XXVIII ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI GOIÂNIA – GO

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

JERÔNIMO SIQUEIRA TYBUSCH

RILDO MOURAO FERREIRA

Copyright © 2019 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – CONPEDI
Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC – Santa Catarina
Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG – Goiás
Vice-presidente Sudeste - Prof. Dr. César Augusto de Castro Fiuza - UFMG/PUCMG – Minas Gerais
Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS – Sergipe
Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa – Pará
Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos – Rio Grande do Sul
Secretário Executivo - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - Unimar/Uninove – São Paulo

Representante Discente – FEPODI
Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie – São Paulo

Conselho Fiscal:
Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM – Rio de Janeiro Prof. Dr.
Aires José Rover - UFSC – Santa Catarina
Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP – São Paulo
Prof. Dr. Marcus Firmino Santiago da Silva - UDF – Distrito Federal (suplente)
Prof. Dr. Ilton Garcia da Costa - UENP – São Paulo (suplente)

Secretarias:
Relações Institucionais
Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - IMED – Santa Catarina
Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR – Ceará
Prof. Dr. José Barroso Filho - UPIS/ENAJUM– Distrito Federal
Relações Internacionais para o Continente Americano
Prof. Dr. Fernando Antônio de Carvalho Dantas - UFG – Goías
Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA – Bahia
Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA – Maranhão
Relações Internacionais para os demais Continentes
Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba – Paraná
Prof. Dr. Rubens Beçak - USP – São Paulo
Profa. Dra. Maria Aurea Baroni Cecato - Unipê/UFPB – Paraíba

Eventos:
Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch (UFSM – Rio Grande do Sul) Prof. Dr.
José Filomeno de Moraes Filho (Unifor – Ceará)
Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta (Fumec – Minas Gerais)

Comunicação:
Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro (UNOESC – Santa Catarina
Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho (UPF/Univali – Rio Grande do Sul Prof. Dr. Caio
Augusto Souza Lara (ESDHC – Minas Gerais

Membro Nato – Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP – Pernambuco

D597

Direito e sustentabilidade I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/ UFG / PPGDP

Coordenadores: Jerônimo Siqueira Tybusch

Rildo Mourao Ferreira – Florianópolis: CONPEDI, 2019.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-5505-785-4
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: Constitucionalismo Crítico, Políticas Públicas e Desenvolvimento Inclusivo

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Assistência. 3. Isonomia. XXVIII Encontro Nacional do CONPEDI (28 : 2019 : Goiânia, Brasil).

CDU: 34



Conselho Nacional de Pesquisa
Univeridade Ferderal de Goiás e Programa
e Pós-Graduação em Direito Florianópolis

Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br



de Pós Graduação em Direito e Políticas Públicas
Goiânia - Goiás
https://www.ufg.br/

XXVIII ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI GOIÂNIA – GO

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Apresentação

O Grupo de Trabalho '"Direito e Sustentabilidade I" já passou por várias edições no âmbito dos Congressos e Encontros do CONPEDI, consolidando-se como referência na área de Direitos Especiais, mais especificamente na conexão interdisciplinar entre Direito, Sustentabilidade, Ecologia Política e Geopolítica Ambiental. Nesta edição do XXVIII Encontro Nacional do CONPEDI - Goiânia/GO, contamos com a apresentação de vários artigos científicos que abordaram temáticas como Cidadania, Governança, Gestão de Riscos Ambientais, Consumo, Resíduos Sólidos, Desenvolvimento Sustentável, Educação Ambiental e Licenciamento ambiental. Desejamos uma agradável leitura dos textos, os quais demonstram ao leitor a integração e, ao mesmo tempo, o alcance multidimensional das temáticas, tão importantes para uma visão crítica e sistêmica na área do Direito.

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch (Universidade Federal de Santa Maria - UFSM)

Prof. Dr. Rildo Mourao Ferreira (Universidade de Rio Verde)

Nota Técnica: Os artigos que não constam nestes Anais foram selecionados para publicação na Plataforma Index Law Journals, conforme previsto no artigo 8.1 do edital do evento. Equipe Editorial Index Law Journal - publicacao@conpedi.org.br.

UMA ANÁLISE DA 5ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL SOB A ÓTICA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

AN ANALYSIS OF THE 5TH INDUSTRIAL REVOLUTION UNDER SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND EDUCATION FOR SUSTAINABILITY

Meilyng Leone Oliveira

Resumo

O presente estudo tem como eixo principal o desenvolvimento sustentável e de que modo as chamadas quartas e quintas revoluções industriais impactam a sustentabilidade planetária, sob a ótica da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Ainda, analisa-se a interrelação entre as citadas revoluções e a atual agenda 2030 (2016-2030), considerando que o surgimento das novas tecnologias podem impactar positivamente a consecução dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável e das 169 metas, todos previstos na referida agenda.

