

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ – UNIVALI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E CULTURA – PROPPEC
CENTRO DE EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E JURÍDICAS – CEJURPS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIA JURÍDICA – PPCJ
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM CIÊNCIA JURÍDICA – CMCJ
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: FUNDAMENTOS DO DIREITO POSITIVO

**CONCRETIZAÇÃO DO DIREITO AMBIENTAL E NOVAS
TECNOLOGIAS: MECANISMOS DE ENFRENTAMENTO DA
CRISE ECONÔMICA TRANSNACIONAL.**

Marcos Vinícius Viana da Silva

**Itajaí-SC
2015**

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ – UNIVALI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E CULTURA – PROPPEC
CENTRO DE EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E JURÍDICAS – CEJURPS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIA JURÍDICA – PPCJ
CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA JURÍDICA – CMCJ
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: FUNDAMENTOS DO DIREITO POSITIVO

CONCRETIZAÇÃO DO DIREITO AMBIENTAL E NOVAS TECNOLOGIAS: MECANISMOS DE ENFRENTAMENTO DA CRISE ECONÔMICA TRANSNACIONAL.

Marcos Vinícius Viana da Silva

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado Acadêmico em Ciência Jurídica da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Jurídica.

Orientador: Professor Doutor Liton Lanes Pilau Sobrinho

**Itajaí-SC
2015**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe, pai, irmão por todo o apoio incondicional.

A minha companheira, que me ajudou em toda esta caminhada e me ama
cada dia mais.

Ao meu orientador Liton Lanes Pilau Sobrinho, que confiou desde a
graduação em meu trabalho e para com quem tenho muito respeito.

A todos os meus amigos, que acreditam no meu potencial, por vezes com
mais vigor do que eu mesmo.

A professora Ana Paula Colzani, um ser humano incrível, e que me abriu
as portas do mundo da docência, acreditando com todas as forças em minha
capacidade.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à todas as pessoas que me fazem feliz.

TERMO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Declaro, para todos os fins de direito, que assumo total responsabilidade pelo aporte ideológico conferido ao presente trabalho, isentando a Universidade do Vale do Itajaí, a Coordenação do Curso de Mestrado em Ciência Jurídica, a Banca Examinadora e o Orientador de toda e qualquer responsabilidade acerca do mesmo.

Itajaí-SC, 09 de março de 2015.

Marcos Vinícius Viana da Silva

Mestrando(a)

PÁGINA DE APROVAÇÃO
(A SER ENTREGUE PELA SECRETARIA DO PPCJ/UNIVALI)

ROL DE CATEGORIAS

Rol de Categorias que o Autor considera estratégicas à compreensão do seu trabalho, com seus respectivos conceitos operacionais, está disposto no transcorrer da obra, motivo pela qual não segue relatado de maneira isolada.

SUMÁRIO

RESUMO	<i>p.11</i>
ABSTRACT	<i>p.12</i>
INTRODUÇÃO	<i>p.13</i>
1 UMA ANÁLISE ACERCA DA CRIAÇÃO DO DIREITO AMBIENTAL E SEUS DESDOBRAMENTOS NA MODERNIDADE, EM ESPECIAL NO TOCANTE A SUSTENTABILIDADE E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	<i>p.17</i>
1.1 DO DIREITO AMBIENTAL	<i>p.18</i>
1.1.1 Do breve histórico do Direito Ambiental	<i>p.19</i>
1.1.2 Do conceito de Direito Ambiental	<i>p.21</i>
1.1.3 Dos princípios do Direito Ambiental	<i>p.24</i>
1.1.3.1 Precaução do Direito Ambiental	<i>p.24</i>
1.1.3.2 Prevenção do Direito Ambiental	<i>p.26</i>
1.1.3.3 Poluidor pagador	<i>p. 27</i>
1.1.3.4 Não retrocesso das matérias relacionadas ao Direito Ambiental	<i>p.29</i>
1.2 DA SUSTENTABILIDADE	<i>p.31</i>
1.2.1 Do histórico da Sustentabilidade	<i>p. 33</i>
1.2.2 Do conceito de Sustentabilidade	<i>p. 36</i>
1.2.3 As formas de Sustentabilidade	<i>p. 39</i>
1.2.3.1 Sustentabilidade Social	<i>p. 40</i>
1.2.3.2 Sustentabilidade ética	<i>p. 42</i>
1.2.3.3 Sustentabilidade ambiental	<i>p. 44</i>
1.2.3.4 Sustentabilidade econômica	<i>p. 48</i>
1.2.3.5 Sustentabilidade político-jurídica	<i>p. 51</i>
1.2.3.6 Sustentabilidade Tecnológica	<i>p. 53</i>
1.2.4 Multiplicidade das Sustentabilidades	<i>p. 54</i>
1.3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	<i>p. 55</i>
1.3.1 Histórico e construção da ideia de um Desenvolvimento Sustentável	<i>p.55</i>
1.3.2 Visão contemporânea do Desenvolvimento Sustentável, seus conceitos e desdobramentos atuais	<i>p.59</i>

2 A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NA HISTÓRIA HUMANA E A APLICAÇÃO DE FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO p. 64

2.1 As Tecnologias	p. 67
2.1.1 O conceito de Tecnologia	p. 67
2.2 A Evolução histórica das Tecnologias	p. 74
2.2.1 Os primórdios da Tecnologia	p. 74
2.2.2 O desenvolvimento da Tecnologia	p. 79
2.3 As formas mais recentes de Tecnologia	p. 83
2.3.1 Da nanotecnologia	p. 84
2.3.2 A biotecnologia	p. 89
2.3.3 A Tecnologia/engenharia genética	p. 94
2.4 As formas de energia e o sistema energético	p.98
2.4.1 O conceito de energia	p.100
2.4.1 Energias convencionais ou clássicas	p. 102
2.4.1.1 O carvão	p. 102
2.4.1.2 O petróleo	p. 104
2.4.1.3 As hidroelétricas	p. 108
2.4.2 Energias não convencionais ou modernas	p. 108
2.4.3.1 Energia eólica	p. 109
2.4.3.2 Energia solar	p. 111
2.4.3.3 Energia nuclear	p. 114

3 A CRISE ECONÔMICA MUNDIAL DEFLAGRADA EM 2008 E A TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL COMO UMA RESPOSTA AOS PROBLEMAS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DA ATUALIDADE. p.117

3.1 A CRISE ECONÔMICA VIGENTE	p. 117
3.1.1 O conceito de crise e suas existências na história capitalista	p. 117
3.1.2 A origem da atual crise	p. 122
3.1.3 A Crise Econômica em esfera global e repercussão na Europa	p. 124
3.1.4 Repercussões no Brasil e a necessidade de mudança	p. 128
3.2 A TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	p. 132
3.2.1 A primeira e segunda revolução industrial	p. 132

3.2.2 A terceira revolução industrial por Jeramy Rifkin	p. 137
3.2.3 A importância dos pilares de Rifkin na Terceira Revolução Industrial	p. 139
3.2.4 O medo do desemprego ligado a Terceira Revolução Industrial	p. 145
3.3 A APLICAÇÃO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DA TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL PARA A MOVIMENTAÇÃO DA ECONOMIA E APLICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE	p. 147
3.3.1 Novas Tecnologias, Sustentabilidade e crise	p. 148
3.3.2 Exemplos de implementação dos preceitos da Terceira Revolução Industrial	p. 156
3.3.2.1 San Antônio	p. 157
3.3.2.2 Mônaco	p. 160
3.3.2.3 Utrecht	p. 162
CONSIDERAÇÕES FINAIS	p. 166
REFERÊNCIA DAS FONTES CITADAS	p. 172

