vida populacional, uma vez que pode proporcionar serviços de saúde de melhor qualidade, maior acesso à educação,

segurança, lazer, melhores condições de trabalho, além de prover um ambiente sustentável. Por outro lado, acrescentaram os autores, esses fatores referentes a melhores padrões de vida, citados anteriormente, constituem o alicerce para que produtividade, e consequentemente, o PIB se elevem.

Nas discussões feitas até agora foi descrito o processo evolutivo dos conceitos relacionados ao crescimento econômico, expressão que se consolidou como uma categoria inerente ao funcionamento de qualquer nação.

Entretanto, alguns limites que foram definidos por Meadows (1972) se impuseram ao crescimento econômico, e isso contribuiu com a ampliação do debate atual em torno da ideia do desenvolvimento sustentável. De acordo com Schneider et al. (2010), as preocupações com o meio ambiente apareceram muito tardiamente e sempre estiveram subordinadas aos objetivos do crescimento econômico.

Ao reconhecer e afirmar que o crescimento econômico não é ambientalmente sustentável, Alier (2009) fez algumas ponderações sobre decrescimento e considerou que essa discussão foi iniciada por Nicholas Georgescu-Roegen, em 1979. Embora existam autores que discordem, merece ser destacado o posicionamento assumido por Hueting (2009), que apontou a probabilidade de que a sustentabilidade ambiental não seria alcançada com um crescente nível de rendimento nacional, mas, pelo contrário, que a aceitação de um menor nível de produção pode tornar esse objetivo mais fácil ou, pelo menos, possível.

Apesar de alguns progressos terem sido observados, de uma maneira geral, persiste uma imagem precária naquilo que diz respeito às questões ambientais surgidas após a difusão do desenvolvimento sustentável, tanto em nível global quanto regional. As mudanças que poderiam reverter os danos cada vez mais crescentes que atingem o ecossistema e as biodiversidades não foram colocadas em prática, e também não foram observadas melhorias nas questões relacionadas às mudanças climáticas (ALIER et al., 2010).

É de fácil percepção que, no sistema industrial, o crescimento da produção e do consumo tem como consequência direta o aumento da extração e a eventual destruição de combustíveis fósseis (ALIER, 2009). Para Marcuse (1964), foi a partir da instalação do capitalismo industrial que o homem começou a perder a sua liberdade, se tornando escravo dos bens de consumo que lhes foram sendo impostos à medida que as suas reais necessidades não estavam sendo atendidas.

Desse modo, Schneider et al. (2010) consideraram a crise econômica de 2008 como uma oportunidade para o surgimento de discursos alternativos. De acordo com os autores, a crise foi uma oportunidade para observar os limites do crescimento econômico, que poderia ter sido a raiz do problema e, assim, abriria espaço para a formulação das políticas verdes que poderiam contribuir para um decrescimento sustentável suave.

Alier (2009) observou que a crise econômica de 2008 foi uma boa oportunidade para que os países ricos colocassem em prática uma trajetória diferente sobre o uso dos recursos e sobre os fluxos de energia. Um exemplo disso foi a redução da emissão de dióxido de carbono ocorrida naquela época. Além disso, esse autor considerou a crise como uma oportunidade para reestruturação das instituições sociais e destacou que o objetivo dos países ricos deveria ser garantir uma vida digna com qualidade para os seus habitantes, sem submeter-se ao imperativo do crescimento econômico.

Nesse contexto, a inovação tecnológica deve ser então adotada como uma alternativa para resolução dos problemas socioambientais, decorrentes do crescimento econômico sem limites, e será discutida na próxima seção do presente trabalho.

4. Inovação tecnológica e desenvolvimento sustentável

Com base nas informações obtidas na revisão da literatura, pode-se afirmar que a inovação tecnológica tem sido um fator decisivo na promoção do crescimento econômico. A ideia que se constituiu no fio condutor do presente trabalho de investigação se reportou a outra dimensão que vai além do crescimento. Ainda que o aspecto econômico tenha predominado, também foram considerados os aspectos socioambientais promovidos pela inovação tecnológica para, dessa maneira, incluí-los no ideário que se busca construir para atingir o desenvolvimento sustentável.

Merece ser destacada a conclusão à qual Freeman e Soete (1997) chegaram com base nos estudos realizados. Ela diz respeito ao fato de que, muito embora a inovação tecnológica seja reconhecida como o principal motor do desenvolvimento industrial, ela também é vista como a principal responsável pela degradação social e ambiental.

Naquilo que diz respeito ao aspecto empresarial, Hall e Vredenburg (2003) afirmaram que as inovações tecnológicas por um lado podem ser consideradas como vantagem competitiva sustentável, mas, por outro lado, pode também ser considerada como fontes de risco, degradação competitiva e fracasso empresarial.