Palavras-chave: Direito ambiental, Desenvolvimento sustentável, 5ª. revolução industrial

Abstract/Resumen/Résumé

This study focuses on sustainable development and how the so-called fourth and fifth industrial revolutions impact planetary sustainability from the perspective of Education for Sustainable Development. It also analyzes the interrelation between the aforementioned revolutions and the current 2030 (2016-2030) agenda, considering that the emergence of new technologies can positively impact the achievement of the 17 sustainable development goals and 169 goals, all of which are foreseen in the mentioned agenda.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Environmental law, Sustainable development, Higher education, 5th. industrial revolution

1. INTRODUÇÃO

O Fórum Econômico Mundial[1] que trouxe neste ano de 2019 como tema principal "Globalização 4.0: Moldando uma Nova Arquitetura na Era da Quarta Revolução Industrial", foi ideal para que os mais de sessenta e cinco chefes de Estado discutissem como tornar as interações internacionais mais inclusivas e colaborativas. Considerando que a educação é a peça fundamental no alcance de uma sociedade sustentável, pois por meio da conscientização do impacto das atitudes no planeta, pode-se alterar os hábitos existentes e, consequentemente, a realidade em que se vive, realizaremos a análise do arcabouço jurídico e conjunto de documentos oficiais existentes acerca da Educação para a Sustentabilidade, sob o enfoque da interrelação com as recentes 4ª e 5ª Revoluções Industriais. Notar que não se utiliza o termo Educação Ambiental (EA), considerando que esta foi substituída pela Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), expressão mais ampla e que abrange uma nova postura diante tanto dos pequenos hábitos do dia-a-dia como nas grandes decisões com impactos globais.

A globalização está sendo redefinida neste momento em que as tecnologias avançadas deram início a uma Quarta (e Quinta) Revolução Industrial, numa velocidade sem precedentes. A integração e o trabalho colaborativo podem contribuir de maneira efetiva para abrir mercados e estimular o crescimento econômico – sempre com responsabilidade, respeito aos acordos comerciais e à sustentabilidade. As tecnologias disruptivas, que marcam a era da digitalização, podem promover inclusão, trazendo mais qualidade de vida às pessoas, ao mesmo tempo em que abrem espaço para novas profissões e novas formas de exercer a empregabilidade.

As referidas Revoluções são acompanhadas de mudanças de *mindset*, o que requer maior adaptabilidade e resiliência para que as pessoas se adaptem às novas tecnologias e formatos de fazer negócios. Com os avanços da automação, precisamos pensar, também, em um novo modelo de educação, capaz de desenvolver novas habilidades para lidar com um mundo mais global, volátil, incerto, complexo e ambíguo.

Trata essencialmente das relações entre pessoas e entre pessoas e seu meio ambiente. Em outras palavras, é uma preocupação sociocultural e econômica. O elemento humano é agora

[1] *World Economic Forum*. Ocorrido em Davos, na Suíça, com início em 22 de janeiro de 2019, cujo tema central foi: "**Globalização 4.0: moldando uma arquitetura global na era da quarta revolução industrial"**.

amplamente reconhecido como a variante fundamental da sustentabilidade. A educação, por si só, não é capaz de resolver todas as questões ambientais, entretanto, a constitui o pilar central das estratégias para promover os valores necessários. A educação nos habilita como indivíduos e como comunidades a compreendermos a nós mesmos e aos outros e as nossas ligações com um meio ambiente social e natural de modo mais amplo. Esta compreensão constitui a base duradoura sobre a qual está alicerçado o respeito ao mundo que nos rodeia e aos homens que o habitam.

Contudo, a busca pelo desenvolvimento sustentável é multifacetada – não pode depender unicamente da educação. Muitos outros parâmetros sociais são importantes, como, por exemplo, a governança, as formas de organização econômica e de participação dos cidadãos. Na realidade, seria preferível falar em aprendizagem para o desenvolvimento sustentável, já que aprender não está restrito à educação como tal. Aprender inclui o que acontece nos sistemas educacionais, mas se estende na vida cotidiana – de modo que importantes aspectos da aprendizagem acontecem em casa, em contextos sociais, em instituições comunitárias e no local de trabalho.

José Carlos Barbieri e Dirceu da Silva afirmam que:

> a Educação Ambiental é um componente essencial da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, entre muitos outros componentes, tais como sistemas dinâmicos, sustentabilidade econômica, globalização, educação intercultural, pensamento estratégico, educação fundamentada na comunidade etc. (BARBIERI e DIRCEU, 2011, p. 51-92)

Seguindo esse viés, a pesquisa foi realizada com a leitura e registro de diversas fontes sobre o tema, que tratam sobre a importância da existência da Educação para o Desenvolvimento Sustentável para a preservação e melhoria do meio-ambiente, em seu sentido mais amplo, incluindo-se o natural, artificial, cultural, dentre outros. Os frutos das reuniões internacionais sobre o assunto foram analisados, tais como seus relatórios, protocolos, cartas de intenções e demais documentos oficiais. A partir desta análise, notamos que a preocupação com a Educação para a Sustentabilidade no Ensino Superior era uma constante, desde 1973, quando o Centro de Investigação em Educação e Inovação (CERI) da Organização para a

Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), anunciou uma investigação intitulada "A Educação Ambiental em nível universitário". Mas que, sobretudo na última década, a temática EDS se fez presente nas principais reuniões de especialistas sobre o tema.

"O futuro que nós queremos", resultado da Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, mais conhecida como Rio+20, ocorrida no ano de 2012, apresenta relevância ímpar, pois nesse documento a importância da EDS foi enfatizada de tal modo que culminou em uma declaração, intitulada Declaração da Iniciativa de Sustentabilidade da Educação Superior, que foi emitida por mais de 250 instituições de Ensino Superior. Analisamos, ainda, o Programa de Ação Global, tradução livre de *Global Action Plan* (GAP) para a implementação da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, confirmado pela 37ª Sessão da Conferência Geral da UNESCO, sendo o diploma que deu seguimento à Década para a EDS e trouxe uma contribuição concreta para o programa pós-2015, atual agenda 2030, almejando gerar e melhorar ações em todos os níveis e em todas as áreas de educação, formação e aprendizagem.