RESUMO

A presente dissertação está inserida na Área de concentração: Constitucionalismo, Transnacionalidade e Sustentabilidade e na linha de pesquisa: Fundamentos do direito positivo, sendo resultado inicial das pesquisas realizadas no curso de pós-graduação stricto sensu em nível de mestrado em Ciências Jurídicas na Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. O objetivo geral da pesquisa é estabelecer uma conexão entre a produção de novas tecnologias para a aceleração da economia, relacionando o término da crise com a manutenção e promoção da sustentabilidade em suas mais variadas formas. Igualmente, almeja-se verificar como o direito pode interagir com a ampliação das novas tecnologias, a medida que concede incentivos legais ao seus produtores, ou ainda obriga a mudança de hábitos e instrumentos por parte da população. Para tanto, a pesquisa está dividida em três capítulos, assim relatados: no primeiro, fora estabelecido o surgimento do direito ambiental, tratando de sua fase histórica, para posterior promoção de seus princípios fundamentais, em seguida, ainda dentro do primeiro capítulo, ocorreu a promoção da sustentabilidade, em suas seis formas, para então, posterior análise dos fundamentos e formas do desenvolvimento sustentável. A segunda parte da pesquisa buscou identificar os conceitos, formas e desenvolvimento da tecnologia, tratando das principais invenções produzidas pela humanidade, e como o homem passou de criador da tecnologia para dependente dela. Ainda no segundo capítulo, fora abordado as novas tecnologias em voga, quais sejam nano, bio e tecnologia genéticas, além disto, foram apresentadas as formas de geração de energia, divididas entre clássicas e alternativas. No terceiro capítulo, fora tratado inicialmente da crise econômica, suas repercussões nos Estados Unidos, Europa e Brasil, feito isto, tratou-se de analisar a terceira revolução industrial, suas características e aplicações práticas. Por fim, dentro do terceiro capítulo, evidenciou-se como podem ser aplicadas as novas tecnologias, dentro de um prisma da terceira revolução industrial, para solucionar problemas econômicas, ambientais e de distribuição de renda, fortificando a sustentabilidade ao mesmo passo que reduz a crise econômica vigente. No tocante a conclusão, entendeu-se que as respostas e mecanismos atrelados a aplicação tecnológica para a aceleração da economia e término da crise são extremamente válidos, pelo fato de gerarem mais empregos e novas formas de movimentação econômica, e também pelo fato de que as novas medidas promovem os preceitos da sustentabilidade, em suas mais variadas formas. Quanto à Metodologia, registra-se que, o Relatório dos Resultados expresso no presente trabalho monográfico é composto na base lógica Indutiva.

Palavras-chave: Crise econômica; Novas tecnologias; Sustentabilidade; Terceira Revolução Industrial.

ABSTRACT

This dissertation is part of the area of concentration: Constitutionalism, Transnationality and Sustainability, and the line of research: Fundamentals of positive law. It is the initial result of a study conducted for the postgraduate master's degree course in Legal Sciences of the University of Vale do Itajaí - UNIVALI. The overall objective of the research is to establish a connection between the production of new technologies and the acceleration of the economy, linking the end of the crisis with the maintenance and promotion of sustainability in their many forms. It also aims to determine how the law interacts with the expansion of new technologies, as it grants legal incentives to its producers, or forces changes of habits in legal instruments by the population. For this purpose, the research is divided into three chapters: the first establishes the emergence of environmental law, dealing with its historical stage for further promotion of its fundamental principles. Then, also in the first chapter, is the promotion of sustainability in its six forms. This is followed by an analysis of the foundations and forms of sustainable development. The second part of the research identifies the concepts, forms and development of technology, addressing the major inventions produced by mankind, and how man has gone from being a producer of technology for becoming dependent on it. Also in the second chapter, the new technologies are addressed, namely, nano-, bio-, and genetic technologies. The forms of power generation are also presented, divided between classical and alternative. The third chapter initially deals with the economic crisis, and its impact on the United States, Europe and Brazil. It then analyzes the third industrial revolution, its characteristics and practical applications. Finally, in the third chapter, it demonstrates how new technologies can be applied within a prism of the third industrial revolution, to resolve economic, environmental and income distribution problems, strengthening sustainability while at the same time, reducing the current economic crisis. In conclusion, it is understood that the answers and mechanisms linked to the application of technology for the acceleration of the economy and the end the crisis are extremely valid, because they generate jobs and new forms of economic movement, and also because the new measures promote the principles of sustainability in its many forms. In terms of methodology, the Report of the Results expressed in this essay are compiled using the Inductive rationale.

Keywords: Economic crisis; New technologies; Sustainability; Third Industrial Revolution.

INTRODUÇÃO

O objetivo institucional da presente Dissertação é a obtenção do título de Mestre em Ciência Jurídica pelo Curso de Mestrado Acadêmico em Ciência Jurídica – CMCJ vinculado ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica – CPCJ - da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI.

O objetivo científico é traçar um comparativo entre a produção de Novas Tecnologias, em especial aquelas voltadas a interagir com o meio ambiente e a Sustentabilidade, estabelecendo um paralelo entre soluções para Crise Econômica mundial e a produção de Novas Tecnologias e mecanismo de geração de energia, preservando assim a natureza e a ampliando a Sustentabilidade.

Na esfera jurídica, buscar-se-á verificar como o direito pode interagir no processo de modernização tecnológica, voltada a maximização de pilares da sustentabilidade, levando-se em consideração que este tema é base do direito ambiental.

Esta problemática tem surgimento com base em dois pontos distintos, mas com interligação bastante ativa, sendo eles a necessidade de ampliação de conceitos de Sustentabilidade, e ainda a necessidade de incentivos econômicos para o término da crise financeira iniciada em 2008 e com aplicações internacionais nos dias atuais.

A necessidade para que se encontre formas de ampliação da Sustentabilidade ao mesmo passo que se resolvem problemas financeiros, ocorre devido a impossibilidade de implementação de políticas ambientais em momentos de falta de crédito internacional para investimentos.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram levantadas as seguintes hipóteses:

a) Em face do desenvolvimento de Novas Tecnologias, como instrumento de superação da Crise Econômica, seremos capazes de garantir o desenvolvimento da maneira mais sustentável possível, sem que seja degradado o meio ambiente em nome da economia.

b) As Novas Tecnologias já são aplicadas no desenvolvimento de medidas que preservam o meio ambiente ao mesmo tempo que geram novas formas de canalização de energia e produção de renda.

c) O direito, através de medidas incentivadoras, como isenção de impostos e taxas, ou ainda, utilizando-se de medidas impositivas, faz com que a produção tecnológica seja cada vez mais voltada para inovações baseadas na sustentabilidade.

O resultado do trabalho de exame das hipóteses está exposto na presente Dissertação, de forma sintetizada, como segue.

Inicialmente, no Capítulo 1 foram trabalhados os assuntos de base da presente pesquisa, para posterior análise dos assuntos interligados. Assim, fora tratado o Direito Ambiental, suas origens e princípios fundamentais.

A partir do estudo do Direito Ambiental, foi possível tratar da Sustentabilidade, seu surgimento dentro da esfera ambiental e sua ramificação para outras 5 divisões, estabelecendo ainda a relação entre a Sustentabilidade e seu viés tecnológico.

Ao término do primeiro capítulo ocorreu a discussão acerca do Desenvolvimento Sustentável, estabelecendo a relação entre o crescimento econômico e a aplicação de conceitos macros da Sustentabilidade.

Por sua vez, o Capítulo 2 trata da relação tecnológica e de produção de energia ao passar do tempo, traçando um estudo sobre o desenvolvimento histórico das Tecnologias e suas aplicações ao longo da história da humanidade, bem como

informando quais são as fontes de energia mais aplicadas no planeta e quais são aquelas que trazem menos prejuízo para o ecossistema.

O Capítulo 3 dedica-se a Crise Econômica, a Terceira Revolução Industrial e possíveis soluções para a que o mundo cresça economicamente sem abrir mão de preceitos de Sustentabilidade e de Desenvolvimento Sustentável.

Para que fosse possível traçar esta análise, foi preciso construir toda a relação do surgimento da crise, sua concentração e disseminação em esfera internacional, bem como seus reflexos no Brasil. Para então posterior estudo dos pilares da Terceira Revolução Industrial e como eles podem auxiliar na produção de medidas economicamente rentáveis e geradoras de emprego, além de preservar o meio ambiente.

Quanto à Metodologia empregada, registra-se que, na Fase de Investigação, o Método¹ utilizado foi o Indutivo, na fase de Tratamento dos Dados o Cartesiano e, no presente Relatório da Pesquisa, é empregada a base indutiva².

Foram acionadas as técnicas do referente³, da categoria⁴, dos conceitos operacionais⁵, da pesquisa bibliográfica⁶ e do fichamento⁷.

¹ Método é forma lógico-comportamental na qual se baseia o Pesquisador para investigar, tratar os dados colhidos e relatar os resultados". PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da Pesquisa Jurídica**, 2010, p.206.

² Sobre os métodos e técnicas nas diversas fases da Pesquisa Científica. PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da Pesquisa Jurídica**, 2010, p. 81 a 105.

³ "explicitação prévia do motivo, objetivo e produto desejado, delimitado o alcance temático e de abordagem para uma atividade intelectual, especialmente para uma pesquisa". PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da Pesquisa Jurídica**, 2010, p. 54.

⁴ "palavra ou expressão estratégica à elaboração e/ou expressão de uma idéia". PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da Pesquisa Jurídica**, 2010, p. 25.

⁵ "definição estabelecida ou proposta para uma palavra ou expressão, com o propósito de que tal definição seja aceita para os efeitos das idéias expostas". PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da Pesquisa Jurídica**, 2010, p. 37.

⁶ "Técnica de investigação em livros, repertórios jurisprudenciais e coletâneas legais". PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da Pesquisa Jurídica**, 2010, p. 207.

