

---

# **Economia e meio ambiente: uma avaliação do poder dos mercados na inovação tecnológica**

Wilson Mendes do Valle

Mestre em Desenvolvimento Econômico. Professor Adjunto da Universidade Tuiuti do Paraná.

---

---

## Resumo

Este texto busca avaliar a questão da sustentabilidade ambiental, tendo como ponto central o processo de inovação tecnológica e sua utilização sustentada na dinâmica dos mercados. Está estruturado em quatro itens, onde se buscou abordar em cada um deles os conceitos e as tendências que norteiam o processo de decisão dos agentes econômicos quando dependem de recursos escassos. Neste enfoque, conclui que as tecnologias se mostram eficientes quando utilizadas para amenizar a questão da escassez dos recursos da natureza, levando a otimização dos resultados econômicos. Entretanto, por outro lado, essa inovação também conduz ao maior poder de mercado dos agentes produtivos através de maior domínio das estruturas produtivas. Por fim, é avaliado que o uso das tecnologias mais contribui para uma maior agressão ao meio ambiente do que para a promoção de um desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave:** economia; meio ambiente; tecnologia; mercado.

## Abstrat

This paper seeks to assess the issue of environmental sustainability, with a focus in the process of technological innovation and its sustainable use in dynamic markets. It is structured in four items, where they sought cover in each of the concepts and trends that guide decision-making by economic agents when they depend on scarce resources. In this approach, we conclude that the technologies are shown effective when used to alleviate the issue of scarce resources of nature, leading to optimization of the economic results. However, on the other hand, this innovation also leads to increased market power of the productive agents greater control over production structures. Finally, it is estimated that the use of technologies contributes greater to the environment's harm than to promote sustainable development.

**Key words:** economy; environment; technology; market.

---

---

## Introdução

O estudo da ciência econômica sempre esteve e continua sendo desenvolvido, tendo como objeto o aprofundamento da investigação e busca de solução para o fenômeno da escassez. Isto em decorrência de que as necessidades humanas<sup>1</sup> são infinitas ao passo que os recursos de produção para a obtenção dos bens e serviços necessários ao seu atendimento são limitados. A evolução da humanidade sempre esteve vinculada na mudança dos hábitos de convivência o que sempre leva a novas formas de consumo. Assim, novas necessidades são criadas continuamente, levando o sistema produtivo da economia a ter que produzir cada vez mais bens e serviços, impactando com a limitação existente dos recursos de produção que não tem capacidade de se expandir com a suficiência necessária para atender o crescimento da produção da economia.

Conceitualmente, os recursos produtivos que dão suporte a produção da economia estão divididos em três tipos principais: os recursos naturais, o trabalho e o capital. O trabalho é um recurso que está vinculado à capacidade produtiva da população ativa da economia, ao passo que o capital (necessariamente o capital

---

<sup>1</sup> Consideram-se como necessidades humanas para efeito do estudo econômico, em primeiro, as vitais ou primárias, cujo atendimento se torna essencial para a manutenção da vida, como o alimento, o abrigo, a luz solar, a água, entre outras; em segundo, as secundárias ou não vitais, que em sua maioria são criadas pela sociedade e são crescentes, conforme a sua evolução, por exemplo, luz elétrica, telefone, automóvel, etc. São infindáveis, não estanques e de difícil quantificação, pois novas necessidades a cada dia podem surgir no sistema de livre mercado.

produtivo e não o financeiro), é um recurso que depende do próprio sistema de produção onde ele é gerado. Quanto ao primeiro, os recursos naturais, caracterizam-se no ponto essencial da capacidade produtiva da economia. Por definição, é tudo aquilo que a natureza disponibiliza ao sistema de produção econômica de forma pronta, sem a necessidade de ser produzido pela mão do ser humano. Englobam desde os mares, recursos do subsolo, florestas, minerais, águas, atmosfera e climas, até as terras agricultáveis. Em grande parte, estes recursos não são renováveis e se esgotam com a sua utilização. Por consequência, constata-se que os recursos de produção são todos escassos, inclusive o trabalho (principalmente o qualificado) e o capital. Considera-se ainda que os recursos naturais são igualmente limitados, não só pela própria natureza, mas também artificialmente, pelo regime de propriedade e de seu uso privado.<sup>2</sup>

O funcionamento do sistema econômico, considerando a disponibilização dos recursos de produção de um lado e a necessidade de bens de consumo de outro, fica condicionado à liberdade de ação entre produtores e consumidores, ou seja, obedece ao jogo das forças do mercado. Havendo força de consumo (demanda), os organizadores da produção

(produtores, ofertantes) se encarregam de abastecer o mercado.

