

## NOVAS TECNOLOGIAS E INOVAÇÕES EM BENEFÍCIO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Leandro Friedrich\*

\* Mestre em engenharia de energia na agricultura pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Mestrado profissional em química pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Gerenciamento Ambiental e formação pedagógica em Licenciatura em Química pela UTFPR. Professor na Faculdade Uniguaçu. *E-mail*: leandroprofe10@gmail.com.

### INFORMAÇÕES

#### *Histórico de submissão:*

Recebido em: 12 set. 2022.

Aceite: 15 nov. 2022.

Publicação *online*: fev. 2023.

### RESUMO

O desenvolvimento sustentável, a competitividade global e a rápida transformação tecnológica desafiam cada vez mais as empresas a inovar com foco na sustentabilidade. Os principais desafios identificados estão relacionados com o envolvimento da cadeia de suprimentos, a utilização dos princípios da análise de ciclo de vida de produto, a comunicação e a mensuração dos resultados e dos benefícios ambientais.

**Palavras-chave:** globalização; agricultura sustentável.

### ABSTRACT

Sustainable development, global competitiveness and rapid technological transformation increasingly challenge companies to innovate with a focus on sustainability. The main challenges identified are related to supply chain involvement, the use of product lifecycle analysis principles, communication and measurement of environmental outcomes and benefits.

**Keywords:** globalization. sustainable Agriculture.

*Copyright* © 2022, Leandro Friedrich. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Citação:** FRIEDRICH, Leandro. Novas tecnologias e inovações em benefício da sustentabilidade ambiental. **Iguazu Science**, São Miguel do Iguazu, v. 1, n. 1, p. 63-67, fev. 2023.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável, a competitividade global e a rápida transformação tecnológica desafiam cada vez mais as empresas a inovar com foco na sustentabilidade.

Os principais desafios identificados estão relacionados com o envolvimento da cadeia de suprimentos, a utilização dos princípios da análise de ciclo de vida de produto, a comunicação e a mensuração dos resultados e dos benefícios ambientais.

## NOVAS TECNOLOGIAS E SUSTENTABILIDADE

Os seres humanos vêm alterando os ecossistemas ao longo dos últimos 50 anos em um ritmo mais acelerado e intensificado do que em qualquer outro período da história humana, isso em virtude do aumento crescente da demanda por recursos naturais tais como alimentos, águas, combustíveis entre outros recursos (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

Devido à alta demanda, as questões relacionadas à sustentabilidade tornam-se cada vez mais importantes na pesquisa e na prática das organizações ao longo das últimas décadas, devido ao rápido esgotamento dos recursos naturais e crescentes preocupações com as disparidades de riqueza e responsabilidade social organizacional (DAO *et al.*, 2011).

O desenvolvimento sustentável aparece como a principal preocupação entre os entrevistados em uma

pesquisa da Nações Unidas (ONU) sobre as principais questões futuras (WATSON *et al.*, 2010).

O crescimento dos problemas ambientais nas últimas décadas acabou por redirecionar a competitividade (VANTTINEN & PYHALTO, 2009), exigindo mudanças nos valores sociais e no desenvolvimento de novas tecnologias, sendo assim acarretou o favorecimento de surgimento de produtos ecologicamente corretos, oriundos dos chamados movimentos “verdes”, sendo seu principal objetivo a redução da poluição e da energia no desenvolvimento de produtos e serviços (D’Souza *et al.*, 2006).

A geração e desenvolvimento de novas inovação tecnológicas de “produtos” em geral, sempre se apresentou como um fator de competitividade e geração de riqueza. De acordo com esta concepção, o consumo de produtos de inovação tecnológicas, impulsionado o crescimento de maneira impressionante o mercado de eletrônica e telecomunicação (CORROCHER & ZIRULIA, 2010).

O conceito de inovação, por sua vez, compreende os avanços tecnológicos que culminam na ampliação da utilidade de produtos existentes ou na adição de utilidade por meio do lançamento de novos produtos, provocando uma constante necessidade de substituição (RENNINGS, 2000).

