

A DIFÍCIL BUSCA PELA CRISTALIZAÇÃO DO CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PELA PERSPECTIVA DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

THE DIFFICULTY TO SEARCH THE CRYSTALLIZATION OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONCEPT BY THE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

Patricia de Oliveira¹
Leandro Angelo Pereira²
Mateus das Neves Gomes³

Resumo: A tecnologia e o meio ambiente são elementos pertencentes ao campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade. Da sua interação é possível observar resultantes que impulsionam a uma racionalidade produtiva. As práticas produtivas dependentes do meio ambiente geram formas de percepção e técnicas específicas para a apropriação social da natureza e da transformação do meio. Esse entendimento gera a problemática ambiental, que pode ser identificada pelo viés da perspectiva do desenvolvimento sustentável como o momento de transformação. Uma vez a participação de outros autores e a geração de outros interesses faz que o paradigma da sustentabilidade seja visto como uma ciência e que a esta ciência seja atribuída uma nova perspectiva. O desenvolvimento sustentável pode ser compreendido a partir da interação de três áreas. Os recursos naturais, ou o meio ambiente, como a “área ambiental”; o capital, como a “área econômica”; e por sua vez, o Estado, representado como a “área social”. Desta forma, podemos formar utilizando estas três áreas o tripé da sustentabilidade que baseia o conceito de Desenvolvimento Sustentável. Na busca de novos conceitos ou definições sobre desenvolvimento sustentável, os avanços tecnológicos proporcionam novas discussões. E a partir destas, novos conceitos, ou até mesmo paradigmas, podem ser gerados. Podemos dizer que um conceito único e imutável deste desenvolvimento seria impraticável. Esse seria, então, o foco dessa discussão, definir sustentabilidade não com um fim ou um objetivo único a ser alcançado, mas o desenvolvimento sustentável como um processo que permeia e orienta todo o desenvolvimento tecnológico de uma sociedade.

Palavras-chave: Tecnologia. Meio Ambiente. Paradigma. Desenvolvimento Sustentável. Desenvolvimento Tecnológico.

¹ Mestranda em Ciência, Tecnologia e Sociedade, Instituto Federal do Paraná – Campus Paranaguá – e-mail patricia.oliveirabr@gmail.com.

² Dr. Ecologia e Conservação - UFPR/UVic, Professor no Instituto Federal do Paraná – Campus Paranaguá – e-mail leandro.pereira@ifpr.edu.br.

³ Dr. em Engenharia Mecânica - UFRGS, Professor no Instituto Federal do Paraná – Campus Paranaguá – e-mail mateus.gomes@ifpr.edu.br.

Abstract: Technology and the environment are elements belonging to the field of Science, Technology and Society. From their interaction it is possible to observe the results that impel a productive rationality. Productive practices dependent on the environment have generated forms of perception and specific techniques for the social appropriation of nature and the transformation of the environment. This understanding generates the environmental problem, which can be identified by the perspective of sustainable development as the moment of transformation. Once the participation of other authors and the generation of other interests makes the paradigm of sustainability seen as a science and that this science is given a new perspective. Sustainable development can be understood from the interaction of three areas. Natural resources, or the environment, as the "environmental area"; capital, as the "economic area"; and in turn, the State, represented as the "social area." In this way, we can form using these three areas the tripod of sustainability that bases the concept of Sustainable Development. In the search for new concepts or definitions on sustainable development, technological advances provide new discussions. And from these, new concepts, or even paradigms, can be generated. We can say that a unique and unchanging concept of this development would be impractical. This would then be the focus of this discussion, defining sustainability not with a single objective or objective to be achieved, but sustainable development as a process that permeates and guides the entire technological development of a society.

Keywords: Technology. Environment. Paradigm. Sustainable Development. Technological Development.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente pode ser compreendido como ambiente ou natureza que, segundo Leff, destaca:

A natureza não só aparece como objeto das ciências naturais; para conhecer a dinâmica de transformação dos sistemas ecológicos é preciso considerar a superdeterminação que sobre eles exercem as práticas produtivas geradas pela racionalidade econômica (LEFF, 2010, p.92).

Portanto o ambiente não seria um objeto separado dos processos humanos, nem o conhecimento das relações ecológicas e a complexidade ambiental que viria integrar os paradigmas científicos que deixaram a natureza desmemoriada. Sendo assim, compreender o meio ambiente de uma forma holística, seria tratar os processos sociais que ultrapassam suas atuais estruturas. Seria então, compreendê-lo pelo viés da racionalidade ambiental, como “resultante de um conjunto de normas, interesses, valores, significações e ações que não se dão fora das leis da natureza e da sociedade” (LEFF, 2010).

