



**Direito Econômico e
Desenvolvimento Sustentável –
Tecnologias Sustentáveis**

Title: Economic Law and Sustainable

Development – Sustainable Technologies

Título: Derecho Económico y Desarrollo Sostenible – Tecnologías Sostenibles

Breno Lima de Morais
Cássio Eduardo Rodrigues Campos
Igor Rezende Peres
Isabella Caroliny Rezende Teixeira
Susyanne de Brito Gonçalves

RESUMO

Desenvolvimento sustentável pode ser definido como aquele capaz de complementar as necessidades da geração atual, sem comprometimento a capacidade de atender as gerações futuras, tal depreende-se de relações de planejamento e reconhecimento de recursos. Para o presente trabalho utilizamos da pesquisa de cunho bibliográfica, na qual coletamos e investigamos informações sobre o assunto proposto. Dessa forma, a presente temática busca reprimir os impactos causados no meio socioambiental, de maneira a preservar a humanidade, através da preservação ambiental, econômica e social. Para tanto, se faz necessário a implementação de tecnologias sustentáveis uma vez que, com a expansão da Revolução Industrial, consequentemente houve um aumento gradativo na construção de indústrias, cujo emerge descartes incorretos e propagam a emissão de gases poluentes/ tóxicos. Nesse viés, diante da problemática ambiental, procura-se meios que viabilizem a preservação do ecossistema, destacando-se os veículos elétricos, fazendas verticais, aproveitamento de energia solar e a dessalinização da água, como exemplos de tecnologias futuras que ataquem menos o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento sustentável; Economia; Tecnologia; Recursos.

ABSTRACT

Sustainable development can be defined as that capable of complementing the needs of the current generation, without compromising the ability to serve future generations, as it can be seen from relations of planning and recognition of resources. For the present work, we used a bibliographic research, in which we collected and investigated information on the proposed subject. In this way, the present theme seeks to repress the impacts caused in the socio-environmental environment, in order to preserve humanity, through environmental, economic

and social preservation. Therefore, it is necessary to implement sustainable technologies since, with the expansion of the Industrial Revolution, there was a gradual increase in the construction of industries, whose incorrect disposals emerge and propagate the emission of polluting / toxic gases. In this bias, in view of the environmental problem, means are sought that enable the preservation of the ecosystem, highlighting electric vehicles, vertical farms, use of solar energy and water desalination, as examples of future technologies that attack the environment less.

KEYWORDS: Sustainable development; Economy; Technology; Resources.

INTRODUÇÃO

O objeto de estudo do presente trabalho consiste em uma breve análise da necessidade de se praticar o desenvolvimento sustentável, frente aos grandes problemas socioambientais insurgentes, com foco em apresentar algumas das tecnologias sustentáveis mais promissoras criadas nas últimas décadas.

O desenvolvimento sustentável é o produto de uma associação de três fatores, a preservação ambiental, o desenvolvimento da economia e a conscientização social. Quando a sociedade se conscientiza que é necessário preservar os recursos ambientais e prevenir os impactos gerados pela ação humana, para não comprometer as gerações futuras, liderado e incentivado pelas autoridades políticas de cada nação, o conceito é colado em prática.

Aplicar o conceito de desenvolvimento sustentável de forma eficaz perpassa por mudanças nos hábitos de consumo, nas políticas ambientais, na forma de industrialização moderna e utilização de matéria prima, na melhoria da qualidade de vida da população e diversos outros tópicos da vida humana. Tendo isso em vista, a utilização de tecnologias sustentáveis se apresenta como o principal meio a ser adotado na vida cotidiana para que alcancemos a mudança necessária.

Com o espoco de apresentar alguns dos progressos realizados na área do desenvolvimento tecno-sustentável, o presente trabalho irá explanar: o mercado emergente dos carros elétricos, veículos que são movidos a novas versões da bateria de íons de lítio ao invés de combustíveis fósseis; As fazendas verticais, novo conceito de agricultura projetada para operar em camadas verticais na produção de alimentos e remédios, podendo ser implantado até no interior de arranha-céus nos grandes centros urbanos. Esta prática tem sido vista como a tecnologia do futuro para alimentar as próximas gerações; Energia solar, produção de energia elétrica através de fonte limpa e renovável cada vez mais presente nas residenciais; E, a dessalinização da água do mar. Trata-se do uso de processos físico-químicos para a retirada de sal da água.