A ação dos produtores que utilizam os recursos escassos de produção, no que se refere ao abastecimento do mercado, não ocorre de modo voluntário. Isto foi constatado por Adam Smith (1985) no final do século XVIII, quando avaliou que o ser humano age por impulsos e sempre busca maximizar seus ganhos individuais. Assim, quando na expectativa de auferir lucros ao produzir um bem ou serviço, involuntariamente contribui para o abastecimento do mercado. A partir desse princípio, foi embasado o pensamento liberal, onde o Estado não deveria intervir na economia e tudo se equilibrava, se autorregulava e não haveria crises no funcionamento do sistema, caminhando o mesmo para um autoequilíbrio contínuo e duradouro.

Por todo o século XIX, período de funcionamento e consolidação do liberalismo econômico, imperou a visão unidimensional, cujo resultado dos mais espetaculares é a mecânica newtoniana do século XVIII.<sup>3</sup>

Neste sentido, Passet (1999) conclui que a economia liberal invoca muito explicitamente este sistema: Adam Smith, Jevons, Walras e mais recentemente Rueff, todos

2 Cano, Wilson. Introdução à economia: uma abordagem crítica. São Paulo: Fundação Editora UNESP, 1998, p. 18.

3 Passet, René. A co-gestão do desenvolvimento econômico e da biosfera. Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente. Curitiba, Editora da UFPR, 1999, p. 19.

propõe a mecânica newtoniana como modelo. Isto significa que a economia se volta sobre si mesma e procura definir suas próprias leis sem se preocupar com as leis do universo ao seu redor, já que se pressupõe que tais leis lhe sejam idênticas.<sup>4</sup>

A visão unidimensional, no que se refere a gestão dos recursos naturais escassos exclui o homem já que este não pertence ao conjunto dos bens raros ou esgotáveis. Quanto à natureza, não deve se preocupar com a sua reprodução, pois pelas leis que a regem, cartesianamente sabe-se que nada se cria, nada se perde, tudo se transforma e se ajusta numa nova dimensão. A economia, entretanto, considera o homem como agente ativo, porém partindo do princípio que o mesmo pode ser produtor e consumidor dos bens e serviços conforme a visão dos liberais. Quanto aos desequilíbrios, como a escassez de recursos ou excesso de produção, análogo a lei universal, não existiria, pois a livre ação dos agentes econômicos se encarregaria de ajustar. Neste sentido, imperaria a “lei da selva”, ou seja, a sobrevivência do mais eficiente. A falta de uma ação reguladora e interventora do Estado como mecanismo protetor dos mais fracos, uma vez que o mecanismo de mercado sendo imperfeito levaria somente uma minoria a se beneficiar da riqueza gerada pelo sistema.

<sup>4</sup> *Idem, ibidem.*

Mais tarde, com os desequilíbrios que começam a eclodir na transição do século XIX para o século XX, culminando com a grande crise econômica de 1929, esgotam-se os argumentos do liberalismo pleno, passando a vigorar a partir dos anos 30 a visão da necessidade de intervenção parcial do Estado na economia. Keynes (1936) vem a ser o grande reformulador do pensamento contemporâneo ao propor que as grandes metas necessárias ao correto funcionamento da economia, como a busca do crescimento e do desenvolvimento, a estabilidade e a maior eficiência na distribuição da renda não seriam atingidas sem a intervenção do Estado, através das políticas econômicas.

Mesmo com a reformulação de pensamento no funcionamento da economia, a evolução e consolidação do sistema de acumulação capitalista não fogem aos argumentos smithianos do senso moral inato, ou seja, a busca do bem estar individual por parte dos agentes econômicos é a mola mestra do funcionamento do sistema como um todo. Para isto, nas economias modernas é garantido o sistema de liberdade de ação dos mercados, mesmo que possam ser regulados (quando necessário) pela intervenção do Estado. Por outro lado, a garantia da propriedade privada e a liberdade na busca do lucro são estendidas a todos.

Decorrente do pleno ambiente de liberdade de ação, proporcionado pelo liberalismo econômico, alguns países passaram a acumular com eficiência. Com a evolução do sistema capitalista de produção, houve a necessidade de traçar políticas de crescimento e desenvolvimento que passou a ser meta dos Estados Nacionais. Estes, portanto, não puderam se furtar da utilização intensiva dos recursos naturais de que dispunham. Preocupações nesse sentido começam a ocorrer principalmente após a Segunda Guerra, período em que se intensificaram as atividades econômicas. Como já evidenciado, a economia para crescer em termos de maior produção de bens e serviços precisa expandir a utilização de seus recursos, em especial, os recursos naturais. Antes a escassez e esgotamento dos mesmos não mereciam preocupação, pois a visão unidimensional dava a percepção da sua abundância e recuperação através das leis próprias da natureza.

