

## **ECONOMIA CIRCULAR E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL: NOVOS DESAFIOS PARA A INDÚSTRIA DO SÉCULO XXI**

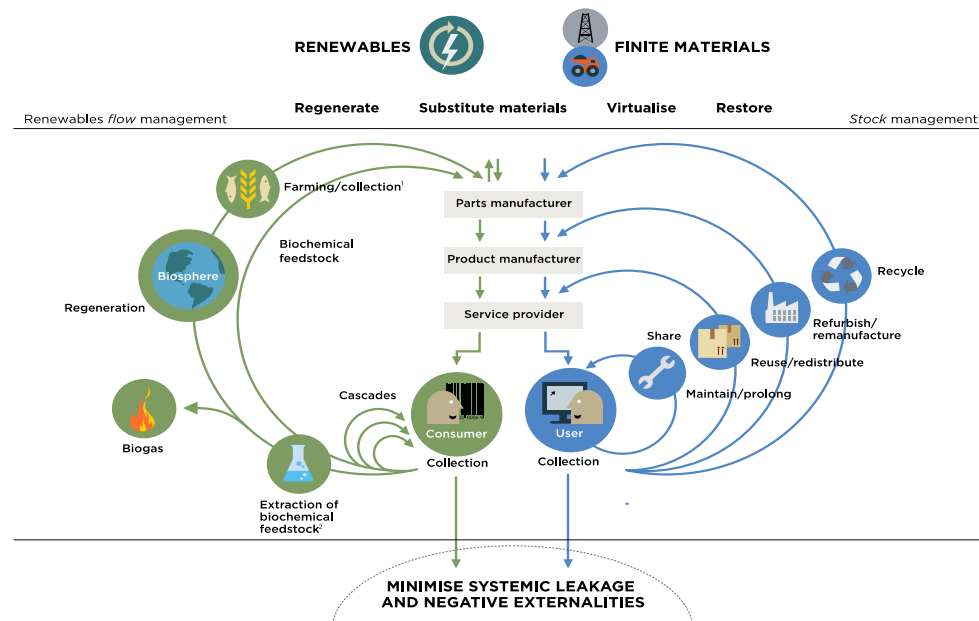
**João Amato Neto**

No debate acadêmico e nas discussões nas mídias e redes sociais sobre o desenvolvimento sustentável, despontam novos questionamentos que merecem maior reflexão e discussões aprofundadas. Afinal, que modelo de industrialização, como um vetor importante do processo de desenvolvimento, pretendemos para a sociedade atual e para novas gerações? O que, em especial, esperam as pessoas que vivem em grandes centros urbanos em termos de qualidade de vida? É possível conciliar crescimento econômico com novos padrões de produção e de consumo, realmente sustentáveis do ponto de vista social e ambiental? Quais questões devem ser priorizadas do ponto de vista das populações das grandes cidades? Dentre as várias questões em debate (mobilidade urbana, poluição, etc.) destaca-se a problemática da geração e do tratamento do lixo. Em todo o planeta Terra são despejados cerca de 2,12 bilhões de toneladas de lixo todos os anos. Somente na cidade de São Paulo, por exemplo, são gerados, em média, 20 mil toneladas de lixo diariamente (entre resíduos domiciliares, resíduos de saúde, restos de feiras livres, podas de árvores, entulho etc.). Só de resíduos domiciliares são coletados cerca de 12 mil toneladas/dia.

Para se defrontar com tais questões, faz-se imperativo abordar inicialmente alguns conceitos que deverão nortear políticas públicas, estratégias, projetos e ações de empresas e organizações na perspectiva dos novos padrões de produção e consumo.

O primeiro deles refere-se à ideia da produção de ciclo fechado, ou, como cunhado pela entidade britânica Fundação Ellen McArthur, “economia circular”. Trata-se, de fato, de uma nova compilação para os termos já difundidos de “economia ecológica”, “economia de baixo carbono”, “economia sustentável”, além de outros.

Na perspectiva da economia circular (ou economia ecológica), que também é conhecida como a abordagem da sustentabilidade forte, o sistema econômico deve ser compreendido como um subsistema de um maior, o qual impõe uma restrição absoluta à expansão da economia. Sob tal visão, o nosso planeta possui uma capacidade de carga que não é conhecida com precisão pela ciência, o que torna necessário adotar uma postura precavida em relação à produção material da sociedade. Ainda sob tal perspectiva, o desenvolvimento científico e tecnológico é fundamental para aumentar a eficiência na utilização dos recursos naturais, tanto os renováveis quanto os não-renováveis. Assim, no longo prazo, a real sustentabilidade do sistema econômico não é possível sem estabilização dos níveis de consumo *per capita* de acordo com a capacidade de carga do planeta.



## LEGENDA: O modelo fundamental da Economia Circular

Portanto, a economia circular ou economia ecológica fundamenta-se no princípio de que o funcionamento do sistema econômico, considerado nas escalas temporal e espacial mais amplas, deve ser compreendido tendo-se em vista as condições do mundo biofísico sobre o qual este se realiza, uma vez que é desse mundo que derivam a energia e matérias-primas para o próprio funcionamento da economia.