DESENVOLVIMENTO

1. Desenvolvimento sustentável x Economia

Desenvolvimento sustentável tem sido uma temática muito presente em ambientes acadêmicos e no âmbito das relações internacionais, uma vez que representa a necessidade de um esforço coletivo global entre os Estados para frear os impactos socioambientais que ameaçam a existência da raça humana. O relatório Brundtland estabelece o conceito dedesenvolvimento

sustentável como aquele que “atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 46).

No mesmo sentido:

“Ao se definirem os objetivos do desenvolvimento econômico e social, é preciso levar em conta sua sustentabilidade em todos os países – desenvolvidos ou em desenvolvimento, com economia de mercado ou de planejamento central. Haverão muitas interpretações, mas todas elas terão características comuns e devem derivar de um consenso quanto ao conceito básico de desenvolvimento sustentável e quanto à uma série de estratégias necessárias para sua consecução. O desenvolvimento supõe uma transformação progressiva da economia e da sociedade. Caso uma via de desenvolvimento se sustente em sentido físico, teoricamente ela pode ser tentada mesmo num contexto social e político rígido. Mas só se pode ter certeza da sustentabilidade física se as políticas de desenvolvimento considerarem a possibilidade quanto ao acesso aos recursos e quanto à distribuição de custos e benefícios. Mesmo na noção mais estreita de sustentabilidade física está implícita uma preocupação com a equidade social entre gerações, que deve, evidentemente, ser extensiva à equidade em cada geração. (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 46).

Sob a ótica do conceito formulado no relatório Brundtland, uma economia deve se desenvolver utilizando de maneira responsável e organizada os recursos naturais, para que as

gerações futuras não lidem com problemas causados por um desenvolvimento econômico que não se sustenta, e não se reflete necessariamente, em desenvolvimento social.

Segundo Porter (1998), há dois tipos de vantagens que nações podem ter umas sobre às outras: “vantagens comparativas” e “vantagens competitivas”. Sendo o primeiro tipo referente aos recursos naturais que um país dispõe (terras férteis, solo rico em minério, recursos hídricos e afins), e o segundo grupo as vantagens sociais (nível de educação, condições de infraestrutura, dentre outros). Observando-se países em desenvolvimento, como o Brasil, nota-se uma maior dependência econômica de setores da economia que exploram justamente as vantagens comparativas, como o setor agrícola.

A exploração dos recursos naturais de um país, como vimos, não está atrelada ao desenvolvimento social de uma nação, ao passo que causa mais danos, muitos desses, irreversíveis, ao meio ambiente e conseqüentemente à vida humana, com exemplos trágicos como as tragédias de Brumadinho e Mariana. Tendo em vista tal fato, cabe-se o questionamento se é legítimo o uso do meio ambiente como ferramenta para desenvolvimento econômico de um país.

Atividades econômicas baseadas em extrativismo ou desmatamento não geram desenvolvimento, pelo contrário, quando o recurso explorado se esvai, o que ocorre é um empobrecimento brutal dessas regiões. Estudos feitos pelo Imazon (Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia) mostram que as cidades da região Amazônica com o pior IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) são justamente aquelas que foram mais desmatadas para pecuária extensiva. O mesmo acontece com regiões cuja maior fonte de renda é a extração de minério ou pedras preciosas, o recurso é esgotado, a renda gerada não é revertida em investimento, restam apenas os danos, água envenenada e solo infértil.

Ao passo que se mostra impossível desenvolver-se através da pura exploração dos recursos naturais, pois estes são finitos, surge um paradigma perante o homem. Como gerar riqueza sem violentar o ambiente e, conseqüentemente, violentarmos as futuras gerações? Invertendo a lógica exploratória. Não mais tratando os recursos naturais que a humanidade ou um determinado país possui como ferramentas para desenvolver-se, mas buscando a convivência harmônica e tendo como finalidade a reprodução dos recursos renováveis.

Surge como opção ao modelo econômico extrativista, o modelo econômico tecnológico. O uso da riqueza gerada pela exploração das “vantagens comparativas” para a busca de um modelo autossustentável baseado em “vantagens competitivas”. O desenvolvimento sustentável e o desenvolvimento humano caminham lado a lado, e o

investimento em educação e tecnologia, naturalmente, faz surgir meios geradores de riqueza que não agriam o meio ambiente e que contribuam para que ele se regenere.