A visão unidimensional levava alguns pensadores a vislumbrar a existência de cenários catastróficos, como Malthus (1985) pensador clássico do início do século XIX. Em seu Ensaio Sobre a População, concluiu que a produção de alimentos crescia numa progressão aritmética enquanto que a população crescia numa progressão geométrica o que acarretaria em pobreza e fome generalizada. Malthus levava

em conta nos seus argumentos o esgotamento da fertilidade dos solos, fazendo com que a produção de alimentos não acompanhasse o crescimento populacional. Com a evolução nos modos de produção de alimentos, novas tecnologias foram incorporadas, como a mecanização agrícola e a incorporação de fertilizantes nos solos, processos hoje largamente utilizados, elevando substancialmente a produção, não considerados ou pensados por Malthus no seu ensaio. Embora a fome ainda seja um dos problemas do mundo contemporâneo, ela não existe por falta de alimentos e, sim, por falta de renda. Este fato é de difícil solução no sistema capitalista, pois mesmo com a ação dos Estados na busca de uma maior equanimidade no sistema distributivo não se tem alcançado êxito, principalmente nos países mais pobres.

O desenvolvimento de novas técnicas de produção acompanhou e deu suporte ao crescimento econômico que passou a ocorrer no pós Segunda Guerra, de forma mais intensa, em decorrência das novas metas dos Estados Nacionais que via intervenção podiam direcionar suas políticas econômicas nesse sentido. Em decorrência, o progresso tecnológico acompanhou este processo.

A inovação tecnológica é fruto da inteligência e engenhosidade humana. Ainda lembrando a visão

smithiana, os agentes econômicos, quando num sistema de liberdade de ação, na busca da maximização dos ganhos individuais, inovam buscando reduzir custos de produção para poder competir com maior eficiência nos mercados. Isto os leva a criar e incorporar novas formas de produção e criar novos materiais para substituir recursos escassos que se elevam de preços conforme as leis dos mercados. Essa incorporação ocorre ao longo de todas as fases da cadeia produtiva da economia. Por lógica, as inovações ocorrem para amenizar a escassez de recursos, sejam naturais, humanos ou de capital. Com esse processo se torna possível aumentar a produção dos bens e serviços, atendendo as necessidades humanas crescentes existentes ou que são criadas a cada dia pelo próprio sistema de mercado.

No âmbito dos recursos naturais, necessários ao processo produtivo, sem as novas tecnologias seria impossível disponibilizar ao mercado tudo o que temos acesso modernamente. Sem a criação das madeiras sintéticas não poderíamos ter móveis para atender toda a sociedade, pois não existiriam florestas suficientes para tal, mesmo com os sistemas de reflorestamento. Do mesmo modo, sem as fibras sintéticas não teríamos tecidos suficientes para atender as necessidades da população, pois a produção de fibras naturais está limitada aos recursos

escassos da natureza. Quanto à produção dos alimentos, não teríamos disponibilidade suficiente sem a incorporação das novas técnicas de produção na agropecuária como a irrigação, uso de defensivos, novas sementes e novos fertilizantes. As inovações da química e da biotecnologia avançaram bastante na transição do século XX para o XXI, inovando a cadeia produtiva alimentar.

Dada esta problemática, este artigo pretende avaliar a questão da economia e o meio ambiente, considerando a exploração intensiva dos recursos naturais escassos. Será abordado como foco de análise específico, a livre ação dos mercados na geração e utilização de tecnologias visando à maximização do lucro pelos agentes produtores. Neste sentido, buscar-se-á questionar seus reflexos no meio ambiente, quando, por um lado resolvem os problemas da escassez, melhorando a eficiência destes agentes, ao passo que por outro lado, podem agravar e aprofundar a agressão ao mesmo. Isto em decorrência da geração de resíduos, dejetos e outras externalidades negativas, bem como a criação novas formas de concentração através do poder de mercado, prejudicando a capacidade de ação dos demais produtores e consumidores, que mesmo num sistema possível de regulação do Estado, não são beneficiados por políticas dessa natureza.

## 2 As novas tecnologias amenizando a escassez dos recursos naturais

À medida que o homem se considerava impotente diante da natureza e suas adversidades, buscou na sua racionalidade os meios para se inserir e interagir nela de modo sustentável. Sendo o mesmo um produto da natureza, dependia desta em sua totalidade para poder sobreviver. A abundância de recursos disponíveis não o preocupava, pois a utilização do mínimo necessário era suficiente para a sobrevivência das populações que no início da civilização habitavam a terra.