⁷ "Técnica que tem como principal utilidade otimizar a leitura na Pesquisa Científica, mediante a reunião de elementos selecionados pelo Pesquisador que registra e/ou resume e/ou reflete e/ou analisa de maneira sucinta, uma Obra, um Ensaio, uma Tese ou Dissertação, um Artigo ou uma aula,

A presente dissertação se encerra com as Considerações Finais, nas quais são sintetizadas as contribuições sobre a relação econômica e financeira mundial e as medidas de ampliação de preceitos sobre o Desenvolvimento Sustentável e a Sustentabilidade.

Nesta Dissertação as categorias principais estão grafadas com a letra inicial em maiúscula e os seus conceitos operacionais são apresentados em glossário inicial.

CAPÍTULO 1

UMA ANÁLISE ACERCA DA CRIAÇÃO DO DIREITO AMBIENTAL E SEUS DESDOBRAMENTOS NA MODERNIDADE, EM ESPECIAL NO TOCANTE A SUSTENTABILIDADE E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.

Inter-relacionando a análise bibliográfica sobre os institutos do Direito Ambiental, Sustentabilidade, Desenvolvimento Sustentável, busca-se neste capítulo uma análise sobre dos conceitos operacionais dos institutos trabalhados, bem como de seu desdobramento e evolução histórica, demonstrando assim, através do historicismo, possíveis formas de repercussão no futuro.

Desta feita, buscar-se-á evidenciar de maneira clara e paulatina, como ocorreu o desenvolvimento do Direito Ambiental em nível Nacional e Internacional, além de apresentar os temas ligados à Sustentabilidade e suas divisões contemporâneas, bem como narrar os pilares do Desenvolvimento Sustentável.

Assim, inicia-se esta etapa do presente estudo narrando os pontos fundamentais no tocante ao Direito Ambiental, seu conceito e formação histórica, além da principiologia básica e aplicação regulamentar.

Tais definições preliminares servem de base não apenas para o presente capítulo, mas para toda a obra, se for levado em consideração que o Direito Ambiental trouxe em sua formação os conceitos de Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável, mesmo que atualmente estes dois já tenham tomado caminhos próprios.

Em sequência a narrativa sobre Direito Ambiental, o presente estudo almeja adentrar nos detalhes da Sustentabilidade, seu histórico, conceito e divisão clássica e contemporânea, apresentado assim, como é possível a aplicação deste

instituo em praticamente todas as esferas da vivência, e não apenas em sua ideia preliminar de conexão ao meio ambiente.

No terceiro ponto deste primeiro capítulo, buscou-se discutir qual a relação de uma Sustentabilidade com o desenvolvimento econômico, assunto em pauta em debates internacionais, nacionais, regionais e locais, evidenciando sua extrema importância.

A necessidade da relação entre os institutos da Sustentabilidade e do desenvolvimento ocorrem no afã de possibilitar uma adequação sustentável ao mecanismo e a cultura do consumo já arraigadas nas sociedades ocidentais.

Assim, ocupar-se-á de discutir na terceira parte o Desenvolvimento Sustentável, tema distinto da Sustentabilidade, contudo muito arraigado em seus termos e origens.

Isto posto, a relação do Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade, e do Direito Ambiental é sustentáculo para toda a pesquisa traçada na presente dissertação, levando-se em conta que somente é aceito um desenvolvimento baseado nos ditames sustentáveis, os quais necessitam se relacionar com as Novas Tecnologias.

Sendo assim, transcorre-se sobre os institutos anteriormente citados, exibindo suas formações e conceituações, possibilitando assim um melhor entendimento sobre eles, e ainda, uma visão geral sobre a aplicação destes na sociedade atual.

1.1 DO DIREITO AMBIENTAL

Destarte, inicia-se o presente trabalho dissertativo, tratando do tema Direito Ambiental, o qual será devidamente conceituado, dividido entre os principais tratados elaborados sobre o tema, e ainda relatado no tocante a seus princípios basilares.

Igualmente, discorrer-se-á sobre o historicismo do Direito Ambiental, apontado como surgiu tal ramo do direito, bem como suas implicações dentro do ordenamento jurídico e da vida em sociedade.

É somente com a apresentação de tais pontos, que tornar-se-á possível discorrer sobre todos os demais itens relatados neste capítulo, uma vez que os temas dos itens 2 e 3, quais sejam Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável, são derivações autônomas do grande instituto do Direito Ambiental.

Dito isto, segue argumentação histórica que apresenta as fases e formação do Direito Ambiental em sua escala global e nacional, evidenciando como tal instituo pode influenciar com tamanha relevância o cenário mundial.

1.1.1 Do breve histórico do Direito Ambiental

O histórico da legislação ambiental internacional e nacional se misturam, uma vez que tal área do direito apenas começou a receber a atenção das legislações a partir de meados do século XX.

Informa-se inicialmente que tem-se como primeiro grupo de regras ambientais, inerentes ao Direito Ambiental, aquelas ligadas ao colonialismo do século XV e XVI, uma vez que os países colonizadores regulavam como se daria a extração da matéria prima e seu envio para as colônias.⁸

Cabe mencionar que a preocupação deste período era muito mais em relação ao desvio de mercadoria e extração de bens das colônias por nações que não as colonizadoras, do que a proteção ao meio ambiente ou preocupação com a finitude de qualquer recurso.⁹

⁸ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 16. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2014.

⁹ BENJAMIM, Antônio Herman. **Introdução ao direito ambiental brasileiro**. 2 ed., São Paulo: IMESP, 1999, p.22.

Ainda nesta tomada histórica, durante o século XVIII e XIX a preocupação com meio ambiente foi praticamente reduzida a sua extinção, uma vez que as nações voltaram-se a uma corrida de desenvolvimento industrial, encabeçada pela instalação de fábricas por todo o continente europeu.¹⁰

O período da revolução industrial ficou marcado pela exploração exagerada do meio ambiente, no afã de uma maior produção fabril, o que por sua vez trouxe, em uma visão atual, prejuízos inestimáveis ao meio ambiente.¹¹

Segundo Ayala¹², a retomada de um estudo acerca do meio ambiente, e por consequência do Direito Ambiental, ocorreu de maneira mais evidente apenas no século XX, quando a partir de 1901 iniciam-se as primeiras leis de proteção ambiental.

Neste sentido, várias nações começaram a partir do início do século XX a produzir suas primeiras legislações ambientais, que na maioria dos casos era desassociada da constituição, e representava uma série de normativas voltadas a regulamentação da exploração ambiental.

Na esfera brasileira, enumera-se como um dos principais marcos regulatórios de tal período a criação do código florestal de 1934¹³, que estabeleceu um dos primeiros conjuntos normativos da época no tocante a proteção do meio ambiente natural.

Sobre os marcos regulatórios, cabe ainda evidenciar que, segundo Wainer¹⁴, a criação de normas e regras de direito ambiente somente foi intensificada

¹⁰ BENJAMIM, Antônio Herman. **Introdução ao direito ambiental brasileiro**. 2 ed., São Paulo: IMESP, 1999, p.22.

¹¹ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 16. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2014.

¹² AYALA, Patryck de Araujo. **Direito ambiental e sustentabilidade: desafios para a proteção jurídica da sociobiodiversidade**. Curitiba: Juruá Ed., 2012.

¹³ Instituído pelo decreto 23.793/34, continha em sua legislação normas de caráter protetivo ambiental, bem como as punições nos casos de infração ao meio ambiente.

¹⁴ WAINER, Ann Helen. **Legislação ambiental brasileira: subsídios para a história do direito ambiental**. 2ed, Rio de Janeiro; Forense, 1999.

nos anos de 1980, quando da criação da Lei da Política Nacional Do Meio Ambiente, Lei 6.938 de 1981, que iniciou uma nova etapa na produção normativa do Direito Ambiental.¹⁵

Atualmente o Direito Ambiental possui grande proteção na legislação Nacional, inclusive com previsão na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988¹⁶, além de doutrina própria sobre o tema, o que auxilia nos debates ligados ao assunto e na produção de melhores legislações.

Antes de encerrar a fase histórica, cabe aqui destacar que a criação de um ramo do direito voltado exclusivamente para a esfera ambiental, ocorreu principalmente devido aos movimentos internacionais de proteção do meio ambiente natural, conforme discorrer-se-á durante o item 2 desta dissertação, qual seja Sustentabilidade.

1.1.2 Do conceito de Direito Ambiental

Vencidas as primeiras explanações sobre o histórico do Direito Ambiental, que por vezes se confunde com o próprio histórico da Sustentabilidade e do Desenvolvimento Sustentável, aborda-se oportunamente o atual conceito empregado para o termo Direito Ambiental, afim de que se estabeleça claramente o conceito operacional a ser tratado.