2. Tecnologias sustentáveis

Partindo da premissa sobre desenvolvimento sustentável foi abordado sobre seu conceito, sendo assim, observou-se que tal conceituação não pode ser confundida com a ideia de crescimento econômico/recursos naturais, sendo necessário abordar e contextualizar também seu caráter social, ambiental e a viabilidade econômica.

Com referência a tecnologia sustentável se faz de suma importância citarmos a palavra “responsabilidade”, visto que tal faz menção ao meio em que vivemos e como nos portamos diante dele, trazendo consigo as consequências das ações tomadas ou ignoradas pela sociedade. Seu objetivo primordial é a possibilidade do desenvolvimento populacional e ambiental de maneira a atender a sociedade atual sem pactuar as gerações futuras.

A Constituição Federal de 1988 dispõe em seu artigo 225 que

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Retirando por base este contexto, é relevante destacar que no Brasil, a industrialização por mais indispensável que seja, proporcionou inúmeras consequências para o meio ambiente. Com a incorporação das indústrias, a preocupação com a sustentabilidade e preservação ambiental foi deixada de lado, e observou-se o aumento da emissão de gases, o descarte incorreto de plásticos, resíduos, dentre outros. Dessa forma, ao se questionar sobre uma abordagem com vista a preservação e fomentação do meio ambiente se instituiu o uso de tecnologias sustentáveis.

Segundo Ferreira e Mercher (2018, p. 5) entende-se como tecnologia sustentável “a junção e a aplicação de todas as ciências de que o ser humano dispõe, para, de modo prioritário, possamos dar continuidade, não só de nossa, como também das gerações futuras”. O enfoque com o meio ambiente gera desentendimento diante da sociedade, visto que, a notória problemática ambiental desencadeia inúmeras questões.

Diante da problemática ambiental, tendo como ênfase os impactos ambientais na atualidade, procura-se meios que viabilizem a preservação da natureza, de maneira que não haja agressão aos recursos naturais. Os impactos ambientais modificaram o chamado ecossistema,

ou seja, a formação de todos os componentes locais. É evidente que, a Revolução Industrial e consequentemente a expansão tecnológica contribuiu com tais alterações.

O crescimento populacional e as grandes relações de consumo existentes, tanto no que se diz respeito a mercadorias, como relações contratuais, culturais e econômicas necessitam de recursos e infraestruturas. Sabe-se que a base de quaisquer desenvolvimentos são os recursos, tais como a prioridade de sua manutenção.

Como enfatizado anteriormente, a expansão tecnológica se tornou bastante utilizada no meio urbano e rural, e com isso receberam a intitulação de cidades inteligentes. Sobre o conceito de cidades inteligentes Cortese et al. (2019, p. 2, apud NAVARRO, RUIZ e PENA, 2017, p.273) salienta que

Os diversos conceitos de cidades inteligentes presentes na literatura incluem o uso da tecnologia para melhorar a comunicação entre empresas, coletivos, instituições e indivíduos; para soluções ambientais como produção de energia e gerenciamento de resíduos; para melhoria do acesso a serviços, como os de transporte, saúde, educacionais e culturais, ampliando o funcionamento operacional da rede, bem como para ampliar a eficiência na forma como os serviços são prestados e controlados.

Sendo assim, a questão de sustentabilidade e utilização de tecnologias sustentáveis perfazem a ampliação do conceito de inovação.

3. Modelos de tecnologias sustentáveis promissoras

3.1. Veículos elétricos

Quando se fala em desenvolvimento e tecnologias sustentáveis é inevitável pensar nos veículos elétricos e como essas tecnologias tem ganhado força. Em todo o mundo, governos vem tomando medidas e definindo datas para o fim da fabricação de veículos movidos por combustíveis fósseis, o que coloca essa tecnologia como uma das mais promissoras quando se pensa em sustentabilidade.

Os veículos elétricos se destacam nesse cenário, uma vez que, de acordo com os Estados Unidos (?), ao usarem eletricidade como combustível, não emitem agentes poluidores, daí a grande necessidade quanto ao investimento em tecnologias geradoras de energias sustentáveis, como a energia solar e eólica. Além disso, outros importantes fatores merecem destaque, dentre os quais, operação silenciosa do conjunto como um todo, sua baixa

necessidade de manutenção se comparados aos veículos movidos por motores a combustão interna, além do ótimo desempenho em relação a capacidade de torque, capaz de proporcionar ao condutor melhores arrancadas, por exemplo ao sair de um semáforo, o que contribuiria inclusive para uma melhora no trânsito das grandes cidades.