No contexto das atuais Revoluções Industriais, que são pautadas por tecnologias revolucionárias, como Inteligência Artificial, Big Data, Analytics, Computação Cognitiva, Machine Learning e metodologias ágeis, entre tantas outras, para transformar o funcionamento da sociedade, dos negócios e dos governos, é imprescindível que o Desenvolvimento Sustentável seja o cerne de todos esses entrelaçamentos de novas tecnologias.

2. Das Revoluções: um olhar especial para as 4ª e 5ª Revoluções Industriais

A expressão "quarta revolução industrial" ecoou globalmente a partir do encontro *Hannover Fair* 2011, no qual houve o lançamento do programa *High-Tech Strategy 2020* de indústria 4.0 do governo alemão, que tinha como objetivo principal estabelecer esse país na vanguarda da mudança de paradigma tecnológico mundial. A indústria 4.0 diz respeito *às smart factories*, mediante descentralização e digitalização dos processos produtivos, com que sistemas ciberfísicos – caracterizados pela estreita união e coordenação entre recursos físicos e computacionais – executam tarefas e trocam informações de forma autônoma (THE FEDERAL GOVERNMENT OF GERMANY, 2011; KAGERMANN, WAHLSTER & HELBIG, 2013).

Desse espectro ampliado emerge a 4RI, que nas palavras de Schwab (2016a, p. 14-21) é caracterizada "by a fusion of technologies that is blurring the lines between the physical,

digital, and biological spheres". De acordo com tal autor, elementos destacados dessa realidade são os avanços tecnológicos em áreas como robótica, nanotecnologia, criptomoeda (moeda digital), inteligência artificial, big data, cloud computing, internet das coisas e impressão 3D. Nesse sentido, a 4RI é diferente dos paradigmas industriais anteriores, conforme observado no quadro abaixo:

Quadro 1 – Comparação entre os Paradigmas Industriais

Paradigma Industrial	Período	Mudança tecnológica	Estrutura Produtiva
1RI	meados do século XVIII	produção mecânica, via água e carvão	tear mecânico, máquinas a vapor
2RI	entre o final do século XIX e o início do século XX	eletricidade e petróleo	linha de montagem
3RI	início da década de 1970	automação	eletrônica e tecnologia da informação e comunicação
4RI	atualidade	digitalização	ciberfísica

Fonte: adaptado de GTAI (2014) e Schwab (2016a).

Para muitos ainda soa estranho falar sobre uma 5ª Revolução Industrial quando ainda nos encontramos em um momento em que está sendo assentada a indústria 4.0.

Para colocar isso em uma outra ótica, basta pensar na 1ª Revolução Industrial, no século XVII. Do modo que a tecnologia avança, se encurta também o tempo entre as inovações significativas que mudam os paradigmas da produção no mundo.Este é um processo em constante movimento.

A 1ª Revolução Industrial aconteceu aproximadamente entre 1760 e 1860, quase um século inteiro de revolução. Entretanto, a 2ª revolução industrial ocorreu entre 1860 e 1900 — durando 40 anos. A primeira etapa da industrialização foi gerada pela Revolução Comercial, realizada entre os séculos XV e XVIII, principalmente em alguns países da Europa centro-ocidental. Para esses países, a expansão do comércio internacional trouxe um extraordinário aumento da riqueza, permitindo a acumulação de capitais capazes de financiar o progresso técnico e alto custo da instalação de indústrias. A burguesia européia, fortalecida com o desenvolvimento dos seus negócios, passou a se interessar pelo aperfeiçoamento das técnicas de produção e a investir no trabalho de inventores na criação de máquinas e experiências industriais. Além disso, a Revolução Comercial resultou num aumento incessante de mercados, isto é, do lugar geográfico das trocas. A ampliação das trocas, que a partir do século XVI os europeus passaram a realizar em escala planetária, levou a radical alteração nas formas de produzir de alguns países da Europa ocidental.

A Segunda Revolução Industrial se deu na segunda metade do século XIX. As indústrias que sofreram tal movimentação foram a química, a elétrica e as de petróleo e de aço.

Durante um *boom* de novas tecnologias, as principais que surgiram foram os navios de aço movidos a vapor, o processo de desenvolvimento do avião, o enlatamento e outras técnicas de preservação de alimentos, a refrigeração mecânica, o telefone eletromagnético e a tão sonhada produção em massa e em série de bens de consumo. Uma das mais importantes invenções na área da comunicação foi a prensa móvel, movida a vapor. Falando em vapor, o motor a vapor também foi desenvolvido e aplicado na Grã-Bretanha nessa época, sendo exportado para outros países com a vagarosidade que aquele tempo disponibilizava.

Outro tipo de tecnologia que apareceu durante a Segunda Revolução Industrial foi o motor de combustão, premissa dos antigos automóveis que surgiram na França em 1870. Depois de várias tentativas sem muito sucesso, um homem chamado Gottlieb Daimler teve a ideia de incluir petróleo no sistema de combustão, em vez de usar gás de carvão.

Na verdade, o conceito de Segunda Revolução Industrial é apenas uma linguagem histórica para definir melhor os períodos. Desde seu início, a Revolução Industrial não teve pausa ou ruptura alguma entre os avanços que se fizeram.