No entanto, conforme Keinert (2007), a inovação também abrange a sustentabilidade. Dessa maneira, produtos cuja descontinuação de uso tenha sido ocasionada pelo lançamento de outro e não por problemas do produto, por uma deficiência do sistema legal ou produtivo, não são reciclados geram um paradoxo na própria definição de produto inovador. Para ser inovador, o produto também precisa ser sustentável, e para ser sustentável, deve estar alinhado à questão da deposição responsável de resíduos.

De acordo com o Manual de Oslo (OECD, 2005:23):

Inovações de produto envolvem mudanças significativas nas potencialidades de produtos e serviços. Incluem-se bens e serviços totalmente novos e aperfeiçoamentos importantes para produtos existentes. Inovações de processo representam mudanças significativas nos métodos de produção e de distribuição.

No entanto, a definição de inovação não é apenas tecnologia ou mudança tecnológica, inclui tanto a mudança tecnológica (produtos e serviços, processos, treinamento) quanto a mudança do modelo de negócios. Por meio dessa proposição, há uma diferença entre mudança tecnológica e outras mudanças, denominadas mudanças não tecnológicas (DAVILA *et al.*, 2007).

A sustentabilidade é tratada por Barbieri (2007) como uma variedade de conotações. No mundo dos negócios, a palavra “sustentável” tem significados

tradicionais como a capacidade de uma empresa competir e se manter competitiva nos mercados em que atua. A sustentabilidade, por outro lado, é definida como medidas para substituir processos de produção poluentes, desperdiçadores, insalubres e perigosos por processos de produção mais limpos e eficientes em termos de recursos.

De maneira complementar, Hart e Milstein (2004) afirmam que a sustentabilidade é baseada no crescimento econômico e pode ser uma fonte significativa de vantagem competitiva e criação de valor para os acionistas e a comunidade como um todo.

Já segundo Tomé (2012), o conceito de sustentabilidade vincula a continuidade da produção a um ambiente em que seja maximizada a satisfação dos grupos de interesse (governo, funcionários, financiadores e fornecedores, também chamados de agentes econômicos). Essa posição, se mal compreendida, representa a raiz de muitos dos problemas vivenciados hoje, quando os agentes indiscriminadamente expandem suas operações, violando os princípios de utilização de bens públicos (não exclusivos) como nascentes, florestas, área de conservação marinha (SILVEIRA, 2002).

Uma empresa sustentável deve ser capaz de atender ao valor agregado da produção demandado pelos agentes que não represente a redução do valor ambiental esperada pelos demais agentes (SILVEIRA, 2002).

De acordo com Rennings (1998) “apenas dois aspectos de uma definição de desenvolvimento sustentável são pertinentes: a de que ela contém uma dimensão ecológica, econômica e social e que, mesmo as modestas metas de sustentabilidade, como as fixadas no Protocolo de Kyoto, exigem inovação substancial”.

Uma forma de operacionalizar o conceito de desenvolvimento sustentável é por meio da desagregação em diferentes dimensões quantificáveis, passíveis de intervenções específicas e localizadas.

Sachs (1993) a desagrega nas dimensões de sustentabilidade:

- a) social — maior equidade na distribuição da renda, melhorando substancialmente os direitos e as condições da população;
- b) econômica — uma alocação e gestão mais eficientes dos recursos, com um fluxo regular do investimento público e privado, sendo avaliada em termos macrossociais;
- c) ecológica — uso dos recursos naturais com um mínimo de dano aos sistemas, limitação do consumo dos recursos, redução do volume de resíduos e de poluição, autolimitação do consumo material pelos países ricos, intensificação da pesquisa de tecnologias limpas

- e definição de regras para uma adequada proteção ambiental;
- d) espacial — voltada a uma configuração rural versus urbana mais equilibrada, com uma melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos e atividades econômicas;
  - e) cultural — privilegiar processos de mudança cultural para o ecodesenvolvimento em uma pluralidade de soluções que respeitem as especificidades de cada ecossistema, de cada cultura e de cada local.

No entanto Barbieri (2007), salienta que todas essas dimensões são passíveis de diversos entendimentos e que, “para os objetivos do desenvolvimento sustentável, é necessário incluir uma preocupação com o uso eficiente dos recursos naturais”. A inovação se constitui em fator fundamental para que as organizações estabeleçam padrões de sustentabilidade.