A eficiência desses autos é outro aspecto que coloca essa tecnologia entre as mais promissoras quando se fala em sustentabilidade. Conforme destaca os Estados Unidos (?), o aproveitamento do combustível atinge marcas superiores a 75% enquanto carros convencionais movidos a combustíveis fósseis conseguem converter no máximo 30% do combustível consumido em força para as rodas.

Harrabin, (2020), em matéria publicada pela BBC, aponta a existência de estudos indicativos de que em 2050, o número de carros elétricos circulando, pode reduzir as emissões globais de CO₂ em 1,5 gigatoneladas, ou seja, 1 bilhão e meio de toneladas. Esse valor atualmente equivale a emissão de toda a malha de transportes europeia.

3.2. Fazendas Verticais

Uma tecnologia responsável por expandir a agricultura Holandesa, colocando o país entre os maiores exportadores do mundo no setor, inclusive a frete do Brasil, desponta em todo o mundo como uma alternativa bastante viável para solução de diversos problemas, seja na produção de alimentos quanto em sustentabilidade.

Esse tipo de produção tem como principal premissa, o aumento de áreas cultiváveis, uma vez que a plantação é feita de maneira a verticalizar o cultivo em um local controlado. A aplicação dessa tecnologia permite que se produza utilizando pequenas quantidades de solo, possibilita o reaproveitamento da água utilizada na irrigação, além de reduzir o uso de agrotóxicos o que consequentemente contribui para a diminuição dos índices de agentes poluidores, e, por se tratar de um ambiente controlado, é possível que se garanta a produção durante o ano todo (BENKE e TOMKINS, 2017).

Romualdo (2019, p. 20) aponta as vantagens desse tipo de aplicação e demonstra que a partir de fazendas como essas, técnicas de planejamento e controle de produção poderão ser colocadas em prática, uma vez que poderão estar sempre preparadas para atender as demandas alimentícias, permitindo inclusive, que estes cheguem mais frescos a mesa do consumidor final, até porque, poderão ser cultivados mesmo em centros urbanos, sem a necessidade de transporte, consequentemente limitando o uso de combustíveis fósseis empregados com esta finalidade, o

que por si só seria um avanço em termos sustentáveis, mas há ainda o reaproveitamento de diversos materiais usados na produção, mitigando os desperdícios e elevando a produtividade.

3.3. Aproveitamento de energia solar

A criação da eletricidade é bem mais antiga do que se pode imaginar, ainda no século VI a.c., um filósofo grego descobriu uma resina vegetal fóssil petrificada chamada âmbar, e ao esfrega-la com a pele e lá observou o poder de atração que tinha com objetos leves como palhas, penas, fragmentos de madeira.

Anos, séculos se passaram, e cada dia mais cientistas buscam novas fontes de produzir energia, uma delas é a energia solar, a qual é produzida através da captação dos raios solares, dessa forma, ela é uma fonte renovável.

A energia solar fotovoltaica apresenta diversas vantagens, entre elas, destacam-se: resistência a condições climáticas extremas, pouca manutenção, gera energia mesmo em dias nublados, não utiliza combustível, tem durabilidade superior a 25 anos, não produz nenhum tipo de poluição, seja ambiental ou sonora (Ritielli Berticelli et al, 2017).

3.4. Dessalinização da água

A água é utilizada para inúmeras atividades do dia a dia, além de ser usada para consumo pessoal como para beber, fazer refeições, higiene pessoal, também é utilizada para a produção de alimentos na agricultura, para a criação de bovinos, suínos, aves, bem como para o ramo industrial, produção de energia.

Partindo dessa premissa, começou-se a analisar a possibilidade de dessalinização da água tanto do mar, quanto das subterrâneas, para utilização em variadas atividades. Conforme Silveira (*apud* Simone Bordignon, 2016), a dessalinização da água reduz o teor de sais, tornando-a adequada para uso pessoal, doméstico.