Já a 3ª Revolução Industrial aconteceu entre 1969 e 2000 — abrangendo aproximadamente 31 anos, e a 4ª Revolução ainda está acontecendo e em ciclo contínuo inicia-se a 5ª Revolução Industrial.

Verdadeiras transformações vão ocorrer, fazendo desaparecer indústrias e segmentos inteiros para dar lugar a novos projetos que por vezes não passam de um software. Em 2018 o primeiro carro sem motorista será apresentado ao público, e estima-se que em 2020 toda a indústria automotiva deverá sofrer o início da disruptividade do segmento; Mas, se vamos ter menos garagens, o padrão construtivo das residências e da vizinhança deve mudar; afinal, com menos área construída nos edifícios, observaremos uma diminuição substancial na frota de automóveis das metrópoles, o que também impactará em um menor adensamento das vias e no modelo atual das cidades. Com menos trânsito, poderemos morar mais longe, porém melhor e mais barato; chegaremos mais rápido a nosso destino, gastaremos menos também com custo de transporte, substituindo o automóvel a combustão pelo elétrico.

Com relação ao consumo e moda, tecnologias que ressignificam parte da produção, as mini fábricas ativadas pelo consumidor, a coloração e confecção automática e robótica. Tecnologias que considera de manufatura social ao colocar o consumidor como criador e usuário dentro do sistema de produção existentes. Como mini fábricas – sistema modular base que permite desmontá-la e levá-la para onde quer que seja – reduzindo o impacto ambiental e

social; a produção ativada pelo consumidor – após o cliente escolher o modelo, padronagem e modelagem, começa a produção da peça; processos de individualização e personalização – adequando o molde ao cliente; confecção automática – ao autorizar a produção, todos os problemas de ordem social e ambiental são reduzidos de forma extremamente considerável.

Ainda há um tanto de incerteza sobre como a 5ª Revolução Industrial poderá afetar diretamente aos negócios. E como qualquer nova tecnologia, é necessário que os negócios adaptem o modo como eles trabalham para que não corram o risco de ficar para trás no mercado. A Indústria 4.0 é caracterizada por tecnologias que unem o mundo físico, digital e biológico, tendo impacto direto sobre a atividade econômica e industrial.

A 5ª Revolução Industrial tem como objetivo continuar com todas essas inovações, contudo, fundindo com a introdução à tecnologia Ciborgue (organismo dotado de partes orgânicas e cibernéticas). Esse processo alinha a tecnologia robótica à inteligência humana. Nesta Revolução Industrial outra tecnologia em evidência será a Computação Quântica. Isso significa muito mais Poder Computacional, disponibilizando aos profissionais inúmeras aplicações e ferramentas incríveis com que se trabalhar. Estas novas tecnologias serão mais modernas do que qualquer outra já experimentada, serão mais velozes e mais adaptadas ao uso global, e certamente trarão inovações relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

Realidade virtual e aumentada, Computação Quântica, Criptomoedas, Ciborgues e Inteligência Artificial acoplada a novas máquinas é apenas uma amostra do que se pode esperar da 5ª Revolução Industrial. O aparecimento de máquinas superinteligentes terá um impacto profundo e sem precedentes em nossa civilização. Assim como nas revoluções passadas, os humanos terão que desenvolver novas habilidades. Daí a importância da Educação.

Recentemente a revista científica *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), publicou um estudo liderado por Carlos Afonso Nobre, membro da Academia Brasileira de Ciências, da Academia Mundial de Ciências (TWAS) e membro estrangeiro da Academia Nacional de Ciências dos EUA, e pelo empreendedor peruano Juan Carlos Castilla-Rubio, engenheiro bioquímico da Universidade de Cambridge que preside a *Space Time Ventures*, empresa especializada em inovações da Quarta Revolução Industrial, no qual se verifica que o processo de integração da Amazônia, nos últimos 50 anos, teve base no uso intensivo de recursos naturais renováveis e não renováveis, provocando consideráveis alterações ambientais no bioma.

Para evitar esse destino trágico, os cientistas propõem que o desenvolvimento sustentável na Amazônia não fique limitado apenas à tentativa de conciliar o máximo de conservação da natureza, a intensificação da agricultura tradicional e a expansão da capacidade hidrelétrica. Segundo eles, associando a Quarta Revolução industrial a um constante intercâmbio com as culturas tradicionais, é viável desenvolver produtos baseados na biodiversidade com alto valor agregado, capazes de atingir mercados globais com um diferencial único. Uma das propostas, nesse novo paradigma, seriam as chamadas "inovações biomiméticas", ou seja, uma imitação tecnológica dos sistemas biológicos complexos da floresta, mesmo em escala nanomolecular.

Afinal, se hoje já se pode falar em georreferenciamento, localização por satélites, imagens aéreas (e até espaciais), tudo isso em prol da preservação ambiental, imagine como será o impacto das novas e vindouras tecnologias da 5ª. Revolução Industrial se utilizadas por pessoas que tiveram uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável com bases sólidas e com comprometimento global e sensação de pertencimento, afinal, o meio ambiente é uno.

Continuando na análise das relações intrínsecas entre as Revoluções Industriais, Educação e Sustentabilidade, imprescindível, portanto, tratar dos conceitos e ideias sobre o Desenvolvimento Sustentável. É o que se fará no próximo capitulo.