Assim, aduz-se inicialmente, que para Beltrão¹⁷ o conceito de Direito Ambiental pode ser evidenciado como “o conjunto de princípios e normas jurídicas que buscam regular os efeitos diretos e indiretos da ação humana no meio, no intuito

¹⁵ Dentre os objetivos da lei estavam o de promover a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios

¹⁶ BRASIL, República federativa do. **Constituição Federal**, artigo 225. Brasília, 1988. “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

¹⁷ BELTRÃO, Antônio F. G. **Direito ambiental**; 2. ed. rev. e atual - Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2009, p.25.

de garantir à humanidade, presente e futura, o direito fundamental a um ambiente sadio.”

Do mesmo modo, para Antunes¹⁸, o Direito Ambiental pode ser estabelecido como “a norma que, baseada no fato ambiental e no valor ético ambiental, estabelece os mecanismos normativos capazes de disciplinar as atividades humanas em relação ao Meio Ambiente.”

Ainda no tocante a apresentação de conceitos, parafraseia-se a doutrina de Machado¹⁹, para informar que o Direito Ambiental nada mais é que o conjunto de técnicas, regras e instrumentos jurídicos organicamente estruturados, para assegurar um comportamento que não atente contra a sanidade mínima do meio ambiente.

O mesmo autor, qual seja Machado²⁰, ainda aborda o tema de outra forma, complementado seu conceito.

O Direito Ambiental é um direito sistematizador, que faz articulação da legislação, da doutrina e da jurisprudência, concernentes aos elementos que integram o ambiente. Procura evitar o isolamento dos temas ambientais e sua abordagem antagônica. Não se trata mais de construir um direito das águas, um direito da atmosfera, um direito do solo, um direito florestal, um direito da fauna ou um direito da biodiversidade. O Direito Ambiental não ignora o que cada matéria tem de específico, mas busca interligar estes temas com a argamassa da identidade dos instrumentos jurídicos de prevenção e reparação, de informação, de monitoramento e de participação.

Vistos estes conceitos doutrinários, compreende-se que o Direito Ambiental pode ser caracterizado como o ramo do direito relacionado aos cuidados e atenções da interação do ser humano para com o meio ambiente, tanto para si como para as futuras gerações.

¹⁸ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. - 12.ed. - Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2010, p.4.

¹⁹ MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 12- edição, revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Malheiros. 2004, p.137.

²⁰ MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22- edição, revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Malheiros. 2014, p.67.

A preocupação com o Direito Ambiental, principalmente no tocante as demais gerações, é algo recente dentro da história da humanidade, se for levado em consideração que alguns outros ramos do direito possuem normas definidoras a mais de 2000 anos.

Neste sentido, a preservação, cuidado e maximização do meio ambiente serve de base para a criação de um ramo do direito destinado exclusivamente para isto, bem como a aplicação dentro deste nicho de normas de valor fundamental de terceira dimensão.

Sobre a terceira dimensão dos direitos fundamentais, cabe apresentar os ditames da doutrinadora Medeiros²¹, que assim discorre:

Os direitos de terceira dimensão são denominados de direito de fraternidade ou de solidariedade porque têm natureza de implicação universal, sendo que os mesmos alcançam, no mínimo, uma característica de transindividualismo e, em decorrência dessa especificidade, exigem esforços e responsabilidades em escala mundial, para que sejam verdadeiramente efetivados.

Assim como o Direito Ambiental tem como base em seu conceito a função de preservação do meio ambiente, bem como tratar a sua relação com o ser humano, das presentes e futuras gerações, sua importância é fundamental para o comportamento da sociedade.

Entretanto, para que assunto tão complexo seja devidamente apresentado, faz-se necessário a sua divisão em princípios que regem a aplicação e a institucionalização do Direito Ambiental.

Isto posto, informa-se que segue no próximo item uma explanação sobre 4 princípios do Direito Ambiental, os quais evidenciam os principais ramos deste tema, bem como aqueles de maior relevância para a continuidade textual do presente trabalho.

²¹ MEDEIROS, Fernanda Luiza Fontoura de. **Meio ambiente: direito e dever fundamental**. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2004, p. 74-75.

Assim, serão abordados os princípios da precaução e prevenção do Direito Ambiental, bem como o princípio do poluidor pagador e do não retrocesso. Evidenciando que este último é peculiarmente importante para análise a ser produzida no terceiro capítulo desta dissertação.

1.1.3 Dos princípios do Direito Ambiental

Conforme citado anteriormente, o Direito Ambiental, assim como praticamente todas as áreas do direito, é formado por uma gama generosa de princípios que se multiplicam a medida que o estudo sobre o tema ganha relevância e profundidade, além da possível inter-relação com o mesmo tema dentro do direito comparado.

Deste modo, e levando em consideração que esta dissertação não tem a função de doutrinar o Direito Ambiental, mas apenas apresentar-lhe de maneira a elucidar sua criação e importância, foram abordados 4 temas distintos no tocante aos princípios do Direito Ambiental.

Sua escolha se deu devido ao grau de importância dentro do próprio ramo jurídico, ou ainda no intuito de estabelecer conexões com fatos futuros a serem apresentados neste trabalho.

Evidente estes argumentos iniciais, segue a divisão dos princípios selecionados, passando logo em seguida para a aplicação do Direito Ambiental dentro do ordenamento jurídico nacional e internacional.

1.1.3.1 Precaução do Direito Ambiental

O princípio da precaução é considerado um dos principais princípios relacionados ao Direito Ambiental, sua importância encontra-se relacionada com a característica de precaução do meio ambiente enquanto não existirem certezas sobre as possíveis degradações que os atos humanos podem gerar neste.

Segundo Garcia e Thomé²² o Princípio da Precaução “é a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados”.

Este princípio afirma que no caso de ausência da certeza científica formal, frente a existência do risco de um dano sério ou irreversível, não serão realizadas quaisquer autorizações, até que sejam implementadas medidas que possam prever este dano.

Segundo Ulrich Beck²³,

Os riscos de caráter ambiental se manifestam sob duas formas, segundo o nível observado de conhecimento científico conjugado com o nível de incerteza: (a) risco concreto ou potencial, quando visível e previsível pelo conhecimento técnico-científico, e (b) risco abstrato, quando invisível e imprevisível pelo conhecimento técnico-científico. Dessa forma o risco concreto se prescreve a prevenção e para o risco abstrato resta o remédio da precaução.

Da mesma forma, segundo Machado²⁴, pode ser conceituado o princípio da precaução como:

O princípio da precaução (vorsorgeprinzip) está presente no Direito alemão desde os anos 70, ao lado do princípio da cooperação e do princípio poluidor-pagador. Eckard Reh binder acentua que "a Política Ambiental não se limita à eliminação ou redução da poluição já existente ou iminente (proteção contra o perigo), mas faz com que a poluição seja combatida desde o início (proteção contra o simples risco) e que o recurso natural seja desfrutado sobre a base de um rendimento duradouro.

De forma diversa, Antunes²⁵ informa que não existe um conceito operacional próprio para o princípio da precaução, uma vez que este pode ser

²² GARCIA, Leonardo de Medeiros; THOMÉ, Romeu. **Direito ambiental**. 2ª Ed. Revisada, ampliada, e atualizada, Salvador: JUSPODIVM. 2010, p.33.

²³ BECK, Ulrich. **A Reinvenção da política**: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: Ed. Universidade Estadual Paulista, 1997. p. 39.

²⁴ MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22- edição, revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Malheiros. 2014, p.56.

²⁵ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. - 12.ed. - Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2010, p.29.

aplicado de diferentes formas, sendo neste sentido mais válido informar o que não seria o princípio da precaução (definição negativa).

Assim tem-se utilizado o postulado da precaução quando pretende-se evitar o risco mínimo ao meio ambiente, nos casos de incerteza científica acerca da sua degradação. Assim, quando houver dúvida científica da potencialidade do dano ao meio ambiente acerca de qualquer conduta que pretenda ser tomada (ex. liberação e descarte de organismo geneticamente modificado no meio ambiente, utilização de fertilizantes ou defensivos agrícolas, instalação de atividades ou obra, etc.), incide o princípio da precaução para prevenir o meio ambiente de um risco futuro.²⁶

Dito isto, compreende-se que o princípio da precaução é formador do Direito Ambiental, possuindo caráter extremamente amplo e imperioso para a preservação do meio ambiente em suas mais variadas vertentes,

Assim, sempre que existir uma dúvida no tocante as possíveis problemáticas ao meio ambiente, deve-se objetivar o uso dos meios necessários para precaver-se dos danos ambientais desconhecidos.

1.1.3.2 Prevenção do Direito Ambiental

No tocante ao princípio da prevenção, informa-se que este por vezes é confundido com o próprio princípio da precaução, embora não determinem diretrizes sobre o mesmo assunto.

Enquanto o princípio da precaução busca antecipar problemas ambientais, o da prevenção aplica-se a impactos ambientais já conhecidos e dos quais se possa, com segurança, estabelecer um conjunto de nexos de causalidade que seja suficiente para a identificação dos impactos futuros mais prováveis.²⁷

²⁶ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. - 12.ed. - Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2010, p.29.