Diante desta ideia central, o homem desde o princípio usufruiu dos recursos naturais fornecidos pela natureza, os quais são indispensáveis para a sua sobrevivência. “Como ser vivente o homem integra a natureza possuindo com ela uma relação de parte com o todo” (BAUMGARTEN, 2008, p. 55), interagindo com a natureza visando satisfazer suas necessidades. “Nessa ação (o ser humano) emprega suas qualidades naturais (força vital) opondo-se à matéria da natureza, modificando-a” (BAUMGARTEN, 2008, p. 55), tendo como resultante a prática produtiva.

Por sua vez, as práticas produtivas dependentes do meio ambiente geraram formas de percepção e técnicas específicas para a apropriação social da natureza e da transformação do meio. Os rumos tomados pela questão ambiental estariam cada vez mais direcionados, pelo próprio mercado, que passou a ser o grande detentor de iniciativas nesse campo (BAUMGARTEN, 2008, p. 31).

Um exemplo disso pode ser dado pela tendência atual que ainda é reduzir as múltiplas dimensões dos recursos naturais a uma única dimensão: a do mercado. Um exemplo disso é o sistema atual que tende abonar a culpa do poluidor privado – uma vez que ele não necessariamente se responsabiliza pelos bens comuns e quem

tem mais recursos paga pelos danos, mas não os evita – e tende a transferir para o espaço público – camada de ozônio, mares, atmosfera, entre outros – todos os problemas ambientais (LIODAKIS, 2010; RAZZOLINI; ZARPELON, 2002).

Além do Mercado, ou de algumas lógicas de apropriação capitalista, outro ponto de análise nesta discussão seria o Estado. Este por sua vez seria “outro personagem estratégico, no que se refere ao desenvolvimento sustentável, tem sido levado a gerir restritivamente a demanda ambiental e social” (BAUMGARTEN, 2008, p. 32). Ou seja, os governos adotaram políticas e diretrizes ambientais, levando a sociedade a aderir à ideia de que uma gestão ambiental elementar para a atual e futuras gerações.

Temos isso claro em vários instrumentos legais, sejam por meio de leis, portarias ou resoluções federais, estaduais e municipais, que demonstram esse caráter de uso como podemos ver, no § 3º da Constituição de 1934:

A competência federal para legislar sobre as matérias dos números XIV e XIX, letras c e i, in fine, e sobre registros públicos, desapropriações, arbitragem comercial, juntas comerciais e respectivos processos; requisições civis e militares, radiocomunicação, emigração, imigração e caixas econômicas; riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia hidrelétrica, florestas, caça e pesca, e a sua exploração não exclui a legislação estadual supletiva ou complementar sobre as mesmas matérias. As Leis estaduais, nestes casos, poderão, atendendo às peculiaridades locais, suprir as lacunas ou deficiências da legislação federal, sem dispensar as exigências desta (BRASIL, 1934).

Neste parágrafo retirado da Constituição, fica claro os recursos naturais, ou o meio ambiente, representados pelos minérios, fauna, flora, etc. como riquezas. Estas podendo ser utilizadas pela sociedade, mas o Estado como detentor, ou ordenador, destes recursos.

Ao representarmos estes conceitos de outra forma, podemos trazer os recursos naturais, ou o meio ambiente, como a “área ambiental”; o capital apresentado anteriormente, como a “área econômica”; e por sua vez, o Estado, representado como a “área social”. Desta forma, podemos formar utilizando estas três áreas o tripé da sustentabilidade que baseia o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

Assim, por meio da perspectiva do desenvolvimento sustentável, esta permite identificar a problemática ambiental como o momento de transformação, uma vez a participação de outros autores e a geração de outros interesses faz que o paradigma

da sustentabilidade seja visto como uma ciência e que a esta ciência seja atribuída uma nova perspectiva.