Meadows et al. (1972) alertam para os riscos da tecnologia sobre o meio ambiente, considerando que a mesma tecnologia desenvolvida e aplicada para aumentar o bem-estar da sociedade pode acarretar também efeitos indesejáveis.

Com um olhar mais direcionado à dimensão socioambiental, Fokkema et al. (2005) afirmou que a tecnologia seria um fator crucial para o desenvolvimento sustentável, embora muitos críticos argumentassem que a tecnologia é a raiz da causa da falta de sustentabilidade na sociedade moderna. De acordo com o autor, a partir da necessidade de assegurar um salto qualitativo na eficiência ambiental e na produção de bens e serviços, as mudanças tecnológicas deveriam ser o cerne das preocupações para a garantia do desenvolvimento sustentável.

Dentro de uma perspectiva mais preventiva, Thiollent (1994) sugeriu que a inovação tecnológica buscasse introduzir novas técnicas produtivas que proporcionassem efeitos positivos não apenas na rentabilidade econômica, mas também nos aspectos socioambientais.

Ao trilhar simultaneamente o caminho do desenvolvimento tecnológico, a inovação tecnológica passou a ser vista como a impulsionadora-chave da sustentabilidade. Por isso, de acordo com Hall e Vredenburg (2003) a inovação tecnológica, quando é direcionada para o desenvolvimento sustentável, opõe-se à ideia convencional de inovação. Para o autor, a inovação tecnológica convencional está voltada para o mercado, enquanto a inovação tecnológica direcionada para o desenvolvimento sustentável requer a adoção das pressões sociais e ambientais, assimilando-as, além de considerar as gerações futuras e a sua sobrevivência com qualidade de vida. A partir daí é possível observar que a inovação tecnológica tradicional vem, gradualmente, se tornando insuficiente quando se faz referência às exigências relacionadas à sustentabilidade. Desse modo, segundo Freeman (1996), as pressões sociais e ambientais tem tornado a inovação para a sustentabilidade mais complexa do que aquelas inovações que se voltam exclusivamente para o mercado.

Como um recurso ilustrativo, na Figura 1 são mostradas as ideias que foram desenvolvidas por Hall e Vredenburg (2003), indicando que a inovação tecnológica tanto pode ser considerada uma oportunidade de criação de novas vantagens competitivas sustentáveis (quadrantes 1 e 3), como uma fonte de ruptura competitiva, de fracasso empresarial e distúrbios sociais e ambientais (quadrantes 2 e 4). Além do mais, a inovação tecnológica pode também sofrer influências das forças de mercado (quadrantes 1 e 2) e de políticas públicas (quadrantes 3 e 4).

Figura 1 – A "faca de dois gumes" da inovação
Fonte: Hall e Vredenburg (2003), adaptação

Este esquema foi utilizado por Hall e Vredenburg (2003) para afirmar que os quadrantes 1 e 2 são tradicionalmente focalizados pelas empresas, já os quadrantes 3 e 4 são focalizados pelos elaboradores de políticas públicas. Entretanto, a inovação tecnológica que pretende o desenvolvimento sustentável deve considerar os quatro quadrantes e isso pode se constituir numa vantagem competitiva.

Cumpre assinalar que a ideia da inovação tecnológica sustentável ainda não é devidamente explorada e isso faz com que novas proposições e alternativas sejam elaboradas sem levar em conta as dimensões que lhes são inerentes. Na síntese apresentada por Nobelius (2004), elaborada a partir dos estudos dos modelos genéricos de gestão tecnológica, observa-se que estes não acrescentam, em suas análises, a perspectiva de desenvolvimento sustentável, por não tratarem dos seus conceitos e princípios próprios. Assim, de acordo com o autor, a omissão das variáveis ambientais e sociais nas alternativas tecnológicas representa uma limitação dos modelos propostos.

A transição para a sustentabilidade, de acordo com Martens e Rotmans (2002), exige uma renovação de toda a sociedade, tendo em vista que os processos sociais são complexos. Dessa maneira, para Fokkema et al. (2005), o processo de inovação tecnológica sustentável envolve todas as partes interessadas de uma empresa, desde o início do processo de concepção tecnológica, começando com a formulação do problema a ser resolvido. Isso requer, de acordo com o autor, que sejam adotadas ações de curto, médio e longo prazo, partindo para a otimização, melhoria e redesenho.

Em resumo, consegue-se perceber que as inovações tecnológicas, assumidas no âmbito das empresas e diretamente relacionadas e comprometidas com o desenvolvimento sustentável, devem levar em conta outras dimensões outrora ausentes no seu planejamento. Essa ação deliberada deve considerar, sobretudo, os papéis desempenhados tanto pelas forças de mercado, como pelas forças das políticas públicas, as quais lançam o seu olhar para a dimensão social e ambiental e podem assegurar a sustentabilidade que deve acompanhar a inovação tecnológica na sua atual etapa de desenvolvimento.