²⁷ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. - 12.ed. - Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2010, p.45.

Vale mencionar que segundo Beltrão²⁸, o princípio da prevenção consiste em fonte basilar do Direito Ambiental, uma vez que é o meio mais eficiente e barato para prevenir danos ambientais, ou ainda repará-los.

Ainda cabe aqui destacar o conceito apresentado por Garcia e Thomé²⁹, que assim informa:

O Princípio da prevenção é orientador no Direito Ambiental, enfatizando a prioridade que deve ser dada às medidas que previnam (e não simplesmente reparem) a degradação ambiental. A finalidade ou o objetivo final do princípio da prevenção é evitar que o dano possa chegar a produzir-se. Para tanto, necessário se faz adotar medidas preventivas.

Portanto o Princípio da Prevenção consiste em ações que visam impedir a ocorrência de danos ao meio ambiente, como o risco é certo e o perigo é concreto, buscando assim, medidas de prevenção antes de serem implantadas as atividades efetivas ou potencialmente poluidoras.

O intuito de tais ações é fazer com que o meio ambiente seja preservado antes de sofrer um dano em concreto, sua principal distinção para com o princípio da precaução está na relação com o dano, que em uma é abstrato enquanto em outra é concreto e certo.

1.1.3.3 Poluidor pagador

O princípio do poluidor pagador, segundo a doutrina de Beltrão³⁰, pode ser anunciado como um dever daquele que polui o meio ambiente de arcar com todos os custos ambientais gerados por sua degradação, tanto de forma preventiva como por meio de medidas reparadoras.

²⁸ BELTRÃO, Antônio F. G. **Direito ambiental**; 2. ed. rev. e atual - Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2009, p.31.

²⁹ GARCIA, Leonardo de Medeiros; THOMÉ, Romeu. **Direito ambiental**. 2º Ed. Revisada, ampliada, e atualizada, Salvador: JUSPODIVM. 2010, p.31.

³⁰ BELTRÃO, Antônio F. G. **Direito ambiental**; 2. ed. rev. e atual - Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2009, p.47.

Ainda segundo Beltrão³¹, as medidas preventivas podem ser exteriorizadas por investimentos tecnológicos ou outros mecanismos que tornem minimizada a poluição do meio ambiente.

De forma análoga, Garcia e Thomé³² informam que tal princípio pode ser caracterizado como:

O princípio do poluidor-pagador, considerado como fundamental na política ambiental, pode ser entendido como um instrumento econômico que exige do poluidor, uma vez identificado, suportar as despesas de prevenção, reparação e repressão dos danos ambientais.

Por sua vez, Machado³³ enfatiza que o princípio do poluidor pagador tem por objetivo fazer com que os custos da degradação ou prevenção do meio ambiente não sejam suportados nem pelos Poderes Públicos, nem por terceiros, mas por aquele que degrada, qual seja a indústria.

Todavia, deve-se frisar que o princípio não justifica a imposição de taxas que tenham por efeito aumentar o preço ao seu destinatário final, a imposição financeira deve ser arcada com base no lucro da empresa, e não diretamente pelo consumidor.

No Brasil este princípio possui fundamento na Constituição Federal de 1988, no artigo 225, caput, e ainda na Lei n° 6.938/84³⁴ - Política Nacional do Meio Ambiente, que afirma, entre outras medidas, que “A imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar”.

O princípio visa, sobretudo, antes e além da reparação e da repressão, a própria prevenção do dano ambiental, fazendo com que a prevenção ou precaução

³¹ BELTRÃO, Antônio F. G. **Direito ambiental**; 2. ed. rev. e atual - Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2009, p.47.

³² GARCIA, Leonardo de Medeiros; THOMÉ, Romeu. **Direito ambiental**. 2º Ed. Revisada, ampliada, e atualizada, Salvador: JUSPODIVM. 2010, p.41.

³³ MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22- edição, revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Malheiros. 2014, p.53.

³⁴ BRASIL, República Federativa do. Lei n° 6.938/84. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Na data de 05 de setembro de 2014.

em relação a possíveis danos seja mais barata do que a própria devastação ou o reparo.

1.1.3.4 Não retrocesso das matérias relacionadas ao Direito Ambiental

O princípio do não retrocesso em matéria de Direito Ambiental é deveras importante para a presente pesquisa, levando-se em consideração que os meios de aplicação da Sustentabilidade na economia e no desenvolvimento, ocorrem, entre outros motivos, principalmente para que a proteção ao meio ambiente não seja realizada.

A instituição do princípio do não retrocesso esta ligada inicialmente a doutrina e aos tratados internacionais, que já na década de 1960 expunham normas relativas aos direitos econômicos, sociais e culturais que deveriam sempre ser elaborados em caráter progressivo, sendo proibitiva as regressões.

Sobre o tema, a doutrina de Michael Prieur³⁵, um dos principais autores sobre o tema, relata:

Tendo em vista sua forma genérica, o princípio de não regressão é, além de um princípio, a expressão de um dever de não regressão que se impõe à Administração. Uma fórmula positiva, como um “princípio de progressão”, não foi por nós escolhida por ser demasiado vaga e pelo fato de se aplicar, de fato, a toda norma enquanto instrumento, funcionando a serviço dos fins da sociedade.

Evidente a instituição de normas fundamentais que deveriam ser elaboradas progressivamente, inexistia uma ligação direta entre os direitos fundamentais e o direito ambiental. Entretanto, a partir dos anos 2000, principalmente na Europa, inicia-se um entendimento de que o direito ambiental faz parte dos direitos fundamentais.

Mesmo que o direito ambiental não figure como direito fundamental no tratado constitutivo da união europeia, ele conserva a essência de

³⁵ PRIEUR, Michael. **O Princípio da Proibição de Retrocesso Ambiental**. In O PRINCÍPIO DA PROIBIÇÃO DE RETROCESSO AMBIENTAL. Senado Federal: Brasília. Disponível em <http://www.mp.ma.gov.br/arquivos/CAUMA/Proibicao%20de%20Retrocesso.pdf>. Na data de 05 de setembro de 2014.

norma fundamental, particularmente pelo fato de que depois do Tratado de Lisboa, em vigor desde 1º de dezembro de 2009, a Carta dos direitos fundamentais obteve o mesmo valor jurídico que o tratado (artigo 6º do tratado sobre a União Europeia), combinado com seu artigo 37 sobre a proteção ambiental.³⁶

Com a interpretação de que o direito ambiental é fundamental aos olhos do Estado e das constituições, principalmente frente a doutrina de Michael Prieur³⁷, tem-se que os países encontram-se vinculados a uma proteção do meio ambiente, sem que se retroaja devido a problemas econômicos ou sociais.

Especificamente sobre a não regressão em matéria de direito ambiental, afirma Prieur³⁸:

Ao nos servirmos da expressão “não regressão”, especificamente na seara do meio ambiente, entendemos que há distintos graus de proteção ambiental e que os avanços da legislação consistem em garantir, progressivamente, uma proteção a mais elevada possível, no interesse coletivo da humanidade.

Compreende-se assim, que a efetividade máxima que poderia ocorrer em direito ambiental é a poluição zero, entretanto tal possibilidade é nula. Todavia entre a poluição zero e a utilização das melhores tecnologias disponíveis para reduzir a poluição existente existe uma importante “margem de manobra”.³⁹

A não regressão vem, portanto, se situar num cruzamento entre a grande despoluição possível (que vai evoluir no tempo graças ao progresso científico e

³⁶ PRIEUR, Michael. O princípio da “não regressão” no coração do direito do homem e do meio ambiente. Revista NEJ - Eletrônica, Vol. 17 - n. 1 - p. 06-17 / jan-abr 2012

³⁷ PRIEUR, Michael. **O Princípio da Proibição de Retrocesso Ambiental**. In O PRINCÍPIO DA PROIBIÇÃO DE RETROCESSO AMBIENTAL. Senado Federal: Brasília. Disponível em <http://www.mp.ma.gov.br/arquivos/CAUMA/Proibicao%20de%20Retrocesso.pdf>. Na data de 05 de setembro de 2014.

³⁸ PRIEUR, Michael. **O Princípio da Proibição de Retrocesso Ambiental**. In O PRINCÍPIO DA PROIBIÇÃO DE RETROCESSO AMBIENTAL. Senado Federal: Brasília. Disponível em <http://www.mp.ma.gov.br/arquivos/CAUMA/Proibicao%20de%20Retrocesso.pdf>. Na data de 05 de setembro de 2014.

³⁹ PRIEUR, Michael. O princípio da “não regressão” no coração do direito do homem e do meio ambiente. Revista NEJ - Eletrônica, Vol. 17 - n. 1 - p. 06-17 / jan-abr 2012

tecnológico) e o nível mínimo de proteção do meio ambiente que também evolui constantemente.⁴⁰

Outrossim, compreende-se que no tocante a realidade brasileira, apesar do direito ambiental não se encontrar no rol das garantias fundamentais, é considerado como garantia fundamental no plano material e formal, motivo pelo qual recai sobre ela a prerrogativa de cláusula pétrea.