2 BUSCA CONSTANTE PELO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Em 1983 a ONU cria a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, porém só quatro anos mais tarde tem-se o relatório final, sendo utilizado pela primeira vez em 1987 no Relatório Brundtland – Nosso Futuro Comum a definição de desenvolvimento sustentável. O Desenvolvimento sustentável está inserido em uma série de conceitos, sendo construído ao longo do tempo e aderindo paulatinamente a importância ambiental, social e econômica. Partindo dessa relação, Leff (2010, p.64) interpreta que a problemática ambiental

[...] não é ideologicamente neutra nem é alheia a interesses econômicos e sociais. Sua gênese dá-se num processo histórico dominado pela expansão do modo de produção capitalista, pelos padrões tecnológicos gerados por uma racionalidade econômica guiada pelo propósito de maximizar os lucros e os excedentes econômicos a curto prazo, numa ordem econômica mundial marcada pela desigualdade entre nações e classes sociais (LEFF, 2010, p.64).

Entende-se, então, como desenvolvimento sustentável o estabelecido de necessidades de mudanças nas organizações estruturado por três variáveis, desenvolvimento social, ambiental e econômico, cujo o objetivo é a satisfação das necessidades da geração atual, sem afetar a competência das gerações vindouras (RAZZOLINI; ZARPELON, 2002).

Por outro lado, procura fazer à adaptação de expressão da realidade, tendo uma característica de processo de transformação no qual busca conciliar a exploração dos recursos, de investimentos tecnológicos e de mudanças institucional, com objetivo de intensificar a força presente e futura do meio ambiente como suporte das atividades econômicas (SEIFFERT, 2007).

A preocupação com o meio ambiente já vem de muito tempo, pois no passado a sociedade já se preocupava com a preservação. Mas somente a partir do século XIX que se enfatizou “ecologia”, para se referir entre as relações de espécies vivas e o ambiente que interage. A humanidade apesar disto, continua não dando valor a esta causa, e continua a destruindo o seu habitat natural, proporcionando um aumento significativo de poluição e outros fatores que degradam o meio ambiente. A

seguir a tabela 1 ilustrará entre os períodos compreendidos de 1863 a 2010 o progressivo desenvolvimento sustentável do planeta, mostrando que o conceito de fazer algo em prol do meio ambiente, decorre de vários relatos e eventos históricos. (PEREIRA; *et. al.*, 2011).

Tabela 1 – Evolução histórica de atividades para o desenvolvimento sustentável do planeta.

Ano	Evento	Origem	Objetivo
1863	Publicação da obra homem e natureza, de George P. Marsh	Estados Unidos	Preservação da Natureza: primeiro livro sobre a preservação do meio ambiente.
1869	O biólogo e zoólogo alemão Ernst Haeckel propõe o termo “ecologia!”	Alemanha	Conscientização da sociedade sobre a preservação do meio ambiente.
1872	Criação dos primeiros parques nacionais do mundo	Califórnia, Vale do Yosemite e Wyoming, região do Yellowstone – estados Unidos	Preservação da natureza. Os governos estadual e nacional de um país passam assumir funções de preservação, proteção e administração de áreas naturais.
1962	Publicado da obra Primavera Silenciosa, de Rachel Carson	Estados Unidos	Alerta sobre os Riscos de pesticidas para o meio ambiente.
1968	Fundação do Clube de Roma	Roma, Itália	Organização internacional formada por líderes mundiais para atuar como catalisadora de mudanças globais
1973	Criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema)	Brasília, Brasil	Subordinada ao Ministério do Interior passa a cuidar da preservação da natureza
1981	Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981	Brasília, Brasil	Estabelecimento da política nacional de meio ambiente.
1983	A ONU cria a comissão Mundial Sobre Meio Ambiente (Comissão Brundtland)	Estados Unidos	Propostas de novas formas de cooperação internacional e reformulação de questões críticas alusivas ao meio ambiente.
1983	Convenio de Viena	Viena Áustria	Propostas para ações de preservação da camada de ozônio.
1987	Relatório Final da Comissão de Brundtland “Nosso Futuro Comum”	Estados Unidos	Diagnóstico dos problemas ambientais globais com propostas de desenvolvimento econômico integrado com as questões ambientais.
1989	Criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA)	Brasília, Brasil	Função do SEMA, Sudepe, Sudevea e IBDF tendo como objetivo a preservação

			ação ambiental.
1992	Normas BS7750	Londres Inglaterra	Criação de bases e padrões para a norma ISO 14000.
1992	Rio 92 (Cúpula da Terra) conferência sobre meio ambiente e desenvolvimento	Rio de Janeiro<Brasil	Reunião de 120 chefes de estados de mais de 170 países resultou na criação da Agenda 21, e do tratado de educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis para discussão das questões ambientais.
1997	3ª Conferência das Partes da Convenção sobre o Mudanças Climáticas	Kyoto, Japão	Protocolo de Kyoto
1998	Lei 9.605- Lei sobre crimes ambientais	Brasília, Brasil	Sanções penais e administrativas de práticas e atividades lesivas ao meio ambiente.
2002	Decreto 4.074/ 2002 Lei de descarte de embalagens de agrotóxicos	Brasília, Brasil	Disposição final de embalagens de produtos agrotóxicos.
2010	Lei 12.305 de 2/8/2010	Brasília, Brasil	Política Nacional de resíduos Sólidos.