Conforme já mencionado, as inovações são concebidas como de processo, de produto e organizacional, em que: as inovações de processo ocorrem quando uma determinada quantidade de produção (bens, serviços) pode ser produzida com menos recursos; as inovações de produto exigem melhorias para produtos existentes (ou serviços) ou o desenvolvimento de novos produtos; as inovações organizacionais incluem, por exemplo, novas formas de gestão, como a gestão da qualidade total (RENNINGS, 1998).

De acordo com estimativas das Nações Unidas (WBCSD, 2010), a população global deverá aumentar de 6,9 bilhões para 9 bilhões até 2050, com 98% desse crescimento ocorrendo em países emergentes e em desenvolvimento. À medida que esse crescimento avança, governos e empresas enfrentam muitos riscos e desafios associados às novas demandas dos consumidores que devem levar em conta recursos naturais, alimentação, saneamento, habitação, educação e saúde.

Os grandes desafios contemporâneos dizem respeito aos riscos econômicos, geopolíticos, sociais e ambientais. Os riscos ambientais surgem da destruição da biodiversidade, degradação das fontes de água potável, poluição e desastres naturais, agravados pelas consequências das alterações climáticas, pobreza, fome, analfabetismo, desemprego, epidemias e fundamentalismo religioso são considerados grandes riscos sociais (MARCOVITCH, 2006).

Os atuais padrões de crescimento econômico, os riscos e impactos das mudanças climáticas e as preeminentes necessidades de focar em uma economia de baixo carbono colocam desafios à sociedade como um todo em termos de desenvolvimento sustentável. O conceito do

desenvolvimento sustentável foi introduzido com a publicação do Relatório Brundtland, pelas Nações Unidas, que o define como “o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades” (NAÇÕES UNIDAS, 1987).

As agendas ambientais das empresas incorporam cada vez mais o conceito de *triple bottom line*, levando em consideração o equilíbrio por meio do qual as necessidades dos *stakeholders* tornam-se a base para uma nova visão do capitalismo, soluções viáveis para o desenvolvimento econômico, social e ambiental (ELKINGTON, 1998).

É neste contexto que o incentivo à inovação nos negócios revela-se fundamental para a criação de produtos sustentáveis. As soluções que atendem ao desenvolvimento sustentável incluem a geração de inovações relacionadas a processos produtivos e produtos, sem considerar os impactos ambientais e sociais das novas tecnologias (DAROIT e NASCIMENTO, 2004).

Na visão de Almeida (2002), há necessidade de uma mudança de atitudes de todos para acelerar a transição de um mundo baseado em um padrão de exaustão nas relações ambientais, econômicas e sociais para uma nova era de desenvolvimento sustentável. Veiga e Zatz (2008) complementam que conciliar crescimento econômico e proteção ambiental é um grande desafio, que se reflete em grandes desafios, incluindo proteção da camada de ozônio, biodiversidade, recursos naturais e crescimento populacional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos executivos subestimam a oportunidade estratégica nessa área e cumprem os requisitos regulatórios sem considerar as questões de sustentabilidade dentro da estratégia corporativa de redução de custos e riscos. Nesse sentido, a sustentabilidade deve estar integrada ao ambiente empresarial de inovação e vantagem competitiva (HART e MILSTEIN, 2004).

Hart e Milstein (2004) concluem que a trajetória de crescimento de uma empresa pautada pela sustentabilidade deve basear-se em uma estratégia que promova a imaginação competitiva, baseada na criação de um mapa comum para os negócios de amanhã e levando em consideração as necessidades dos *stakeholders* por meio de seu engajamento. Os líderes desenvolverão diretrizes sobre prioridades organizacionais, desenvolvimento de tecnologia inovadora, alocação de recursos e planejamento de modelo de negócios para facilitar o desenvolvimento de produtos sustentáveis.

A pesquisa trata de um estudo descritivo, de modo a identificar diferentes práticas adotadas pelas

organizações buscando descrever os benefícios organizacionais dessas práticas. Buscaram-se anúncios publicados eletronicamente, por meio do site de busca Google, dentre outros. Cada anúncio encontrado foi lido e analisado, de modo a certificar-se que as práticas identificadas estavam relacionadas ao tema.