3. Dos variados conceitos de desenvolvimento sustentável

É imprescindível antes de se aprofundar os estudos sobre a interrelação entre as 4ª. e 5ª. Revoluções Industriais e o Desenvolvimento Sustentável,que se faça uma análise sobre os variados conceitos de desenvolvimento sustentável, pois não se trata de termo unívoco, pois são diversos os conceitos existentes sobre o termo “sustentabilidade”. Com relação à definição de sustentabilidade, pode-se afirmar que não se trata de uma definição estanque, uniforme e pacífica. Ao revés, a sustentabilidade apresenta diversas nuances e dimensões, que a traduzem mais como um conjunto de ideias, crenças e atitudes, do que um mero verbete no dicionário. Há quem defenda que o conceito de desenvolvimento sustentável surgiu com o nome de ecodesenvolvimento nos anos 1970 e que foi fruto do esforço para encontrar uma terceira via opcional àquelas que se opunham, de um lado, desenvolvimentistas e, de outro, defensores do crescimento zero. Para estes últimos, chamados de "zeristas" ou (pejorativamente)

"neomalthusianos", os limites ambientais levariam a catástrofes se o crescimento econômico não cessasse (ROMEIRO, 2012, p. 65-92).

Para Stuart B. Hill, sustentabilidade refere-se às maneiras de se pensar o mundo e as formas de prática pessoal e social que levam a indivíduos com valores éticos, autônomos e realizados; a comunidades construídas em torno a compromissos coletivos, tolerância e igualdade; culminam em sistemas sociais e instituições participativas, transparentes e justas; e práticas ambientais que valorizam e sustentam a biodiversidade e os processos ecológicos de apoio à vida (HILL, 2003).

O meio ambiente pode ser entendido como o conjunto de riquezas naturais, suscetíveis de exploração econômica. A sustentabilidade enquadra-se como aquela baseada em políticas de desenvolvimento econômico e social, garantindo a todos os membros da sociedade a oferta de serviços, desde que não coloque em risco a viabilidade dos ambientes naturais, artificiais e sociais (ESPADAS, 2007, p. 11). Ao considerarmos que desenvolvimento sustentável é o processo de ampliação permanente das liberdades substantivas dos indivíduos em condições que estimulem a manutenção e a regeneração dos serviços prestados pelos ecossistemas às sociedades humanas (ABRAMOVAY, 2010, p. 97-113), e que ele é formado por uma infinidade de fatores determinantes, mas cujo andamento depende, justamente, da presença de um horizonte estratégico entre seus protagonistas decisivos, concluímos que o que está em jogo nesse processo é o conteúdo da própria cooperação humana e a maneira como, no âmbito dessa cooperação, as sociedades optam por usar os ecossistemas de que dependem. O que nos leva a afirmação de que a Educação para o Desenvolvimento Sustentável é indispensável, ao lado de outros instrumentos, para a manutenção do equilíbrio ecológico.

O conceito de desenvolvimento sustentável foi definido como “melhorar a qualidade da vida humana respeitando a capacidade do ecossistema” (WWF, 1991, p. 10). Já o ratificado na Cúpula de Johanesburgo, entende como três os pilares do desenvolvimento sustentável: sociedade, meio ambiente e economia. Nessa linha, a sociedade sintetiza a compreensão das instituições sociais e do papel que desempenham na mudança e no desenvolvimento, assim como nos sistemas democráticos e participativos que dão a oportunidade de expressar opiniões, eleger governos, criar consensos e resolver controvérsias.

Essas três áreas – sociedade, meio ambiente e economia – estão interconectadas entre si pela dimensão cultural, uma característica do desenvolvimento sustentável que devemos sempre ter em mente. Mas é importante frisar que todos os conceitos de desenvolvimento sustentável desenvolvimento sustentável apontam para o sentido deque se trata de um conceito

dinâmico, reconhece que a sociedade humana está em constante transformação, ou seja, desenvolvimento sustentável não busca preservar o *status quo*, ao contrário, busca conhecer as tendências e as implicações da mudança.

4. Sustentabilidade na Legislação Brasileira: A EDS

Inicialmente, é importante destacar que a noção de sustentabilidade é metajurídica, ou seja, ela ultrapassa os aspectos normativos das áreas do Direito (Constitucional, Ambiental, Administrativo e Penal). A análise semântica do conceito de sustentabilidade passa por uma visão holística. Nesse sentido, Saulo de Oliveira P. Coelho e André Fabiano G. de Araújo (COELHO et al, 2011, passim) defendem a sustentabilidade como um "princípio constitucional sistêmico", bem como a possibilidade de desenvolvimento de uma "teoria geral interdisciplinar dos direitos da sustentabilidade", o importante é trazer para o âmbito jurídico a sustentabilidade como vetor axiológico de todo o sistema normativo, ao lado da dignidade da pessoa humana.