Fonte: Pereira; *et. al.* (2011), Adaptado.

Um novo paradigma começou a constituir-se a partir de então, no entanto há vários aspectos que tornam cada vez mais nítidos a ascensão deste paradigma da sustentabilidade (WU, 2014). O eixo que busca a subsistência da sustentabilidade pode fornecer a unificação para a ação, combinando os avanços de capacidade adaptativa e as abordagens de governança sistêmica (SMITH, et al. 2013).

Ao pensarmos, então, em desenvolvimento sustentável é observar a mobilização de nível mundial, discutindo ao longo dos anos a relevante proposta de se desenvolver e mantendo como uma de suas bases as considerações que necessitam ser elevadas quando se trata do meio ambiente. Logo “para sistematizar um conceito de sociedades sustentáveis é essencial entender que um meio ambiente saudável é condição necessária para o bem-estar, para o funcionamento da economia, e enfim para a sobrevivência e continuidade da vida na terra” (OTERO, 2003, p.18).

3 TECNOLOGIA COMO FERRAMENTA ASSOCIADA AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Ao analisarmos o conceito de desenvolvimento sustentável na perspectiva da ciência, tecnologia e sociedade, é necessário abordar que este elemento gera um saber levando a uma racionalização, eclodindo “como um processo de produção teórica, desenvolvimento tecnológico, mudanças institucionais e transformação social” (LEFF, 2010, p.110). É a falta irreparável e não totalizável de conhecimento onde se abriga o desejo de saber que gera um processo interminável de geração de saberes orientados pela sustentabilidade ecológica e pela justiça social (LEFF, 2010, p.16).

Por tecnologia pode-se entender que “tem de ser a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, os modos de produzir alguma coisa, o valor fundamental e exato de “logos da técnica” (PINTO, 2005, p. 219). Por outro lado, há os parâmetros que norteiam a tecnologia, estes conforme exposto por Marcuse possui caráter determinista, mostrando que a tecnologia em sua essência não é neutra e determina o modo de viver, leva a construção de uma sociedade cuja o bem-estar depende dos resultados das produções.

Feenberg por sua vez apresenta sua crítica a Marcuse e aos rumos que a tecnologia está sendo levada, ao apresentar as perspectivas que condicionam a tecnologia, e por sua vez demonstra que esta não deve ser demonizada e deve estar relacionado a forma democrática levando a produção da tecnologia para o envolvimento da sociedade.

Integrar esses elementos permite observar que assim como apresentado por Álvaro Vieira Pinto, a técnica está interligada com a tecnologia. Pela tecnologia a produção é levada a níveis mais altos integrando ao meio ambiente. Do impacto dessa interação Leff ressalta para a racionalidade ambiental, que por sua vez busca aquilo que pode ser considerado como equilíbrio harmônico entre o desenvolvimento vindo pela tecnologia para o conjunto de práticas sociais e culturais “que dão sentido e organizam os processos sociais através de certas regras, meios e fins socialmente construídos, que ultrapassam as leis derivadas da estrutura de um modo de produção” (LEFF, 2010, p. 125).

Por sua vez, ao observarmos a tecnologia e o meio ambiente, seria perceptível identificar a sua relação através da interação desses elementos. Assim,

seria importante ressaltar que a tecnologia é parte do processo de desenvolvimento industrial e que este, por sua vez é o que proporciona o bem-estar social, dessa relação a técnica está intrinsicamente envolvida, pois pode ser considerada o *modus operandi*, para gerar uma nova tecnologia.

De acordo com Álvaro Vieira Pinto (2005, p. 155)

o ponto de partida para desenvolver qualquer análise correta da técnica tem de consistir, parecer-nos indubitável, no reconhecimento do papel que os conhecimentos tecnológicos e os objetos, especialmente ferramentas e máquinas, que tais noções levam a criar, desempenham na produção da existência pelo homem (PINTO, 2005, p.155).