Com o crescimento populacional e a evolução dos modos de sobrevivência, o homem teve que usar cada vez mais sua capacidade criativa, buscando métodos que facilitassem a utilização de modo mais intensivo dos recursos que a natureza lhe oferecia. A domesticação dos animais e o domínio da agricultura foram inovações que proporcionaram o fim do nomadismo dando início às primeiras povoações, a vida em sociedade, a criação das cidades e mais tarde os estados nação, com povo e territórios definidos. Os grupos sociais, agora fixados e vivendo num território delimitado, criaram domínio e passaram a utilizar de modo mais intensivo os recursos naturais de que dispunham. A escassez, fato antes nunca preocupante, passa a condicionar

novas formas de utilização destes recursos, o que leva a busca de técnicas de exploração mais eficientes, pois os sistemas econômicos se tornam mais complexos e mais exigentes em termos de eficiência produtiva.

Avaliando a inovação das tecnologias e as mudanças no cenário econômico, Dicken (2010) destaca duas importantes áreas: as tecnologias de redução de espaço-tempo de transportes e comunicações e o desenvolvimento nas tecnologias de produtos e processos. Nesse sentido, sobre a adoção das mudanças, o autor ainda destaca que pode ocorrer em primeiro, de modo incremental, pois modificações progressivas, em pequena escala podem ser incorporadas em tecnologias já existentes; em segundo, se refere às mudanças radicais, onde novos processos substituem anteriores, caracterizando a visão do “vento da destruição criativa” concebido por Shumpeter (1985); em terceiro, podem ocorrer as mudanças no sistema tecnológico, onde mudanças abrangentes na tecnologia podem afetar várias partes existentes da economia, como a tecnologia da informação, biotecnologia, tecnologia de materiais, tecnologia espacial, entre outras; por último, o autor destaca que pode ocorrer a mudança no paradigma tecnicoeconômico onde estas acontecem de forma revolucionária em grande escala, incorporadas a novos sistemas tecnológicos.<sup>5</sup>

5 Dicken, Peter. *Mudança Global: mapeando as novas fronteiras da economia mundial*. Porto Alegre: Bookman, 2010, p. 93.



Particularmente, no pós Segunda Guerra, a escassez dos recursos naturais alocados para a atividade econômica começou a acontecer de forma mais expressiva. Foi a partir daí que se pode avaliar a explosão e a intensificação dos processos de inovação que passaram a ocorrer de forma mais rápida, ao contrário do que acontecia anteriormente, consideradas a idade média e depois a idade moderna, onde estes ocorriam mais lentamente.

Na área de energia, novas tecnologias e o rápido crescimento da exploração do petróleo, pode substituir recursos extremamente reduzidos pela utilização intensiva, como foi o caso do carvão mineral. O avanço da petroquímica coloca de vez um sistema econômico mundial dependente de matérias-primas oriundas do petróleo. Novos materiais são criados, vindo a substituir aqueles que por séculos dependiam dos recursos naturais que foram ficando cada vez mais escassos para a produção. Assim, na área das madeiras, materiais sintéticos passam a ser utilizados. Na área dos têxteis, a insuficiência de fibras naturais é solucionada com a rápida e crescente utilização das fibras sintéticas. No que se refere à indústria alimentar, que em sua totalidade depende da exploração da natureza, o avanço da indústria química pode solucionar grandes questões relacionadas à escassez dos recursos naturais. Neste aspecto, a

intensiva utilização de conservantes pode expandir a durabilidade de alimentos perecíveis, dando maior capacidade de armazenamento e de mobilidade. A “indústria dos sabores” pode criar novos alimentos, sem necessariamente depender dos produtos in natura. Nas atividades da agropecuária, a escassez de terras foi solucionada pela expansão da produção de fertilizantes químicos que trouxeram maior produtividade à agricultura e à pecuária, possibilitando produzir mais no mesmo espaço. Ainda nesta área, a intensiva utilização dos defensivos químicos (fungicidas, inseticidas, herbicidas, entre outros), também contribuiu para com a produtividade da agropecuária. Ainda na área alimentar, o desenvolvimento mais recente da biotecnologia pode criar novas variedades de sementes, vacinas e medicamentos, bem como, via a manipulação genética, foi possível a melhoria dos rebanhos, contribuindo para uma expansão da produtividade nesse segmento.

Sem a inovação tecnológica nos processos de produção, a escassez dos recursos, sejam naturais, humanos ou de capital, tornaria impossível a evolução da humanidade e condicionaria a mesma a viver num estado de subsistência. Isto significaria estagnação nos hábitos de consumo e baixa qualidade de vida, a exemplo do que ocorreu por todo o período da idade média.