Quando se fala de políticas para a preservação e economia de água, não quer dizer que ela irá acabar, mas chegará em um estágio onde não será mais adequada para o consumo. É desconhecimento científico que 97,5% da água do planeta é salgada e 2,5% é doce, desse modo, os estudos de dessalinização e a utilização dessa água ajudará as próximas gerações.

CONCLUSÃO

A sustentabilidade no século XXI, tendo no horizonte um colapso climático global, não ocupa mais o espaço de opção a ser cogitada mas assume caráter de necessidade dos tempos atuais. Em apenas um século e meio, o uso de combustíveis fósseis permitiu um salto tecnológico sem precedentes na história humana, ao passo que causou impactos ambientais severos.

Diante de tal realidade, o desenvolvimento sustentável é fundamental para a manutenção da qualidade de vida da geração atual e também das gerações que hão de vir. Tecnologias sustentáveis que superem a necessidade do uso de combustíveis fósseis e que otimizem a produção, ao passo que reduzem o impacto ambiental tem papel central nesse processo.

Algumas tecnologias sustentáveis que se destacam nesse cenário são os veículos elétricos (alternativa limpa à queima de combustíveis fósseis), fazendas verticais (aumento de áreas cultiváveis em pequenas quantidades de solo), energia solar e a dessalinização da água para uso doméstico. Investir nessas tecnologias não é apenas uma opção promissora, mas é um passo fundamental rumo ao futuro.

REFERÊNCIAS

ROMUALDO, João Victor Pereira. **FAZENDAS VERTICAIS E A INDÚSTRIA 4.0: COMO A TECNOLOGIA PODE NOS AJUDAR A PRODUZIR ALIMENTOS IN NATURA DENTRO DE CENTROS URBANOS**. 2019, Graduação (Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2019. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/70356>. Acesso em: 29 abr.2022.

BENKE, Kurt e TOMKINS, Bruce. **Future food-production systems: vertical farming and controlled-environment agriculture**. Sustainability: Science, Practice and Policy, v. 13, n. 1, p. 13–26, 2017.

U.S. Department Of Energy. All-Electric Vehicles.?. Disponível em: <https://www.fueleconomy.gov/feg/evtech.shtml#data-sources>. Acesso em: 01 abr. 2022.

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão. Meio Ambiente, Impacto Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Conceituações Teóricas sobre o Despertar da Consciência Ambiental. **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**. Campina Grande, v. 2, n. 4, 2012. Disponível em: <https://reunir.revistas.ufcg.edu.br/index.php/uacc/article/view/78>. Acesso em: 3 abr. 2022.

FERREIRA, Andrielly Soares; MERCHER, Leonardo. **O uso de tecnologias sustentáveis a favor do meio ambiente no Brasil**. 2018. Graduação (Relações Internacionais) – Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba, 2018. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/279?show=full>. Acesso em: 27 mar. 2022.

CORTESE, Tatiane Tucunduva Philippi et al. Tecnologias e sustentabilidade nascidades. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 33, n.97. 2019. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.scielo.br%2Fj%2Ffea%2Fa%2FWy7NZzpnt3HvTgC3jS7jNcx%2F%3Fformat%3Dpdf%26lang%3Dpt&clen=928424&chunk=true. Acesso em: 3 abr. 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.**

Brasília, DF. Centro Gráfico, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 26 mar.2022.

VERIATO, M. K. L.; BARROS, H. M. M.; SOUZA, L. P.; CHICÓ, L. R.; BAROSI, K. X. L. **Água: Escassez, crise e perspectivas para 2050. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 5, p. 17 - 22, 3 Dec. 2015. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3869>. Acesso em: 27 mar.2022.

https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88813/aureliosobrinho_c_me_ma_r.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 27 mar. 2022

FILHO, JOÃO. O direito ambiental e o direito econômico como elementos da tutela do desenvolvimento econômico e social. Piracicaba-SP: Cadernos de Direito,2012.

Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/cd/article/download/1454/1021#:~:text=Como%20j%C3%A1%20visto%2C%20o%20direito,do%20bem%2Destar%20dos%20cidad%C3%A3os>. Acesso em: 26 mar. 2022

BRUNDTLAND, GRO. NOSSO FRUTO COMUM: Comissão Mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. New York-USA: ONU, 1987. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4245128/mod_resource/content/3/Nosso%20Futuro%20Comum.pdf . Acesso em: 26 mar. 2022.