Os autores em tela delineiam a noção de sustentabilidade a partir de cinco perspectivas: 1) a sustentabilidade constitucional econômica; 2) a sustentabilidade constitucional político-gerencial; 3) a sustentabilidade constitucional social; 4) a sustentabilidade constitucional cultural e 5) a sustentabilidade constitucional ambiental

Muito embora o escopo do trabalho seja a análise do tema com uma visão global, a análise dos principais diplomas normativos brasileiros sobre a Educação como instrumento do Desenvolvimento Sustentável mostra-se relevante. A EDS está prevista em diversos dispositivos legais, fundamentalmente, inscrita na Constituição Federal de 1988, no artigo 225, §1º, inciso VI. Sendo definida, conforme disposto na Constituição da República, como um dever imposto ao Poder Público, no sentido de ser um instrumento para que se garanta o direito fundamental ao meio ambiente equilibrado. José Afonso da Silva, ao analisar a atual Constituição Federal, ressalta que a Declaração de Estocolmo, de 1972, foi fundamental para a maior atenção e devido tratamento ao meio ambiente nas Constituições nascidas após esse período.

> A Declaração de Estocolmo abriu caminho para que as Constituições supervenientes reconhecessem o meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito fundamental entre os direitos sociais do Homem, com sua característica de direitos a serem realizados e direitos a não serem perturbados. [...] O que é importante é que se tenha consciência de que o direito à vida, como matriz de todos os demais direitos fundamentais do Homem, é que há de orientar todas as formas de atuação no campo da tutela do meio ambiente. (SILVA, 2013, p. 69).

Ainda analisando os pensamentos do autor, percebe-se que trata dos fundamentos constitucionais da proteção ao meio ambiente da seguinte forma:

> A Constituição de 1988, como típica Constituição transformista, busca superar o liberalismo pela configuração de um Estado Democrático de Direito, com marcado acento nos valores que emanam dos direitos de 2ª. geração (valores sociais) e 3ª geração (a solidariedade).
>
> E a proteção do meio ambiente, como se nota, manifesta-se como um direito fundamental de terceira geração [...] Não tem apenas uma dimensão negativa e garantística, como os direitos individuais, nem apenas uma dimensão positiva e prestacional, como os direitos sociais, porque é, ao mesmo tempo, direito positivo e negativo Porque de um lado exige que o Estado, por si mesmo, respeite a qualidade do meio ambiente e, de outro lado, requer que o Poder Público seja um garantidor da incolumidade do bem jurídico, ou seja, a qualidade do meio ambiente em função da qualidade de vida. Por isso é que, em tal dimensão, não se trata de um direito contra o Estado, mas de um direito em face do Estado, na medida em que este assume a função de promotor do direito mediante ações afirmativas que criem as condições necessárias ao gozo do bem jurídico chamado qualidade do meio ambiente.(SILVA, 2002, p. 52).

A Constituição brasileira assenta-se sobre os valores que emanam dos direitos sociais, incluindo o da solidariedade, e aborda a educação em seção específica, nos artigos 205 a 214. Ante a crucial importância da educação, o artigo 208, §2º, determina que o não oferecimento do ensino obrigatório pelo Poder Público, ou sua oferta irregular, implica responsabilidade da autoridade competente.

Contudo, como o escopo principal do presente trabalho é realizar uma análise conjunta dos instrumentos internacionais sobre a sustentabilidade e educação, principalmente os criados coletivamente, especificamente a agenda 2030, debruça-se, agora, sobre a mesma.

5. Da agenda 2030: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (de 2016 até 2030)

Considerando que as 4ª. e 5ª. Revoluções Industriais além de se pautarem pelo avanço tecnológico trazem consigo uma carga de responsabilidade ambiental muito grande e que se pode afirmar ser o meio ambiente coletivo e transfronteiriço, é razoável que se analide as agendas que foram definidas de forma multilateral, com a participação e comprometimento de (quase) todas as nações. É isso que se pretende no presente capítulo: analisar a agenda 2030, que propõe os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

A Agenda de Desenvolvimento Sustentável Pós-2015, agora intitulada Agenda 2030, corresponde ao conjunto de programas, ações e diretrizes que darão a orientação necessária aos trabalhos das Nações Unidas e de seus países membros rumo à sustentabilidade. Terminadas em agosto de 2015, as negociações da Agenda 2030 culminaram em documento que propõe 17 (dezessete) Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 (cento e sessenta e nove) metas correspondentes, resultado do consenso obtido pelos delegados dos Estados-membros da ONU. Sua implementação ocorrerá no período compreendido entre os anos de 2016 e 2030.

A Agenda 2030 vai além de apenas propor os ODS, mas trata igualitariamente dos meios de implementação que permitirão a realização desses objetivos e de suas metas. Esse debate abarca questões de alcance sistêmico, como financiamento para o desenvolvimento, transferência de tecnologia, capacitação técnica e comércio internacional. Além disso, deverão ser colocadas em funcionamento maneiras de acompanhamento dos ODS e de suas metas. Esse mecanismo deverá auxiliar os países a comunicar seus êxitos e identificar seus problemas, ajudando-os a traçar estratégias e avançar em seus compromissos com o desenvolvimento sustentável. No âmbito nacional, conta-se com esforço amplo e participativo de coordenação para a formação da posição brasileira. Em dois anos de funcionamento, o Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) envolveu o Executivo federal e recebeu decisivas contribuições dos Estados e Municípios, da sociedade civil, de movimentos sociais, do setor privado e da academia. Essa ativa participação da sociedade otimizou a atuação e a contribuição brasileira nos debates nas Nações Unidas sobre o tema.

Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio são: Redução da pobreza; Atingir o ensino básico universal; Igualdade entre os sexos e autonomia das mulheres; Reduzir a mortalidade na infância; Melhorar a saúde materna; Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças; Garantir a sustentabilidade ambiental; Estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento.