Como já avaliado, os agentes econômicos não se utilizam a inovação tecnológica com o objetivo meramente humanitário, ou seja, visando unicamente o bem estar da sociedade como um todo. Por trás, sempre tem e terão como pano de fundo o alcance dos benefícios individuais, sendo esta a essência do modelo capitalista. Assim, as inovações que resolvem o problema da escassez dos recursos, por um lado contribuem para baratear o preço dos bens e serviços tornando-os acessíveis a uma maior quantidade de consumidores, e por outro, causam impactos negativos à sociedade, principalmente quando se trata das questões ambientais, onde modernamente, a degradação, é um dos processos que mais assola a humanidade. A esse respeito Leff (2006) destaca: “A racionalidade econômica e a tecnologia não poderão reverter esses processos de degradação ambiental e orientá-los para um desenvolvimento sustentável”.<sup>6</sup> Neste sentido, constata-se que, embora as novas tecnologias possam contribuir para racionalidade econômica, melhorando-a, também podem agravar e aprofundar não só as questões ambientais, mas também o alcance do desenvolvimento econômico pleno, já que estão inseridas no ambiente dos mercados e obedecem à sua imperfeição.

<sup>6</sup> Leff, Henrique. Racionalidade ambiental e a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006, p. 82.

### 3 As tecnologias como ferramentas do poder dos mercados

O sistema capitalista é um modelo versátil que se adapta com facilidade às adversidades e transformações que assolam continuamente a economia. Tendo como ponto central o processo de acumulação que sempre deve se pautar na busca da eficiência, o mesmo se utiliza das inovações a seu favor.

O processo de inovação exige investimentos em pesquisa e desenvolvimento. As empresas avaliam estrategicamente suas posições no mercado, decidindo ou não pelo investimento no desenvolvimento de novos produtos ou processos. Neste ponto, levam em conta, em primeiro, o possível retorno dos investimentos no menor espaço de tempo possível, e em segundo, a apropriação da tecnologia via a obtenção da patente, podendo assim, atuar com o poder de monopólio no mercado.

Peter Rea (1997), avaliando as estratégias das empresas no processo de inovação, destaca:

*Planejamento estratégico e Pesquisa e Desenvolvimento são semelhantes já que ambas lidam com os lucros futuros e o crescimento da organização. Sem um fluxo contínuo de novos produtos, a opção da empresa no planejamento estratégico pode*

*ser limitada. Hoje, os avanços na tecnologia e a crescente pressão da concorrência estão forçando as empresas a desenvolver novos e inovadores produtos, enquanto o ciclo de vida dos produtos existentes, parece estar diminuindo a um ritmo alarmante. (REA, 1997, p. 156).*

As grandes organizações, hoje presente nos principais mercados, utilizam-se de forma dinâmica como a inovação para poder competir com mais eficiência e manter fatias de mercado suficientes para otimizar os lucros. Com esta dinâmica, se faz necessário motivar ou induzir os consumidores a acompanhar esta inovação. Em decorrência, o contínuo lançamento de novos produtos no mercado, contribui para a redução do ciclo de vida dos mesmos.

Em todos os sentidos, o mercado dita as regras para o uso ou não das novas tecnologias, sempre buscando a eficiência no processo de acumulação. A escassez de recursos da natureza para transformar em bens de consumo para as grandes massas leva as empresas a buscar e criar novos insumos para manter o processo produtivo. Nesta dinâmica, a redução dos custos se torna regra para a competição nos mercados.

Há tempos, o avanço da petroquímica proporcionou a criação do polietileno, hoje utilizado largamente como embalagens e que veio a substituir o papel que necessitava da celulose extraída da madeira. Evidentemente, no sistema de consumo atual, não

haveria florestas suficientes para abastecer com madeira este setor de produção. Embora a produção de papel e celulose tenha evoluído de modo substancial nas últimas décadas, hoje concentrada nas mãos de poucas e grandes empresas, mesmo com a introdução de novas tecnologias não conseguiria atender a grande demanda da economia. Ainda, em decorrência das novas tecnologias na área da petroquímica, a criação de materiais sintéticos passa a substituir os recursos provindos da natureza em uma grande gama de produtos de larga utilização, nos mais variados segmentos produtivos como vestuário, automotivo, mobiliário, eletroeletrônico, construção civil, entre outros.

Na agropecuária, o setor de sua montagem, que é o fornecedor dos insumos necessários ao seu funcionamento, é altamente concentrado, se constituído em grandes empresas que tem o poder de mercado e ditam os preços de seus produtos, utilizando-se da inovação tecnológica que cria vínculos de dependência a este importante setor produtor de alimentos. Neste sentido, a necessidade de modernização dos processos e a produção em grande escala para poder atender os crescentes mercados consumidores, com a escassez dos recursos naturais ocasionam a necessária elevação da produtividade, submetendo a cadeia produtiva do agronegócio a este nível.