5. Considerações finais

A partir da discussão realizada no presente trabalho foi possível observar que os impactos socioambientais provocados pelo crescimento econômico das nações, em todo o planeta, têm causado preocupações cada vez maiores na sociedade. Tudo isso pode ser observado, diariamente, nos diversos meios de comunicação e sinaliza a necessidade de uma atuação mais responsável do ser humano.

O fato é que o crescimento econômico, na maioria das vezes, vem acompanhado do uso excessivo de recursos naturais e de impactos sociais e ambientais negativos, como a desigualdade na distribuição da renda, a exploração de mão de obra, a emissão de gases tóxicos, por exemplo. Desse modo, recaem sobre as nações consideradas desenvolvidas, principalmente, os questionamentos sobre o seu modo de crescer sem, contudo, impedir que o crescimento econômico aconteça.

Desse modo, foi possível observar que o progresso de uma nação, anteriormente medido pelos indicadores econômicos, como, por exemplo, o PIB, necessita de novos meios de avaliação, uma vez que esses indicadores não trazem resultados suficientes para as novas exigências de medida.

O que os estudiosos e a sociedade necessitam ter à sua disposição são indicadores que reflitam, de fato, o nível de desenvolvimento dos países. Assim, nota-se que o IDH foi elaborado tendo como base o conceito do desenvolvimento humano, considerando tanto os aspectos econômicos como os aspectos sociais.

Entretanto, é pertinente ressalvar que o IDH não responde pelos impactos ambientais, causados pela ação do homem, ou seja, não responde às três dimensões do desenvolvimento sustentável, conceito multidimensional onde os aspectos econômicos, sociais e ambientais devem ser levados em consideração de maneira integrada, ao avaliar um sistema.

O que se tem observado é que, por um lado, o estilo de vida baseado no modo de produção capitalista visa, cada vez mais, o crescimento econômico e, por outro lado, as preocupações com o meio ambiente e com o bem-estar social são cada vez mais declaradas.

A partir disso foi estabelecida a diferença entre o conceito de crescimento econômico e de desenvolvimento. O crescimento econômico é tido como necessário e o desenvolvimento não poderá ser alcançado sem o crescimento econômico. Entretanto, o crescimento econômico pode implicar no mau desenvolvimento, levando em consideração os pontos negativos decorrentes do crescimento.

É oportuno salientar que a discussão contida no presente trabalho, e que constitui a sua essência, teve origem na ideia da evolução ocorrida desde o conceito de crescimento econômico para o conceito de desenvolvimento e, mais especificamente, para o conceito de desenvolvimento sustentável. Entretanto, a literatura tem sugerido a busca por um menor nível de produção e consumo como uma das vias para alcançar a sustentabilidade.

Por outro lado, a adoção da inovação tecnológica, como impulsionadora chave da sustentabilidade, é também bastante defendida, uma vez que a mesma pode amenizar processos produtivos impactantes, responsáveis por diversos males socioambientais.

Referências

ALIER, J.M. (2009). Socially Sustainable Economic De-growth. **Development and Change – Forum 2009**, v.40(6), p.1099-1119.

ALIER, J.M. et al. (2010). Sustainable de-growth: Mapping the context, criticisms and future prospects of an emergent paradigm. **Ecological Economics**, v.69, p.1741-1747.

BELLEN, H.M.V. (2006). **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV.

BERATAN, K. et al. (2004). Sustainability indicators as a communicative tool: building bridges in Pennsylvania. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 94, p.179-191.

BERGH, J.C.J.M. (2009). The GDP paradox. **Journal of Economic Psychology**, v.30, p.117-135.

BRESSER-PEREIRA, L.C. (2008). **Desenvolvimento, crescimento e salários**. Texto para discussão Escola de Economia de São Paulo/Fundação Getulio Vargas, n.169. Versão de 14 de agosto.

COSTANTINI, V.; MONNI, S. (2007). Environment, human development and economic growth. **Ecological Economics**, v.64, p.867-880.

CRACOLICI, M.F.; CUFFARO, M.; NIJKAMP, P. (2009). The Measurement of Economic, Social and Environmental Performance of Countries: A Novel Approach. **Social Indicators Research**, v.95, n.2, p.339-356.

FOKKEMA, J.; JANSEN, L.; MULDER, K. (2005). Sustainability: necessity for a prosperous society. **International Journal of Sustainability**, v.6, n.3, p.219-228.

FREEMAN, C. (1996). The greening of technology and models of innovation. **Technological forecasting and social change**, v.53, n.01, September.