Sendo assim pensar na produção da técnica, é essencial para conhecer os processos e entender que a produção da técnica, não é meramente o motor do processo histórico e que “vão se desenvolvendo e complicando em consequência da ação humana derivada do melhor conhecimento do mundo” (PINTO, 2005, p.159).

Tendo estas ideias claras, as sociedades modernas passaram a ter então o poder de questionar as formas tradicionais de pensamento. Sob o impacto do Iluminismo na Europa, a ciência e a tecnologia se tornaram a base para as novas crenças, pois passou a exigir a justificativa dos costumes como úteis para a sociedade, dessa forma o pensamento racional foi gradativamente reformando a cultura, e a tecnologia tornou-se presente na vida e nos modos técnicos de pensamento, como por exemplo o autor cita a cultura japonesa como uma cultura que incorpora a tecnologia.

Segundo Feenberg a tecnologia coloca em evidência o fato de que, em sua própria esfera [para Habermas], a tecnologia é neutra. Mas fora desta esfera causa as várias patologias sociais que são os principais problemas das sociedades modernas (FEENBERG, 2010, p.13).

Por este motivo, Feenberg faz uma análise da tecnologia, conforme o quadro 1, pelo viés das perspectivas contemporâneas, centralizando sua crítica para a tecnologia, o seu uso intencional, o controle do modo de viver, a neutralidade que exerce, a democratização desta em prol da fonte para melhorar nossas vidas.

Quadro 01: Perspectiva contemporânea de filosofia da tecnologia

A Tecnologia é:	Autônoma	Humanamente Controlada
Neutra (separação completa entre meios e fins)	<i>Determinismo</i> (por exemplo: a teoria da modernização)	<i>Instrumentalismo</i> (fé liberal no progresso)
Carregada de Valores (meios formam um modo de vida que inclui fins)	<i>Substantivismo</i> (meios e fins ligados em sistemas)	<i>Teoria Crítica</i> (escolha de sistemas de meios-fins alternativos)

Fonte: Andrew Feenberg, 2010.

Dentro destas discussões, da imparcialidade do tecnólogo, Álvaro Vieira Pinto, apresenta que “a solução da contradição entre o homem e a natureza, que se efetua em regime de relações sociais pelo ato da produção técnica, tem necessariamente caráter contraditório” (PINTO, 2005, p. 161). Compreender a interação entre a tecnologia e o meio ambiente é identificar dois véis, um para o poder que o homem exerce perante a natureza, se apropriando e aplicando suas técnicas gerando novas tecnologias; outro para a relação de poder que a natureza expõe perante a apropriação excessiva, podendo chegar ao esgotamento de determinados recursos naturais.

Em consonância com o Álvaro Vieira Pinto (2005, p. 161):

[...] ao destruir uma oposição, vencer um impedimento, tem de apelar para o aproveitamento de novos e maiores recursos naturais, seja na utilização de propriedades dos corpos, alguns até então desconhecidos, seja na obtenção de fontes de energia, até então insuficientes. Ao chamar em seu auxílio novos poderes que a natureza física ocultava no seu seio, o homem supera realmente o obstáculo momentâneo, realiza o projeto imediato, mas se torna efetivamente mais dependente da natureza em geral, numa salutar relação que dialeticamente se transmuta na contrária (PINTO, 2005, p.161).

O quadro 2 apresenta uma comparação entre o plano cartesiano e o plano sustentável, neste é possível observar a ação do homem e o uso da tecnologia comparando a forma do pensamento cartesiano que em sua essência evidência a autonomia do homem perante a natureza, já no plano sustentável, o eixo central está direcionado para a integração e interação dos saberes aplicado a natureza, levando a uma compreensão daquilo que Leff apresenta como problemática ambiental, nesse momento outras perspectivas são apontadas provocando uma conflagração no paradigma.