As inovações na área da química promoveram o desenvolvimento de uma série de produtos utilizados como defensivos da agricultura que vão desde o controle de pragas e doenças até o de ervas daninhas, contribuindo para a produção em grande escala com o conseqüente aumento da produtividade. O setor fornecedor destes insumos também é altamente concentrado e controlado por poucas grandes empresas que operam em nível mundial e se utilizam da propriedade de patentes para o domínio dos mercados consumidores. Do mesmo modo, na pecuária, o setor de medicamentos para uso veterinário opera nos moldes do setor farmacêutico que, com o desenvolvimento de novos produtos e via a obtenção das patentes controlam e monopolizam o mercado.

A utilização de novas tecnologias com vistas ao domínio dos mercados consumidores, na agricultura chega ao extremo quando se tira a capacidade e liberdade dos agricultores utilizar sementes produzidas por eles mesmos. A produção e guarda das sementes para o possível plantio da próxima safra era, desde o início da civilização, uma questão de segurança alimentar, pois sem este importante insumo de produção colocaria em jogo a sobrevivência humana que poderia perecer com a fome. Assim, as sementes sempre foram repassadas

de geração para geração, garantindo a produção e a suficiência alimentar. Há poucas décadas, a evolução na área da biotecnologia, utilizando o processo de combinação genética (cruzamento de plantas de variedades diferentes), produziu sementes híbridas que no primeiro plantio geram plantas mais produtivas com grãos maiores e mais uniformes, constituindo-se num produto comercial de maior aceitabilidade no mercado consumidor. A questão é que os grãos gerados no primeiro plantio dessas sementes não podem ser utilizados para outros plantios. Mesmo que apresentem capacidade germinativa, a produção cai acentuadamente não sendo interessante para os agricultores, que se obrigam a adquirir a cada safra novas sementes dos fornecedores.

A partir da década de setenta, quando as variedades híbridas começaram a ser introduzidas no Brasil, inicialmente nas lavouras de milho, os agricultores recebiam gratuitamente pequenos volumes de sementes das empresas multinacionais que as desenvolviam e tinham a intenção de dominar este setor produtivo. Após algum tempo, os agricultores já sem o hábito de manter as sementes “crioulas”, e dependentes da produção em grande escala e elevada produtividade, se dispuseram a comprar as sementes híbridas a cada safra. Com isto, modernamente quase toda a produção de grãos do mundo está nas mãos

das grandes multinacionais que dominam o setor de sementes e cobram elevados preços onerando a produção. Conjuntamente estas organizações também atuam no setor de fertilizantes e defensivos, dos quais as variedades híbridas são totalmente dependentes para elevar a produtividade. Com isso, atuando no sistema de verticalização da cadeia produtiva ocorre a concentração na estrutura fornecedora dos insumos à agricultura, reforçando cada vez mais o domínio do mercado. Poucos sistemas em alguns países, principalmente sociedades mais conservadoras ou comunidades indígenas que não aderiram à moderna agricultura convencional, conseguiram manter e ainda vem utilizando as sementes oriundas da própria produção.

Ainda na área de sementes, a introdução das variedades transgênicas que passa a acontecer no Brasil com maior intensidade a partir da década de 90, cria forte dependência da produção agrícola às empresas multinacionais que vem expandindo a atuação cada vez mais dominadora neste importante setor produtivo da economia. O desenvolvimento de novos processos na área da biotecnologia possibilitou a criação de sementes resistentes ao glifosato que é um componente químico largamente utilizado como herbicida na produção da agricultura. Por se tratar de um herbicida de amplo espectro, tem a capacidade

de ação em qualquer tipo de planta, facilitando assim o controle das ervas daninhas nas lavouras. O desenvolvimento das variedades transgênicas imunes à ação deste herbicida atendeu as necessidades dos produtores no sentido de reduzir o número de aplicações que antes eram necessárias para o controle de diferentes plantas daninhas. Assim, a expansão da utilização desta prática vem ocorrendo cada vez com maior intensidade.

Aliados aos possíveis efeitos nocivos à saúde, oriundos da utilização dos produtos transgênicos, ainda em debate na sociedade, bem como a contaminação dos alimentos com a intensiva utilização dos agrotóxicos, deve ser considerado o grau de dependência da agricultura e principalmente da produção de alimentos às grandes corporações internacionais que dominam este setor. Como no caso das sementes híbridas, a transgenia, via o sistema de patentes e verticalização da cadeia fornecedora, impõe forte dependência da agricultura às empresas multinacionais. Neste sentido, estas que detém a propriedade da patente das variedades transgênicas também detém o domínio do herbicida, atuando assim em duas grandes frentes no mercado agrícola: dominância das sementes por um lado e dos defensivos por outro, utilizando-se, assim, dos processos de inovação tecnológica para otimizar resultados no sistema de mercado global.