Isto posto, e levando em consideração o artigo 60, § 4º da CRFB/88⁴¹, não se pode alterar cláusulas pétreas, devendo estar sendo protegidas e promovidas pelo Estado Brasileiro.

Assim, o princípio do não retrocesso, que está ligado a matéria de Direito Ambiental, e também a todas as demais normas e garantias fundamentais, deve ser zelado fundamentalmente pelo Estado, que tem a obrigação de manter os mínimos já alcançados, mesmo diante de crises econômicas ou problemas orçamentários.

Diante disto, não podem as leis novas, ou mesmo as políticas públicas minimizarem investimentos ou o cuidado com o meio ambiente, apenas porque existe uma crise financeira ou econômica, o que já foi alcançado deve ser preservado a todo custo.

Sobre o tema, caberiam maiores comentários, entretanto, levando em consideração o foco da pesquisa, passe a abordar o assunto sustentabilidade, que igualmente busca promover a ampliação das normas protetivas do meio ambiente.

⁴⁰ PRIEUR, Michael. O princípio da “não regressão” no coração do direito do homem e do meio ambiente. Revista NEJ - Eletrônica, Vol. 17 - n. 1 - p. 06-17 / jan-abr 2012

⁴¹ “Art. 60. A Constituição poderá ser emendada mediante proposta: § 4º - Não será objeto de deliberação a proposta de emenda tendente a abolir: I - a forma federativa de Estado; II - o voto direto, secreto, universal e periódico; III - a separação dos Poderes; IV - os direitos e garantias individuais.” BRASIL, República Federativa do. Constituição Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/crfb/leis/l6938.htm>. Na data de 05 de setembro de 2014.

1.2 DA SUSTENTABILIDADE

Para melhor tratar do tema Sustentabilidade, subdividiu-se o tema em 3 pontos distintos. No primeiro será tratado o histórico da Sustentabilidade, demonstrando como tal instituto passou a circular nas principais pautas dos debates internacionais.

Em seguida foi conceituado o tema, a fim de esclarecer qualquer divergência sobre o conceito operacional relacionado ao presente estudo, tornando desta forma clara as bases da pesquisa.

Por fim foram apresentadas as subdivisões da Sustentabilidade, tanto na visão clássica, como ainda na mais contemporânea. Dito isto, segue o histórico da Sustentabilidade.

1.2.1 Do histórico da Sustentabilidade

Destarte, antes que se conceitue Sustentabilidade, faz-se imperioso informar sua formação histórica e política, bem como sua atual aplicação nos mais variados ramos do conhecimento, a fim de que se possa ser compreendida a complexidade de sua análise, bem como seus possíveis desdobramentos dentro do tema aventado neste trabalho.

Para tanto, elenca-se neste trabalho como o crescimento econômico, tecnológico, e de produção de bens, repercute na sociedade de consumo, bem como quais são os mecanismos apresentados para que ocorra a Sustentabilidade nas mais variadas esferas.

Apresentados estes pontos, relata-se que a produção de novos bens foi acentuada drasticamente durante a revolução industrial, momento no qual a indústria intensifica a produção em escala, possibilitando não apenas a produção em

grandes quantidades, mas também uma relação diferenciada entre o homem e o produto.⁴²

No período da revolução industrial, altera-se o padrão social, tendo em vista que as comunidades deixam de ser eminentemente agrícola, transferindo-se para as cidades, tornando-se mais dependentes de produtos manufaturados nas indústrias ou produzidos por terceiros.⁴³

Somado a estes fatores, os trabalhadores, que até então gerenciavam sua produção, na qual somente quem detinha o conhecimento poderia exercer determinadas funções, passam a servir como engrenagens de um processo produtivo, em que as atividades poderiam ser exercidas por qualquer pessoa, mesmo sem conhecimento específico prévio.

Torna-se igualmente importante ressaltar que, durante todo este período, além do trabalho dos empregados, muitas revoluções ocorreram na forma de geração de energia, que passou de tração animal, para a utilização de maquinários movidos a máquinas a vapor, e ainda posteriormente a criação dos primeiros motores a combustão.⁴⁴

Independente das formas de energia apresentadas, dois pontos foram comuns e todo o sistema energético da revolução industrial, a utilização de trabalho humano para a coleta dos materiais, principalmente do carvão mineral que aquecia as caldeiras de aquecimento de água, além do fato de ambos os produtos serem considerados como fonte de energia não renováveis.

Ainda no tocante a utilização do carvão mineral, a doutrinadora histórica Cãnedo afirma que as condições de trabalho relacionada à indústria carvoeira era degradante, uma vez que não havia qualquer tipo de respeito em relação a crianças

⁴² CANÊDO, Leticia Bicalho. **A revolução industrial**. 22. ed. São Paulo: Atual, 2003.

⁴³ CANÊDO, Leticia Bicalho. **A revolução industrial**. 22. ed. São Paulo: Atual, 2003.

⁴⁴ CANÊDO, Leticia Bicalho. **A revolução industrial**. 22. ed. São Paulo: Atual, 2003.

ou mulheres na coleta do bem em questão, sendo utilizado tais trabalhadores para a coleta em locais menores⁴⁵.

Destaca-se que até aquele presente momento histórico, pouco se tratou sobre o tema do presente item, qual seja a Sustentabilidade, durante tal período pouco, ou quase nada, era debatido acerca de eventuais preocupações acerca da repercussão da produção, ou ainda dos meios por ela utilizadas para a geração do produto final.

Durante tal época, predominava o entendimento posteriormente denominado de economia ambiental⁴⁶, na qual os recursos naturais eram considerados fontes de energia e insumos para a utilização do homem na geração de renda, possuindo como principal característica sua infinidade, uma vez que sua regeneração poderia ocorrer antes de seu término, ou ainda sua quantidade era tamanha que não seria possível sua utilização por completo.

Tal corrente ideológica dominou seu tempo, como muito bem assevera a leitura dos historiadores Mota e Lopez⁴⁷, os quais retratam o pensamento marcante de uma sociedade industrial, no qual a lucratividade e o mercado justificavam qualquer aplicação ou degradação do meio ambiente.

A política ideológica da economia ambiental predominou largamente durante o século XVIII e os que o sucederam, dando mote para a utilização desenfreada do trabalho humano e dos sistemas energéticos não renováveis, como carvão mineral e petróleo.⁴⁸

⁴⁵ CANÊDO, Letícia Bicalho. **A revolução industrial**. 13. ed.. São Paulo: Atual, 1994.

⁴⁶ ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Economia ou economia política da sustentabilidade**. IE/UNICAMP n. 102, set. 2001. Disponível em: <http://cursa.ihmc.us/rid=1GM431YJX-G9XCVN-S9/economia%20ou%20economia%20da%20pol%C3%ADtica%20da%20sustentabilidade.pdf>. Na data de 11/05/2014.

⁴⁷ MOTA, Carlos Henrique e LOPEZ, Adriana. **História e civilização**. São Paulo: Ática, 1998.

⁴⁸ MOTA, Carlos Henrique e LOPEZ, Adriana. **História e civilização**. São Paulo: Ática, 1998.

Devido a sua grande utilização, os meios de geração de energia movimentaram economias locais e mundiais, servindo como impulsionadores de mercados em esfera internacional, além de estopim para conflitos armados durante todo o século XIX e XX. Facilmente são encontrados exemplos sobre tal tema, como a perfuração de poços de petróleo nos Estados Unidos durante a década de 1940-50, bem como os conflitos armados do século XX pela região da Alsácia e Lorena que deram origem a Segunda Guerra Mundial.⁴⁹

A utilização e a busca pelo crescimento econômico, e com ela os combustíveis de sua movimentação, permeou praticamente 3 séculos, inexistindo qualquer debate ou discussão sobre os possíveis malefícios da utilização e queima de combustíveis fósseis na geração de energia.

Foi somente na metade do século XX, mais precisamente na década de 1950, que se iniciaram os primeiros pensamentos sobre a necessidade e a preocupação com os meios de produção e quais suas repercussões para a economia.⁵⁰

Neste período, meados do século XX, que se altera um posicionamento até então consolidado, calcado na infinidade dos combustíveis fósseis, para introduzir o paradigma da produção industrial alicerçado no produto final aplicado e nos meios pelo qual ele será produzido, levando em conta principalmente os custos da produção e a matéria prima fonte para sua produção.⁵¹

Visualiza-se que neste ponto a principal preocupação social e da indústria não era o meio ambiente em si, mas sim os mecanismos pelo qual a energia utilizada nas fábricas e nos meios de transporte era obtida, de um meio até então infinito, para um sistema com visível prazo de validade.