Quadro 2 – Paradigma cartesiano versus paradigma da sustentabilidade

Cartesiano	Sustentável
Reduccionista, mecanicista, tecnocêntrico	Orgânico, holístico, participativo
Fatos e valores não relacionados	Fatos e valores fortemente relacionados
Preceitos éticos desconectados das práticas cotidianas	Ética integrada ao cotidiano
Separação entre o objetivo e o subjetivo	Interação entre o objetivo e o subjetivo
Seres humanos e ecossistemas separados, em uma relação de dominação	Seres humanos inseparáveis dos ecossistemas, em uma relação de sinergia
Natureza entendida como descontínua, o todo formado pela soma das partes	Natureza entendida como um conjunto de sistemas inter-relacionados, o todo maior que a soma das partes
Bem-estar avaliado por relação de poder (dinheiro, influência, recursos)	Bem-estar avaliado pela qualidade das inter-relações entre os sistemas ambientais e sociais
Ênfase na quantidade (renda <i>per capita</i>)	Ênfase na qualidade (qualidade de vida)
Centralização de poder	Descentralização de poder
Especialização	Transdisciplinaridade
Pouco ou nenhum limite tecnológico	Limite tecnológico definido pela sustentabilidade

Fonte: Almeida, 2002, Adaptado.

Numa tentativa de alinhamento de todos estes conceitos apresentados, Feenberg apresentou do ponto de vista de Marcuse que a tecnologia necessita ser substituída, pois ela esta voltada para as questões de produtividade, geração de lucro no padrão capitalista, ou seja, a tecnologia em sua essência não possui neutralidade.

Segundo o Marcuse, (2015 p.78-79)

A sociedade industrial tardia, aumentou em vez de reduzir, a necessidade de parasitárias e alienadas (para a sociedade como um todo, se não para um indivíduo). A publicidade, as relações públicas, a doutrinação e a obsolescência planejada não são mais gastos fixos improdutivos, mas antes elementos de custos básicos de produção. Para ser efetiva, tal produção de supérfluos socialmente necessários quer a contínua racionalização – a utilização implacável da técnica e da ciência avançadas (MARCUSE, 2015, p. 78-79).

Marcuse defende que a tecnologia está presente, porém ela é direcionada para os agentes que detêm do conhecimento científico para operá-la. Para ele a tecnologia possui envolvimento com a sociedade, pois o uso desta altera a forma da vida, então possui um certo poder de influência na forma de vida.

Ressalta ainda, (1973, p. 23)

Os direitos e liberdades que foram fatores assaz vitais nas origens e fases iniciais da sociedade industrial renderam-se a uma etapa mais avançada dessa sociedade: estão perdendo o seu sentido lógico e conteúdo tradicionais. Liberdade de pensamento, liberdade de palavra e liberdade de consciência foram assim como o livre empreendimento, que elas ajudaram a promover e proteger - idéias essencialmente críticas destinadas a substituir uma cultura material e intelectual obsoleta por outra mais produtiva e racional (MARCUSE, 1973, p. 23).

Feenberg faz crítica a teoria apresentada por Marcuse, pois este apresentou um homem unidimensional, cuja existência não ultrapassa com uma mudança de realidade histórica, pois Feenberg percebeu seu aspecto bidimensional, ou seja não apenas um projeto - o homem - mas em si mesmo composto de um momento social, a história como parte do processo tecnológico.

Assim, nos últimos anos as conferências mundiais chamam a atenção, levando questões políticas tanto a questão ambiental quanto o modelo de desenvolvimento, para a insustentabilidade do modelo de desenvolvimento em vigor. Sendo assim, para o paradigma da sustentabilidade, sobrevém um outro conceito, incluindo outras esferas essenciais para conceber aquilo que hoje é conhecido como desenvolvimento sustentável, assim “o novo paradigma implica uma definição nova” (KUHN, 1970, p.39; FELÍCIO, 2003).

Diante destas inúmeras possibilidades, na busca de novos conceitos ou definições sobre desenvolvimento sustentável, os avanços tecnológicos proporcionam novas discussões. E a partir destas, novos conceitos, ou até mesmo paradigmas, podem ser gerados.

4 O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO COMO CONSTANTE ASSOCIADO A PLASTICIDADE DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Mais especificamente, o debate ambiental se desloca do raciocínio sobre o modo de produção e dos paradigmas do conhecimento para compreender a crise ambiental como uma crise da racionalidade (LEFF, 2010, p. 17).

Seguindo o pensamento de Thomas Kuhn e a mudança do paradigma, podemos observar que a presença da natureza e o ambiente foi modificado ao longo da história, uma vez que observou a indivisibilidade de ambos, e que estes necessitam de uma interação, para promover desenvolvimento, porém respeitando os limites da natureza.

Compreende-se então que a discussão precedente indicou que consideramos revoluções científicas aqueles episódios de desenvolvimento não-cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior (KUHN, 1970).