## 4 Os mercados e a busca da sustentabilidade ambiental

O funcionamento de uma economia de mercado está assentado na livre ação dos agentes que buscam maximizar seus benefícios individuais, contribuindo de modo involuntário, como já avaliado, para o conjunto de toda a sociedade. No caso do esgotamento dos recursos naturais e a agressão ao meio ambiente, a intensificação dos processos produtivos contribuem para isto de forma direta já que o crescimento da economia depende dessa exploração. As tecnologias, inseridas na dominância dos mercados, por um lado amenizam os efeitos da escassez destes recursos e por outro, geram efeitos nocivos ao meio ambiente. Novos materiais sintéticos criados a partir das inovações da química, além de contaminar o meio ambiente geram dejetos que são descartados no mesmo e que dependem de longo período de tempo para a sua decomposição. A agricultura convencional, embora tenha alcançado nos últimos anos elevados índices de produtividade, gera não só a contaminação de solos e águas como também dos alimentos, cuja atividade se tornou totalmente dependente de fertilizantes e defensivos químicos. A contaminação da atmosfera, intensificada pela atividade industrial e a utilização dos

combustíveis fósseis, modernamente tem sido motivo de preocupação da sociedade, uma vez que a geração de gases vem contribuindo intensivamente para o aquecimento global, afetando a médio e longo prazo as gerações futuras.

A economia tem buscado no arcabouço teórico dos mercados, a possível ação destes para a solução dos impasses das externalidades negativas geradas pelo processo de intensificação das atividades de produção, ou pelo menos, a amenização destes efeitos.

Partindo do princípio que os bens privados são exclusivos e disputáveis, tendo, portanto um preço de mercado, por outro lado existem os bens públicos que são não exclusivos e não disputáveis, podendo ser utilizados por toda a sociedade, sendo que o consumo de um não exclui o consumo de outro.<sup>7</sup> É na esfera dos bens públicos que se enquadra o espaço ambiental, de necessária utilização por todos.

Quando os direitos de propriedade são bens definidos, as externalidades criadas por um agente produtivo e que afeta os demais, podem ser negociadas na busca da eficiência econômica. Isto ocorre quando se pode maximizar o lucro conjunto entre causadores da externalidade e prejudicados pela externalidade. Essa proposição foi desenvolvida por Coase (1960), conhecida na literatura econômica como “Teorema de

7 Pindick, Robert S., Rubinfeld, Daniel L. Microeconomia. São Paulo: Prentice Hall, 2002, p. 655.

Coase”. O mesmo se constitui “num princípio segundo o qual quando as partes envolvidas puderem negociar sem custo e visando o benefício mútuo, o resultado será eficiente, independentemente de como estejam alocados os direitos de propriedade”.<sup>8</sup> Em se tratando de um processo de poluição causada por uma indústria a agentes específicos, por exemplo, a adoção deste princípio via a negociação, poderia ser instalado pelo agente causador um filtro que, por um lado reduziria seus ganhos, mas por outro, se transformaria em um aumento de benefícios aos agentes afetados. Neste caso, haveria uma redução da externalidade amenizando o impacto ambiental.

Na busca de soluções de mercado para os problemas ambientais, nos últimos anos foram aprofundados estudos e proposição de modelos que resolvessem esta questão. Uma proposta que mereceu e tem merecido vigorosos debates, porém ainda sem uma consolidação e aplicabilidade abrangente é o “mercado de carbono”. Esse mecanismo teria como objetivo reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) para a atmosfera. Com isto, países em desenvolvimento e empresas ao redor do mundo estariam motivados a desenvolverem atividades voltadas para a redução de emissões. Foi durante o protocolo de Quioto que se estabeleceram as metas internacionais da redução das emissões, derivando daí

a possível estruturação do mercado de carbono. Nesse sentido, o estabelecimento de metas para a emissão de CO<sub>2</sub> para empresas de grande poder de emissão, levaria a geração de créditos que poderiam ser comercializados, constituindo-se nos “créditos de carbono”, que submetidos à orientação do mercado seriam precificados, gerando assim um mercado global.<sup>9</sup>