Esta Agenda é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Ela também busca fortalecer a paz universal com mais liberdade. Reconhecemos que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, é o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável.

Já os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável são compostos por 17 (dezessete) metas e baseiam-se nos 5 “Ps", ou seja, cinco em áreas de importantíssimas para a humanidade e para o planeta. São elas: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e parceria.

> Pessoas
>
> Estamos determinados a acabar com a pobreza e a fome, em todas as suas formas e dimensões, e garantir que todos os seres humanos possam realizar o seu potencial em dignidade e igualdade, em um ambiente saudável.
>
> Planeta
>
> Estamos determinados a proteger o planeta da degradação, sobretudo por meio do consumo e da produção sustentáveis, da gestão sustentável dos seus recursos naturais e tomando medidas urgentes sobre a mudança climática, para que ele possa suportar as necessidades das gerações presentes e futuras.
>
> Prosperidade
>
> Estamos determinados a assegurar que todos os seres humanos possam desfrutar de uma vida próspera e de plena realização pessoal, e que o progresso econômico, social e tecnológico ocorra em harmonia com a natureza.
>
> Paz
>
> Estamos determinados a promover sociedades pacíficas, justas e inclusivas que estão livres do medo e da violência. Não pode haver desenvolvimento sustentável sem paz e não há paz sem desenvolvimento sustentável.
>
> Parceria
>
> Estamos determinados a mobilizar os meios necessários para implementar esta Agenda por meio de uma Parceria Global para o Desenvolvimento Sustentável revitalizada, com base num espírito de solidariedade global reforçada, concentrada em especial nas necessidades dos mais pobres e mais vulneráveis e com a participação de todos os países, todas as partes interessadas e todas as pessoas. **(Agenda 2030)**

Interessante notar que a questão do desenvolvimento sustentável veio previsto, também, no item quatro, intitulado "Educação de Qualidade". Dessa forma, reiteramos a responsabilidade em preparar profissionais que possuam o saber ambiental adequado para que em suas práticas diárias adotem a sustentabilidade.

Focos centrais da Agenda 2030 são:

1. Acabar com a fome e a pobreza extrema no planeta.
2. Combater a desigualdade e a injustiça.
3. Possibilitar a proteção do clima (contenção das mudanças climáticas) e da natureza.

4. Viabilizar ações em conjunto (parcerias) entre os países-membros.
5. Possibilitar o desenvolvimento sustentável, ou seja, crescimento econômico com a proteção do meio ambiente.
6. Promover a paz, a justiça e a inclusão na sociedade.

Os dezessete objetivos são: Objetivo 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares; Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável; Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; Objetivo 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas; Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos; Objetivo 7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos; Objetivo 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos; Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação; Objetivo 10. Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles; Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis; Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis; Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos; Objetivo 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável; Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade; Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis e Objetivo 17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

O êxito da agenda 2030 depende, também, da articulação entre indústria, governo e sociedade. Os meios de implementação implicam em interdependência de elementos como recursos financeiros, desenvolvimento e transferência de tecnologia, comércio, desenvolvimento de capacidades e globalização inclusiva, integração regional, além de um ambiente nacional propício a esta nova agenda. E a implementação exige recursos e as parcerias

exigem planejamento, alinhamento e sinergia. A efetiva execução requer o fortalecimento de instituições de governança, inovações tecnológicas, consumo sustentável, melhorias de infraestrutura de cidades, programa de capacitação, entre outros fatores, ou seja, exatamente aquilo que a quarta (e a quinta) Revolução Industrial apresenta, desde que sejam dirigidos ao bem comum e sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação é um dos pilares para que se alcance o desenvolvimento sustentável. A sociedade global está se conscientizando cada vez mais desta premissa. O meio ambiente não é constituído apenas do ar, da água, do solo, da fauna e da flora, congregando os espaços construídos e os bens de natureza material e imaterial. Daí se falar que uma das características do Direito Ambiental é a sua multidisciplinariedade. Consequentemente, faz-se necessário um pensamento global ao se tratar sobre o tema.

As revoluções industriais não afetam somente a tecnologia. Ao longo da história transformaram sistemas econômicos, políticos, sociais e ambientais. O tripé da sustentabilidade, qual seja, ambiental, econômico e social, cada vez se mostra mais importante, à medida que os avanços tecnológicos acontecem, é imprescindível que o norte a guiar a modernização da sociedade seja o meio ambiente equilibrado, posto que as tecnologias possuem o condão de alterar o ambiente em que vivemos, seja favorável ou desfavoravelmente, a depender da ética e do saber ambiental de quem as detém. Inovação e sustentabilidade devem estar integradas em processos industriais na gestão de risco, no ciclo do desenvolvimento de produtos, na gestão da cadeia de fornecedores e principalmente desenvolvimento de pessoas enfatizando-se a ideia da coerência, digitalização ligando todas as unidades produtivas numa economia solidária, criando a partir da virtualização um mundo real num grande sistema de comunicações e informações. A tecnologia a serviço da vida.

Os atores envolvidos no processo sustentável, também podem ajudar, não apenas garantindo que os demais recebam treinamentos em áreas como tecnologia, robótica, programação e análise de dados. Mas também, no desenvolvimento de competências sócio emocionais, como: ética, empatia e na forma de lidar com as próprias emoções, dimensões onde um robô não pode competir conosco. Assim como, a incentivá-los a repensar o significado do trabalho, o propósito da empresa e seus papéis individuais.