O estudo não teve como pretensão esgotar a literatura sob o enfoque da sustentabilidade e da inovação. Os resultados apresentados convergem com as seguintes teorias e conceitos:

- Teoria da Inovação (SCHUMPETER, 1997): pois relaciona inovação, novos mercados e liderança empresarial;
- Teoria dos Stakeholders (DONALDSON e PRESTON, 1995), na qual a gestão eficiente dos stakeholders contribui para o sucesso do desempenho econômico empresarial.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. São Paulo: Nova Fronteira, 2002.
- BARBIERI, José Carlos. Organizações inovadoras sustentáveis. In: BARBIERI, José Carlos.; SIMANTOB, M.A. (Org.). **Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações**. São Paulo: Atlas, 2007.
- BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF. DISPONÍVEL EM: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 30 out. 2022
- CORROCHER, Nicoletta., & ZIRULIA, Lorenzo. (2010). Demand and innovation in services: the case of mobile communications. **Research Policy**, 39(7), 945-955.
- D'SOUZA, Clive., TAGHIAN, Mehdi, et al. (2006). Green products and corporate strategy: an empirical investigation. **Society and Business Review**, 1(2), 144-157.
- DAROIT, Dorian; NASCIMENTO, Luis Fernando. Dimensões da inovação sob o paradigma do desenvolvimento sustentável. In: **Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração**, 28, 2004, Curitiba, Anais... Curitiba, 2004.
- DAVILA, T.; EPSTEIN, M.J.; SHELTON, R. **As regras da inovação**. Tradução de Raul Rubenich. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- DONALDSON, T.; PRESTON, L. The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence, and Implications. **Academy of Management Review**, New York, v. 20, n. 1, p. 65- 91, 1995.
- ELKINGTON, John. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron Books, 2001.
- HART, Stuart L.; MILSTEIN, Mark B. Criando valor sustentável. **RAE Executivo**, São Paulo, v. 3, n. 2, maio/jul. 2004.
- KEINERT, T. M. M. (Ed.) (2007). **Organizações sustentáveis: utopias e inovações**. São Paulo: Annablume.
- MARCOVITCH, Jacques. **Para mudar o futuro: mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais**. São Paulo: Edusp, 2006.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005). **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis**. Washington, DC: Island Press, p.1
- NAÇÕES UNIDAS. RELATÓRIO BRUNDTLAND: Nosso Futuro Comum, 1987. Disponível em: <http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-omeio-ambiente>. Acesso em: 30 out. 2022.
- OECD. Organisation For Economic Co-Operation And Development. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3. ed. Tradução de Finep. Rio de Janeiro: OCDE; Eurostat; Finep, 2005.
- REDEFINING Innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics. **Ecological Economics**, 32(2), 319-332.
- SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel e Fundação de Desenvolvimento Administrativo, 1993.
- SCHUMPETER, Joseph Alois. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1997.
- SILVEIRA, Alexandre Di Miceli da. (2002). **Governança corporativa, desempenho e valor da empresa no Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

- TOMÉ, Ivan Maia. (2012). **Modelo para análise da sustentabilidade empresarial com base em Morph**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- VLACHOS, D.; GEORGIADIS, P.; IAKOVOU, E. (2007). A system dynamics model for dynamic capacity planning of remanufacturing in closed-loop supply chains. **Computers & Operations Research**, 34, 367-394.
- VANTTINEN, Marcus.; PYHALTO, Kirsi. (2009). Strategy process as an innovative learning environment. **Management Decision**, 47(5), pp. 778-91
- VEIGA, José Eli; ZATZ, Lia. **Desenvolvimento sustentável, que bicho é esse?** Campinas: Autores Associados, 2008.
- WATSON, R., Boudreau, M., & Chen, A. (2010). Information systems and environmentally sustainable development: Energy informatics and new directions for the IS community. **MISQ**, 34(1), 23-38.
- WBCSD – World Business Council for Sustainable Development. **Visão 2050: a nova agenda para as empresas**, 2010. Disponível em: [www.wbcsd.org/vision2050.aspx](http://www.wbcsd.org/vision2050.aspx). Acesso em: 30 out. 2022.