A efetividade desse modelo passa por vários questionamentos que invariavelmente constata a sua ineficácia, tanto é, que apesar de ser lançada no cenário internacional há mais de 12 anos pouco se avançou neste sentido. Em primeiro, no início parece ter motivado financistas e grandes especuladores dos países ricos que saíram incentivando o modelo como um fenômeno que resolveria de vez as questões da sustentabilidade ambiental. Na realidade, o que esperavam era a possibilidade de diversificar investimentos especulativos, pois o modelo era vislumbrado como uma grande bolsa de valores internacional, tendo como moeda forte os chamados “créditos de carbono”. Em segundo, ficava evidenciado que países ricos potencialmente conhecidos como grandes emissores dos gases transfeririam o problema aos países em desenvolvimento, que seriam influenciados a reduzir suas emissões via a obtenção de créditos. Nesse sentido, certamente o custo marginal da redução seria superior aos

8 Coase, Ronald. The problem of social cost. *Journal of Law and Economic* 3, 1960.

9 Simoni, Walter F. de. *Sustentabilidade e mudanças climáticas: guia para o amanhã*. (Marco A. Fujihara, Fernando G. Lopes, organizadores). São Paulo: Terra das Artes Editora, 2009, p. 67.

retornos obtidos no mercado de créditos. Estes países, em última instância, pagariam a conta via o atraso e estagnação no crescimento e desenvolvimento econômico. Por último, já nas primeiras formulações do modelo evidenciaram-se as dificuldades na mensuração das reduções de emissões, bem como, a aparente subjetividade da precificação dos créditos, contribuindo para prejudicar a aplicabilidade do modelo.

## Conclusões

Como visto, a economia se posiciona como questão central no processo ambiental, quando busca produzir cada vez mais, utilizando cada vez menos recursos produtivos, dada a sua escassez. Para isto, faz uso de tecnologias inovadoras que permitem novos processos e novos materiais, visando substituir aqueles que se esgotam com utilização intensiva. Neste aspecto, a economia consegue abastecer os mercados e atender com suficiência as necessidades humanas que são crescentes.

O sistema capitalista, centrado na acumulação do capital, cuja persistência é a busca desta de modo eficiente, utiliza as novas tecnologias a seu favor. Neste contexto, ao comando dos mercados, o processo de inovação, por um lado pode substituir recursos escassos da natureza, entretanto, por outro, aliado ao necessário crescimento da economia cria externalidades negativas que afetam o

meio ambiente de todas as formas, pondo em jogo o bem estar de toda a sociedade.

Neste aspecto, pode-se avaliar que via o processo tecnológico os mercados podem aumentar a dominância de cadeias produtivas, visando a eficiência na acumulação, contribuindo, entretanto para o aumento da poluição do ambiente, seja via o aumento e descarte de dejetos ou via a contaminação de toda a ordem, inclusive de alimentos destinados ao consumo das populações.

Neste ponto, uma importante indagação deve ser feita: É possível a busca da sustentabilidade ambiental com a utilização das novas tecnologias? Pelo que foi avaliado, uma resposta fica evidente: A capacidade de inovação no sistema de produção da economia tem mostrado um dinamismo crescente e rápido. Contudo, o mecanismo de mercado, que dita o comportamento dos agentes econômicos, os condiciona a avaliar a relação benefício marginal versus custo marginal. Sendo este último maior quando se implantam práticas não agressivas ao meio ambiente, decorrentes dos processos de produção, certamente a racionalidade do modelo capitalista em que vivemos colocará as questões ambientais sempre em segundo plano. Assim, a busca de uma consciência ambiental se faz necessária, levando em conta, como enfatizou Leff, que a racionalidade econômica e a tecnologia não poderão reverter esses processos de degradação ambiental.



## Referências

- Cano, Wilson. *Introdução à economia: uma abordagem crítica*. São Paulo: Fundação Editora UNESP, 1998, p. 18.
- Coase, Ronald. The problem of social cost. *Journal of Law and Economic* 3, 1960.
- Dicken, Peter. *Mudança Global: mapeando as novas fronteiras da economia mundial*. Porto Alegre: Bookman, 2010, p. 93.
- Leff, Henrique. *Racionalidade ambiental e a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 2006, p. 82.
- Malthus, Thomas Robert. *Princípios de economia política e suas aplicações práticas*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1985.
- Passet, René. *A gestão do desenvolvimento econômico e da biosfera*. Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente. Curitiba: Editora da UFPR, 1999, p. 19.
- Pindick, Robert S., Rubinfeld, Daniel L. *Microeconomia*. São Paulo, Prentice Hall, 2002, p. 655.
- Rea, Peter. *Strategic planning: a practical guide*. New York: John Wiley & Sons, 1997.
- Shumpeter, Joseph Alois. *Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1985.
- Simoni, Walter F. de. *Sustentabilidade e mudanças climáticas: guia para o amanhã*. (Marco A. Fujihara, Fernando G. Lopes, organizadores). São Paulo: Terra das Artes Editora, 2009.
- Smith, Adam. *A riqueza das nações: investigação sobre a sua natureza e causas*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1985.