⁴⁹ MONNET, Jean. **Memórias**. Madrid: Encuentro, 2010.

⁵⁰ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 16. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2014.

⁵¹ CANÊDO, Leticia Bicalho. **A revolução industrial**. 22. ed. São Paulo: Atual, 2003.

Neste sentido, um dos primeiros pensadores a tratar da matéria foi filósofo e economista Kuznets⁵², que discorreu em estudos sobre o controle ambiental realizado pela própria economia, uma vez que a seleção realizada pelos consumidores dos produtos e dos meios de produção estaria voltada para diminuição da degradação ambiental possível.

O regramento através do próprio mercado seguia de forma perfeita as práticas capitalistas e liberais intensificadas desde meados do século XVIII, quando das revoluções francesa e americana, na qual o Estado deveria reger a vida em sociedade com a menor força possível. Todavia, ficou claro em posterior, que o sistema de controle de mercado não possuía uma coação tão forte nos meios de produção como imaginado.

Na realidade, a tentativa de controle de mercado se mostrou uma ideia falível, ao ponto que pouquíssimo foi alterado no paradigma da degradação do meio ambiente, mesmo com o aumento da renda e da intelectualidade dos consumidores.

Segundo Stern⁵³, uma leitura histórica e atual da Curva Ambiental de Kuznets (CAK), revela que os “indicadores de degradação ambiental aumenta monotonicamente com a renda”, o que demonstra uma fragilidade imensa entre a capacidade do indivíduo de raciocinar e ter conhecimento dos problemas, e a repercussão de tais fatos na sua capacidade de mudança, ao menos no que tange ao meio ambiente.

A análise de todos estes fatores históricos apresentados, fez com que surgisse de maneira consolidada na segunda metade do século XX, a necessidade

⁵² Simon Smith Kuznets (Pinsk, 30 de Abril de 1901 — Cambridge, 8 de Julho de 1985) foi um economista russo naturalizado estadunidense que recebeu o Prémio de Ciências Económicas em Memória de Alfred Nobel em 1971. O prêmio foi recebido pela sua famosa "curva de Kuznets", que relaciona 'Desigualdade de Renda' ao 'Crescimento do Produto' de uma Economia. Disponível em: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1971/index.html. Na data de 09 de fevereiro de 2015.

⁵³ STERN, David. **The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve**: World Development. Vol. 32, No. 8, pp. 1419–1439, 2004. Disponível em: <http://home.cerge-ei.cz/richmanova/UPCES/20Environmental%20Kuznets%20Curve.pdf> Na data de 11 de maio de 2014.

de proteção do meio ambiente e controle da produção, pontos que ocorrem através da ideia de Sustentabilidade, em seus diferentes polos, conforme se explana em seu conceito e suas vertentes de aplicação.

1.2.2 Do conceito de Sustentabilidade

Narrados os principais pontos históricos que levaram a humanidade a ao início de uma discussão sobre a necessidade de uma Sustentabilidade, principalmente a nível ambiental, passa-se neste ponto a transcorrer os conceitos operacionais designados a Sustentabilidade, a fim de que se uniformize o certo entendimento sobre o tema, antes da discussão mais aprofundada sobre o assunto.

Assim, inicialmente, vale discutir que o termo Sustentabilidade foi apresentado primariamente na conferência de Estocolmo em 1972⁵⁴, criada para que ocorressem os primeiros debates mundiais sobre meio ambiente, Sustentabilidade, poluição mundial, conforme discussão mais ampla no primeiro capítulo deste estudo.

Durante este primeiro encontro mundial não ficou claramente definido o conceito de Sustentabilidade, mas sim a ideia de Eco desenvolvimento, ponto convergente e que trouxe à tona um debate que até então estava conscrito a pesquisadores ecológicos e ambientais.⁵⁵

É de se destacar, no entanto, que o primeiro encontro mundial sobre Sustentabilidade e meio ambiente não obteve como frutos quaisquer grandes avanços na esfera normativa das nações nele presentes, pouco repercutindo diretamente na esfera prática e atuante do meio ambiente e da Sustentabilidade.

⁵⁴ A Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – 1972, ficou conhecida mundial como Estocolmo 1972, tendo introduzido várias temáticas ainda não abordadas a nível mundial, principalmente com relação ao meio ambiente e sustentabilidade. Disponível em: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>. Na data de 11/05/2014.

⁵⁵ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: Direito ao Futuro**. São Paulo: Editora Fórum, 2009, p. 34.

Cabe renumerar que em decorrência de tal evento internacional foram possíveis outros debates relacionados a Sustentabilidade, os quais realmente tiveram implicações valoráveis sobre a proteção ambiental e de Sustentabilidade.

Evidenciado tais pontos, apresenta-se um primeiro conceito sobre Sustentabilidade, caracterizado por Juarez Freitas⁵⁶ como: “O princípio da Sustentabilidade significa pensar em referências arrojadas, com respeito consciente e pleno à titularidade dos direitos daqueles que ainda não nasceram e à ligação de todos os seres, acima das coisas”.

Ainda sobre o tema, cabe destacar o conceito abordado por Cruz e Bodnar⁵⁷, que afirmam:

Sobre a amplitude da Sustentabilidade Piñar Mañas, fazendo referência ao que propõe Michael Decleris, explica que a mesma consiste na: a) conservação e recuperação quando esta seja necessária, do adequado capital natural para promover uma política qualitativa de desenvolvimento; e b) inclusão de critérios ambientais, culturais, sociais e econômicos no planejamento e na implementação das decisões sobre desenvolvimento. No atual contexto da sociedade do conhecimento, defende-se também a variável tecnológica como elemento de possível ampliação da Sustentabilidade.

Cabe destacar o pensamento clássico do cientista jurídico Cavalcanti⁵⁸, que tratou sobre Sustentabilidade como “possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema”.

Por fim, apresenta-se o conceito de Sustentabilidade apresentado por Sachs⁵⁹, no qual tal instituto “constitui-se num conceito dinâmico, que leva em

⁵⁶ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009, p. 34.

⁵⁷ CRUZ, Paulo Marcio, BODNAR, Zenildo. **Globalização, transnacionalidade e sustentabilidade**. Itajaí: UNIVALI, 2012, p. 51.

⁵⁸ CAVALCANTI, Clovis. **Sustentabilidade da economia**: paradigmas alternativos da realização econômica. In: CAVALCANTI, Clovis (org.). **Desenvolvimento e natureza**: estudo para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco. 1998, p. 161.

⁵⁹ SACHS, Ignacy. **Desarrollo sustentable**, bio-industrialización descentralizada y nuevas configuraciones rural-urbanas. Los casos de India y Brasil. Pensamiento Iberoamericano 46, 1990, p. 235-236.

conta as necessidades crescentes das populações, num contexto internacional em constante expansão”.

Apresentados estes moldes iniciais sobre o tema, contendo conceitos amplos sobre a noção de Sustentabilidade, cabe explicar neste momento quais são as vertentes que a Sustentabilidade tomou ao longo do tempo, especificando-se em segmentos diferenciados, com características peculiares, todavia direcionados a um fim comum.

1.2.3 As formas de Sustentabilidade

O tema Sustentabilidade, conforme apresentado anteriormente, ganhou força a partir da década de 70, tendo como um dos grandes marcos a conferência mundial sobre o meio ambiente no Rio de Janeiro de 1992 (Rio-92). Atualmente, a Sustentabilidade passou a ser abordada sobre aspectos diferenciados, os quais subdividiram o tema em seis vertentes, trabalhadas nos tópicos que seguem.⁶⁰

Vale explicar de plano, que as primeiras subdivisões de Sustentabilidade apenas abordavam três temas, Sustentabilidade social, econômica e ambiental. Todavia, estudos mais contemporâneos revelam ainda três outras formas de Sustentabilidade, denominadas de Sustentabilidade ética, político normativa e tecnológica.⁶¹

Antes que se adentre profundamente no tema de cada uma das Sustentabilidades narradas, cabe apresentar que a Sustentabilidade Tecnológica passa a ser o principal foco da presente pesquisa, uma vez que ela serve como o mecanismo de produção de Novas Tecnologias e possível controle de uma Crise Econômica.

⁶⁰ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009. p. 30.

⁶¹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009. p. 31.

Outros e oportunos debates a aplicação da Sustentabilidade Tecnológica e sua importância para a presente pesquisa serão reservados para uma análise mais detida no momento oportuno de sua abordagem.

Expostas estas ideias gerais sobre o tema, seguem os tópicos contendo breve conceituação e explanação sobre cada ramo específico da Sustentabilidade, sem que seja necessária sua transcrição na ordem de criação pela doutrina, mas deixando por último a ser trabalhado aquele de estudo mais recente, qual seja a Sustentabilidade Tecnológica.