As práticas produtivas, dependentes do meio ambiente e da estrutura social das diferentes culturas geraram formas de percepção e técnicas específicas para a apropriação social da natureza e da transformação do meio (LEFF, 2010, p. 23) estas, são resultantes do modo de produção capitalista e articulam entre o conhecimento científico e a produção de mercadorias através da tecnologia (LEFF, 2010). A produtividade tecnológica – em sentido estrito e independentemente do capital que incorpora – é avaliada em termos de sua eficiência mecânica e sobretudo termodinâmica dos processos produtivos (LEFF, 2010, p. 95).

Baumgarten (2008) apresenta a produtividade como novos saberes e competências, aparatos e instrumentos tecnológicos, produzem tipos novos de bens, viabilizando a abertura de espaços de atuação e mercados, encolhendo o globo e reorganizando o capitalismo em uma escala diferente e ampliada (BAUMGARTEN, 2008, p. 23)¹. O processo de transformação do modo capitalista de produção é dependente das peculiaridades de domínio a nível nacional (LEFF, 2010). Ou seja, cada complexo produtivo, depende das particularidades que apresentam para produzir, “nesse sentido, a reprodução do modo de produção capitalista depende das condições dos diferentes meios ecológicos e culturais” (LEFF, 2010, p. 49).

Kuhn identifica que a “ciência normal” significa a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas” (KUHN, 1970, p.29), no entanto “essas realizações são reconhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica específica como proporcionando os fundamentos para sua prática posterior” (KUHN, 1970, p.29). A prática posterior requer segundo a teoria

¹ Citação de Jameson, 1999; Lastres & Albagli, 1999, retirada do livro Conhecimento e Sustentabilidade: Políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil contemporâneo.

kuhniana a colocação da mudança do paradigma, “essas transformações de paradigmas são revoluções científicas e a transição sucessiva de um paradigma a outro, por meio de uma revolução” (KUHN, 1970, p.32), que por sua vez leva a evolução da ciência pela ótica de uma nova perspectiva não refutada, este “é o padrão usual de desenvolvimento da ciência amadurecida” (KUHN, 1970, p.32).

Na fase de conflagração da ciência normal, como o referenciado no plano cartesiano, Bazzo ressalta que “passa a provocar a possibilidade de uma revolução científica. Essa ciência extraordinária estará em ação enquanto algumas atividades se desenvolvem na procura de caminhos alternativos, buscando resolver a crise que surgiu dentro do paradigma” (BAZZO, 2017, p.145-146). “A troca do paradigma é de fato uma revolução” (BAZZO, 2017, p.146), e “seu enfoque promove uma mudança radical na noção de racionalidade científica” (BAZZO, 2017, p.146).

Nesse sentido o percurso ambiental e o campo da ciência, ou do desenvolvimento tecnológico, segundo Luiz e Silva se desdobram de aspectos apresentados pelas Ciências Naturais, acrescentando conhecimentos de outras naturezas, como os saberes tradicionais, a formação cultural e as questões político-econômicas (LUIZ; SILVA, 2017, p. 2-3). Ainda de acordo com Feenberg (2010, p.14-15)

Diante desta herança marcuseana, a obra de Feenberg é significativa por duas razões centrais. Com base nos estudos construtivistas contemporâneos elaborou uma filosofia que tem implicações com a ação social e política, cultural e político-cognitiva numa sociedade dita do conhecimento. Esta filosofia nos convida a sermos capazes de reintegrar valores esquecidos ou desprezados à cesta de valores da tecnologia convencional dentre a maioria dos artefatos e sistemas com os quais convivemos ou dos quais dependemos. Caso por exemplo, da incorporação da agricultura orgânica e agroecológica à produção de alimentos frescos, capazes de reduzir ou eliminar os agrotóxicos e venenos de origem petroquímica que infestam o cardápio da maioria das mesas de consumidores urbanos (FEENBERG, 2010, p.14-15).

Sendo assim torna-se pertinente relacionar o desenvolvimento sustentável e o período de transformação provocado pela problemática ambiental de forma analítica percorrendo o momento de transformação do paradigma a partir da teoria kuhniana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao explanar sobre tecnologia e meio ambiente, é relevante identificar pelas contribuições científicas como esses elementos interagem e da sua relação o que é possível identificar como resultantes. É relevante observar que para a produção de tecnologias não há neutralidade, mas é pertinente acreditar que estas em sua essência são criadas para conduzir meios de produção de forma equitativa com o bem-estar, tendo o meio ambiente como um elemento essencialmente importante para o estabelecimento de novas criações tecnológicas. No entanto este desenvolvimento deve ser estabelecido pela racionalidade ambiental.