Por seu turno, a ecologia industrial é um enfoque para se analisar o desenvolvimento de produtos e processos com a implementação de estratégias sustentáveis de produção. Baseia-se na premissa de que o sistema industrial não pode ser visto de forma isolada do meio ambiente em que está inserido.

A aplicação de suas estratégias procura otimizar o ciclo total de materiais, desde a matéria-prima até a matéria contida em componentes, produtos finais, resíduos e disposição final. Alguns conceitos destacam-se, sob tal abordagem: o primeiro deles é o de ecoeficiência. O conceito de ecoeficiência refere-se, basicamente, à produção e distribuição (entrega) de bens e serviços em bases preço-competitivas, de maneira a satisfazer as necessidades humanas, trazer a qualidade de vida, e, ao mesmo tempo, reduzir os impactos ecológicos e a intensidade de uso de recursos, pelo menos no nível estimado da capacidade de sustentação da Terra (definição dada pela *World Business Council for Sustainable Development*, WBCSD).

A lógica predominante nesta abordagem da eco-eficiência traduz-se pela ideia de se conceber e projetar o produto do berço-ao-berço (do inglês *cradle to cradle*): produz-se, utiliza-se, reutiliza-se o produto e o ciclo continua, com o mínimo de perda de material possível. É um esforço que vai da concepção do produto à sua utilização e reinserção na economia após uso.

Aderentes ao conceito de ecoeficiência encontram-se outros elementos, tais como a produção mais limpa, a análise do ciclo de vida e a logística reversa. Das campanhas ambientalistas da Greenpeace na década de 80, surgiu a expressão Produção Mais Limpa, que ganhou força com o Programa *Cleaner Production* do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Produção Mais Limpa é mais abrangente que a ideia dos 3R (reduzir, reusar e reciclar). Sua filosofia consiste na substituição do modelo *end-of-pipe* (controle, contenção e tratamento no interior da fábrica) por conceitos, estratégias e procedimentos que levam em conta a prevenção dos impactos à saúde e ao ambiente.

Alinhadas a este conceito, iniciaram-se recentemente pesquisas para a gestão da cadeia de suprimentos com laços fechados (do inglês *closed-loop supply chains*, CLSC) que possuem estrutura análoga ao sistema produção-consumo da economia circular discutida anteriormente. Na literatura acadêmica, CLSC pode ser definido como o “design, controle, e operação de um sistema que maximiza a criação de valor ao longo de todo o ciclo de vida de um produto a partir da recuperação dinâmica de diferentes tipos e volumes de produtos retornados ao longo do tempo”. Nesse sentido, devemos dar especial atenção à importância crucial do ecodesign ou fase de desenvolvimento do produto que será objeto de remanufatura.

Já a logística reversa refere-se a “um segmento especializado da logística que foca o movimento e gerenciamento de produtos e materiais após a venda e após a entrega ao consumidor. Inclui produtos retornados para reparo e/ou reembolso financeiro” (*Council of Supply Chain Management Professionals – CSCMP*, 2005). Portanto, partindo do elo final da cadeia produtiva, esta visão inverte o fluxo dos materiais, passando pela seleção dos componentes de um produto acabado após sua utilização por parte do consumidor final, e envolve todas as etapas do processo produtivo, desde as suas fases finais até as iniciais, de uma forma invertida da tradicional (expedição, embalagem, acabamento, fabricação). Tal abordagem tem por objetivo maior aplicar o princípio dos “4Rs” (reprocessar, recondicionar, reciclar e revender) na perspectiva de recuperar ao máximo os componentes, peças e materiais utilizados na produção dos produtos, minimizando, dessa forma, o volume do descarte e conseqüentemente, a quantidade de lixo gerado.

Outro conceito basilar na discussão sobre o desenvolvimento sustentável refere-se à noção de simbiose industrial. Nas palavras de seus principais teóricos, Frosch e Gallopoulos, a simbiose industrial ocorre quando “os resíduos de um processo industrial podem servir de matéria-prima para outro, reduzindo assim o impacto da indústria no meio ambiente”, ou em outros termos: trata-se de uma forma de organização produtiva envolvendo várias plantas e processos fabris, e nela “os resíduos de uma empresa podem se tornar a matéria-prima de outra empresa”. Nesse novo contexto industrial, são considerados novos componentes ambientais, espaciais e sociais e as interações resultantes da adoção de um conceito que busca aperfeiçoar o

desempenho ambiental através da melhoria dos processos simbióticos e da integração territorial do parque industrial.

Influenciadas por este conceito de ecologia e simbiose industrial algumas (ainda poucas!) empresas desenvolveram novos projetos de fábrica que se apresentam como “eco-parques industriais”. Há exemplos muito interessantes desta nova configuração na Europa, na Ásia, nos EUA e inclusive no Brasil. Mas esse tema será desenvolvido em um próximo artigo.

**João Amato Neto:** *Professor Titular (Senior) do Departamento de Engenharia de Produção da POLI-USP; Presidente da Diretoria Ececutiva da Fundação Vanzolini, onde é também coordenador do Curso de Capacitação em Economia Circular.*