Assim, há a necessidade premente de esses espaços serem produtores de seres com responsabilidade ambiental, podendo considerar-se um elo fundamental para o surgimento de sociedades sustentáveis. Nesse contexto, as universidades desenvolvem bases acadêmicas, éticas e científicas para habilitar seus egressos a serem atores de uma trajetória social de cooperação simbiótica para o bem comum e para o florescimento de uma nova cultura, com egressos dos bancos acadêmicos empoderados e aptos à consecução de uma sociedade sustentável. Temos uma grande oportunidade de providenciar que os sistemas emergentes da quarta (e quinta) revolução industrial possa potencializar o bem comum, preservando a dignidade humana e protegendo o meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

Referências

ABRAMOVAY, Ricardo. **Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil?**.Novos estud. - CEBRAP, São Paulo , n. 87,July 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010133002010000200006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em abril de 2019.

BARBIERI, José Carlos; SILVA, Dirceu. **Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios**. In: Rev. Adm. Mackenzie (RAM), v. 12, n. 3, maio/jun. 2013.

BOFF, Leonardo. **Saber Cuidar – Ética do Humano – Compaixão pela Terra**. 7. ed. – Rio de Janeiro: Vozes, 1999. BRASIL. Lei 12.862/13. Disponível em: . Acesso em: abril de 2019.

COSTA, José Kalil de Oliveira. **Educação Ambiental, um direito social fundamental**. In: 10 anos da Eco-92: O direito e o desenvolvimento sustentável. HERMAN, Benjamin Antônio (Org.). São Paulo: IMESP, 2002.

DIAS, Genebaldo Freire. **Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana**. São Paulo: Gaia, 2002.

ESPADAS, Cejas Juan. **Avances em La mejora de La sostenibilidad ambiental urbana em El marco Del nuevo estatuto de autonomia para Andalucía**. In: Bravo, Álvaro Sanchez. Ed. Ciudades, Medioambiente e Sostenibilidad. Sevilla: ArCibel, 2007.

HILL, Stuart B.; WILSON, S. and WATSON, K**. Learning Ecology: a new approach to learning and transforming ecological consciousness; experiences from social ecology in Australia**, In: O‟Sullivan. E; Taylor, M. (Eds). Transforming Practices: learning towards ecological consciousness. New York: Palgrave Press, 2003.

JACOBI, Pedro**. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e 21 reflexivo.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n.2, p 233-250, mai/ago. 2005.

KAGERMANN, H., WAHLSTER, W. & HELBIG, J. **Securing the future of German manufacturing industry: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0** (Final report of the Industrie 4.0 Working Group). ACATECH – National Academy of Science and Engineering, April, 2013. Disponível em: . Acesso em: 03 de abril de 2019.

LAMY, Marcelo. **Pressupostos para a Educação ambiental**. Notandum. CEMOrOC-Feusp / IJIUniversidade do Porto. 20 mai-ago 2009

LAYRARGUES; P.P. **Crise ambiental e suas implicações na educação**, 2002. LEFF, Enrique. Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de saberes. Educ. Real., Porto Alegre, v. 34, n. 03, dez. 2009. Disponível em . acessos em abril de 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Declaração de Tbilisi.** Disponível em < http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=72>. Acesso em: abril de 2019

MOUSINHO, P. Glossário. In: Trigueiro, A. (Coord.) **Meio ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante. 2003.

NOBRE**,** Carlos A. **Amazonia is the primary source of Neotropical biodiversity**. PNAS September 27, 2016 113 (39) 10759-10768; published ahead of print September 16, 2016. https://doi.org/10.1073/pnas.1605516113. Contributed by Carlos A. Nobre, August 11, 2016 (sent for review April 4, 2016; reviewed by Eric A. Davidson and Johannes Dolman).

ONU. Agenda 2030. Disponível em < https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em abeil de 2019.

ONU. Organização das Nações Unidas. Habitat.:. Disponível em: < BCN. **International Association of Educating Cities**. Brasília.

QUINTAS, J. S., **Salto para o Futuro**, 2008

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica**. Estud. av., São Paulo, v.26, n.74, p.65-92, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid&lng=en&nrm=iso>. Acesso em abril de 2019.

SATO, M. et all**, Insurgência do grupo-pesquisador na educação ambiental sociopoiética**, 2005

SCHWAB, K. **The fouth industrial revolution**. World Economic Forum, Switzerland, 2016ª.

SORRENTINO et all, **Educação ambiental como política pública**, 2005

TOZZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **Educação ambiental: referências teóricas no ensino superio**r. Interface (Botucatu), Botucatu, v.5, n. 9, ago. 2001. Disponível em . acessos abril de 2019

TREIN, E., Salto para o Futuro, 2008 VILLAR, Maria Belén Caballo. A Cidade Educadora. Nova perspectiva de Organização e Intervenção Municipal. Tradução de Daniel Couto. Lisboa: Instituto Piaget, 2001, p. 15.

WEF. **World Economic Forum**. Disponível em <https://www.weforum.org/ >. Acesso em: 30 de março de 2019.

WWF. **Organização Internacional Para Conservação Da Natureza**; Programa Das Nações Unidas Para o Meio Ambiente.World Wildlife Fund.Caring for the Earth: a strategy for sustainable living.s.I.: IUCN, UNEP, WWF, 1991.

SILVA, José Afonso. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 24ª. ed. Editora Malheiros. São Paulo, 2005.