Por desenvolvimento sustentável, é relevante observar a crescente evolução e como outras perspectivas foram incorporadas neste paradigma. A prática deste conceito promove uma cultura pautada no consenso dos avanços da capacidade produtiva.

Após apresentados todos estes conceitos e ideias, podemos concluir então, que a constante mudança da sociedade, demonstrada pela constante evolução da tecnologia, como expressão da tentativa de manejo do ambiente em busca de avanços econômicos, levam a novos conceitos sobre o Desenvolvimento Sustentável.

Assim, podemos dizer que um conceito único e imutável deste desenvolvimento seria impraticável. Esse seria, então, o foco dessa discussão, definir sustentabilidade não com um fim ou um objetivo único a ser alcançado, mas o desenvolvimento sustentável como um processo que permeia e orienta todo o desenvolvimento tecnológico de uma sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. Constituição (1934). **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil**, de 16 de julho de 1934. Disponível em:

Revista Mundi Sociais e Humanidades. Curitiba, PR, v. 3, n. 1, mar. 2018.

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm>. Acesso em: 3 fev. 2017.

BAUMGARTEN, M. **Conhecimento e Sustentabilidade**: Políticas de ciências, tecnologia e inovação no Brasil contemporâneo. Porto Alegre: UFRGS/ Sulina, 2008.

BAZZO, W. A. *et al.* **Introdução aos estudos CTS** (Ciência, tecnologia e sociedade). Cadernos de Ibero-América, 2003. Disponível em: <<http://www.oei.es/historico/salactsi/introducaoestudoscts.php>>. Acesso em: 31 ago. 2017.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade**: e o consumo da educação tecnológica. 5.ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2017.

FEENBERG, A. **A Teoria Crítica de Andreew Feenberg**: racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina / CDS / UnB / Capes, 2010.

FELÍCIO, M. J. Apontamentos de epistemologia ambiental. **Revista eletrônica do curso de geografia Campus Jataí UFG**, Jataí-GO, n.21, Jul-Dez 2013.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas** . 5.ed. São Paulo: Perspectiva S.A, 1970.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LIODAKIS, G. Political Economy, Capitalism and Sustainable Development. **Sustainability**, v.2, p. 2601-2616, 2010.

LUIZ, G.R; SILVA, C.M. As interfaces entre a história ambiental da floresta com araucária e os estudos ciência, tecnologia e sociedade. **Anais do XXIX Simpósio Nacional de História, Brasília, jul. 2017**. Disponível em: <http://www.snh2017.anpuh.org/site/anais#R>. Acesso em: 18 set. 2017.

MARCUSE, H. **A Ideologia da Sociedade Industrial**: O homem unidimensional. 4.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

Revista Mundi Sociais e Humanidades. Curitiba, PR, v. 3, n. 1, mar. 2018.

MARCUSE, H. **O Homem Unidimensional**: Estudos da ideologia da sociedade industrial avançada. São Paulo: Edipro, 2015.

OTERO, P. B. G. **Avanços e desafios da Educação Ambiental brasileira entre a Rio 92 e a Rio+20**. Sorocaba, SP 2003. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado profissional de sustentabilidade na gestão ambiental: UFSCar, Campus Sorocaba, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/6784>. Acesso em 30 nov 2017.

PEREIRA, A. L.; *et. al.* **Logística Reversa e Sustentabilidade**, Cenegare, 2011.

PINTO, A. V. **O Conceito de Tecnologia**. Volume I. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

RAZZOLINI, E. F.; ZARPELON, M. I. **Dicionário De Administração De A Z**, 2ed., Juruá, 2005.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica**. 3.ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

SMITH, T. F. *et al.* Cumulative Pressures on Sustainable Livelihoods: Coastal Adaptation in the Mekong Delta. **Sustainability** 2013. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/journal/sustainability>> Acesso em: 05 dez. 2017.

WU, J. Urban ecology and sustainability: The state-of-the-science and future directions. **International Journal Landscape and Urban Planning** 2014. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/search?pub=Landscape%20and%20Urban%20Planning&page=209-221&show=25&sortBy=relevance>> Acesso em: 12 dez 2017.

Edição especial – Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade do IFPR

Editores – Cíntia de Souza Batista Tortato Rogério Baptistella

Revista Mundi Sociais e Humanidades. Curitiba, PR, v. 3, n. 1, mar. 2018.