FREEMAN,C.; SOETE, L. (1997). **The economics of industrial innovation**. Cambridge MA.: MIT Press.

FURTADO, C. (1961). **Desenvolvimento e subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura.

GADOTTI, M. (2000). **Pedagogia da terra**. São Paulo: Peirópolis, Série Brasil cidadão.

GÜRLÜK, S. (2009). Economic growth, industrial pollution and human development in the Mediterranean Region. **Ecological Economics**, v.68, p.2327-2335.

HALL, J; VREDENBURG, H. (2003). The challenges of innovating for sustainable development. **MIT Sloan Management Review**. v.44, n.5, p.61-68.

HOBIJN, B.; FRANSES, P. H. (2001). Are living standards converging? Structural Change and Economic Dynamics, 12, 171–200.

HOFFMANN, R. (1998). **Estatística para economistas**. 2° Ed. Revisada e Ampliada, Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais.

HOFFMANN, R. (2001). Distribuição de renda e crescimento econômico. **Estudos avançados**, v.15(41), p.67-76.

HUETING, R. (2009). Why environmental sustainability can most probably not be attained with growing production. **Journal of Cleaner Production**, v.18, p.525-530.

JONES, H.G. (1979). **Modernas teorias do crescimento econômico**: uma introdução. São Paulo: Editora Atlas.

KUZNETS, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. **American Economic Review**, v.45, n.1.

MANKIW, N.G. (2005). **Introdução à economia**. 3° edição. Tradução Allan Vidigal Hastings, São Paulo: Thomsom Learning Edições.

MARCUSE, R. (1964). **One dimensional man, the ideology of Industrial Society**. London: Beacon Press.

MARTENS, P.; ROTMANS, J. (2002). **Transitions in a Globalising World, Swets & Zeitlinge**r B.V, Lisse.

MEADOWS, D.H. et al. (1972). **The limits to growth**. Nova Iorque: Universe Books.

MORAES, A.C.; BARONE, R. (2001). O desenvolvimento sustentável e as novas articulações econômica, ambiental e social. **Pesquisa e Debate**, v.12, n.2(20), p.119-140, São Paulo.

MOUSSIOPOULOS, N. et al. (2010). Environmental, social and economic information management for the evaluation of sustainability in urban areas: A system of indicators for Thessaloniki, Greece. **Cities**, v.27, p.377-384.

MARCHANTE, A. J.; ORTEGA, B. (2006). Quality of life and economic convergence across Spanish regions, 1980–2001. Regional Studies, 40(5), 471–483.

NEUMAYER, E. (2003). Beyond income: Convergence in living standards, big time. Structural Change and Economic Dynamics, 14, 275–296.

NOBELIUS, D. (2004). Towards the sixth generation of R & D management. **International Journal of Project Management**, v.22, p.360-375.

O'SULLIVAN, A.; SHEFFRIN, S.M.; NISHIJIMA. (2004). **Introdução à economia**: princípios e ferramentas. São Paulo: Prentice Hall.

OLIVEIRA, G.B. (2002). Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Revista da FAE**, Curitiba, v.5, n.2, p.37-48, maio/ago.

POPE, J.; ANNANDALE, D.; SAUNDERS, A.M. (2004). Conceptualising sustainability assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v.24, p.595-616.

SACHS, I. (2001). Repensando o crescimento econômico e o progresso social: o âmbito da política. **In: ARBIX, G. et al. (Orgs.). Razões e ficções do desenvolvimento**. São Paulo: Editora Unesp/Edusp.

SACHS, I. (2004). **Desenvolvimento Includente, Sustentável, Sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond/Sebrae.

SCATOLIN, F.D. (1989). **Indicadores de desenvolvimento: um sistema para o Estado do Paraná. Porto Alegre**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do rio Grande do Sul.

SCHNEIDER, F.; KALLIS, G.; ALIER, J.M. (2010). Crisis or opportunity? Economic degrowth for social equity and ecological sustainability. Introduction to this special issue. **Journal of Cleaner Production**, v.18, p.511-518.

SEN, A. (2000). A decade of human development. **Journal of Human Development**, v.1, n.1, p.17-23.

SOUZA, N.J. (2005). **Desenvolvimento econômico**. 5° Ed. Revisada, São Paulo: Editora Atlas.

THIOLLENT, M. (1994). Pesquisa e extensão para o desenvolvimento tecnológico em contexto local. **Anais da III Conferência Interamericana de Educação em Engenharia e Tecnologia**, Brasil.

TROSTER, R.L. (2002). **Introdução à economia**. Edição revisada e atualizada. São Paulo: Makron Books.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987). **Our common future**. Oxford: Oxford University Press.