1.2.3.1 Sustentabilidade Social

A Sustentabilidade social é uma das vertentes principais do conceito de Sustentabilidade, somadas as Sustentabilidades ambientais e econômica, sua importância se revela principalmente na ideia de harmonização social a medida que se almeja uma redução acentuada na desigualdade social evidente na sociedade.

Dentre os vários doutrinadores que abordaram o tema, cabe aqui trazer dois conceitos distintos, que de igual modo, servem de conceito operacional para o presente trabalho, mostrando assim, como a doutrina entende a aplicação deste instituto.

O conceito apresentado por Juarez Freitas⁶² aborda o tema nos seguintes moldes:

A dimensão social da Sustentabilidade, ocorre no sentido de que não se pode admitir um modelo excludente, pois de nada serve cogitar da sobrevivência de poucos ou do estilo oligárquico relapso e indiferente, que nega a conexão de todos os seres e a ligação de tudo, e desse modo, a própria natureza imaterial do desenvolvimento.

O presente conceito, aborda a dimensão social da Sustentabilidade como um novo paradigma a ser alcançado, principalmente no tocante as gritantes

⁶² FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009, p. 55.

desigualdades sociais vividas e impostas muitas vezes pela sociedade, em sua forma de gerenciamento nos moldes atuais.

É necessário para tanto, que sejam promovidas ações positivas no afã de reduzir a miserabilidade social daqueles que ficaram muitas vezes a margem da sociedade, trazendo conceitos de padrões mínimos de dignidade humana.

Ainda no mesmo sentido, a dimensão social da Sustentabilidade, caracteriza-se pelo reflexo social nos investimentos em políticas públicas de cunho social, principalmente aquelas voltadas a saúde, educação e segurança, funções eminentemente públicas e de caráter primordiais para o Estado.

Sobre o tema, Robert Socolow⁶³ traz a seguinte afirmativa:

The Fortunately, the goal of decarbonization does not conflict with the goal of eliminating the world's most extreme poverty extra carbon emissions produced when the world's nations accelerate the delivery of electricity and modern cooking fuel to the earth's poorest people can be compensated for by, at most, one fifth of a wedge of emissions reductions elsewhere.⁶⁴

O texto apresentado pelo doutrinador americano, evidencia novamente a temática aqui abordada, no sentido de intensificações de políticas sociais para minimização da desigualdade. O autor enumera que não necessariamente devemos optar por poluir menos ou igualizar mais, mas sim realizar tais atitudes concomitantemente.

⁶³ Robert Socolow apud FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009, p. 56.

⁶⁴ Felizmente, o objetivo da descarbonização não entra em conflito com o objetivo de eliminar a pobreza mais extrema do mundo. As emissões de carbono extras produzidas quando as nações do mundo buscam acelerar a entrega de eletricidade e combustível, usados para alimentação, às pessoas mais pobres do planeta, pode ser compensada por, no máximo, um quinto da redução de emissões em outros lugares. (Tradução livre)

Por fim sobre o tema, ainda cabe ser abordado o conceito elaborado por Neves⁶⁵, que aborda de igual modo a importância da dimensão social da Sustentabilidade:

O conceito de Sustentabilidade social caracteriza-se pela melhoria da qualidade de vida da população, equidade na distribuição de renda e de diminuição das diferenças sociais, com participação e organização popular.

Assim, somados os conceitos expostos e as explicações realizadas, entende-se a Sustentabilidade, em sua dimensão social, como o mecanismo instituído no sentido de diminuir das desigualdades sociais que segregam segmentos da sociedade, fazendo com que não seja alcançado um mínimo existencial ao ser humano.

Não se discute com este instituto uma possibilidade de revolução para um sociedade socialista, mas sim de uma dignidade humana mínima, conforme previsão constitucional⁶⁶, possibilitando a todas, condições necessárias para que individualmente sejam alcançados os anseios individuais.

Os possíveis mecanismos de alteração do paradigma social relacionado com a desigualdade social, a ser combatida com a Sustentabilidade social, são enumerados pela doutrina através de atividades relacionadas a educação, saúde, segurança, meios mínimos da dignidade, além de outras ações positivas que maximizem a qualidade de vida de maneira ampla.

Apresentado este primeiro ponto sobre a Sustentabilidade social, passa-se um a um a debater todos os seis temas, agrupados não de maneira histórica, mas sim por afinidade.

⁶⁵ NEVES, Lafaiete Santos. **Sustentabilidade**: anais de textos selecionados do 5º seminário sobre sustentabilidade. Curitiba; Juruá. 2011, p. 17.

⁶⁶ BRASIL, **Constituição da República Federativa do**. Artigo 1º, inciso III. Ano 1988.

1.2.3.2 Sustentabilidade ética

A dimensão ética a Sustentabilidade em muito se aproxima da dimensão social, ao ponto que ambas buscam uma redução das desigualdades, todavia, a dimensão social surge no sentido de minimizar a disparidade existente entre camadas sociais distintas, estabelecendo a ação dos entes públicos para que ocorra uma paridade social mais adequada.

O instituto da Sustentabilidade ética por sua vez, foi criada no afã de realizar um controle ético de determinadas condutas humanas, buscando uma visão mais digna sobre os processos de inter-relação entre as pessoas e destas para com o espaço em que habitam.

Vale dizer que deve haver uma harmonização e respeito entre as espécies, não podendo o homem se sobrepor aos demais seres no planeta, pura e simplesmente por seu intelecto mais avançado, ou sua capacidade de aniquilamento das demais formas de vida.

Igualmente relacionada as preservações de outras espécies dentro do planeta, cabe ao ser humano criar formas de igualizar seus pares. Tal fato retoma a conceitos aristotélicos⁶⁷ sobre desigualdade e igualdade entre as pessoas.

Assim, sob o prisma da Sustentabilidade ética, não pode uma parcela da sociedade ser beneficiada a custo de outra, sob a infelicidade ou falta de condições de uma camada social. Ainda sobre este tema, vale reforçar que outras espécies também devem ser protegidas, não apenas os homens, tendo em vista a simbiose e a relação com todos os demais seres no planeta.

Sobre o tema, Juarez Freitas⁶⁸ transcreve o conceito de Sustentabilidade ética: “de fato a atitude eticamente sustentável é aquela que consiste em ir de modo

⁶⁷ Segundo Aristóteles a verdadeira igualdade consiste em tratar-se igualmente os iguais e desigualmente os desiguais a medida em que se desigualem. ARISTÓTELES. **Ética a nicômaco**. São Paulo: Martin Claret, 2010.

⁶⁸ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009, p. 58.

tal que possa ser universalizado a produção do bem-estar duradouro, no íntimo e na interação com a natureza”.

Assim, de nada adianta um progresso material bruto, que gere mais riqueza e crescimento monetário, sem uma inter-relação com a geração de bem estar e uma ampliação nas condições de vida e felicidade.

Apesar do tema não tão debatido, a Sustentabilidade ética é fundamental para uma universalização do conceito de Sustentabilidade, levando-se em consideração que se faz necessário uma aplicação de caráter geral que minimiza as diferenças e maximize a igualdade material e não apenas formal.

Do mesmo modo, o conceito a Sustentabilidade ética pode ser elencada como um dos principais pontos impulsionadores para a saída da Crise Econômica europeia, ponto primordial deste trabalho, à medida que o crescimento econômico baseado na ética sustentável, faz com que a aceleração monetária e econômica ocorra de forma mais homogênea e descentralizada, o que torna-a mais sólida e coerente.

Compreende-se finalmente, que a Sustentabilidade social e ética possuem muitos pontos em comum, uma vez que não se encontram voltadas especificamente a formas de produção de capital ou de preservação do meio ambiente, mas sim o ser humano relacionado a toda a problemática do viver em sociedade.

Entende-se assim, que se faz necessário um estudo bem elaborado sobre os institutos da Sustentabilidade social e ética, fundamentais para uma evolução social, e igualmente monetária e ambiental, mesmo que tal mecanismo realize repercussões a longo prazo.

Entretanto, frente ao presente estudo, retoma-se a análise das formas de Sustentabilidade, para que ao final possa ser abordado a recente, Sustentabilidade Tecnológica.

1.2.3.3 Sustentabilidade ambiental

A Sustentabilidade ambiental, surge como o primeiro e mais debatido ramo da Sustentabilidade, uma vez que sua discussão inicia em meados do século XX, quando compreende-se a necessidade de preservação do meio ambiente.

A visível finitude das matérias primas e dos combustíveis fósseis, iniciou um processo de preocupação social com o meio ambiente, principalmente frente a visível extinção de determinadas espécies, bem como com as alterações climáticas apresentadas no século XX e XXI⁶⁹.

Não obstante das alterações climáticas, finitude de recursos e extinção de espécies, o principal impulsionador dos estudos relacionados a Sustentabilidade ambiental ocorreu após os primeiros colapsos relacionados a escassez da produção de petróleo em escala mundial.

Com base nisto, foram realizados os primeiros estudos sobre a repercussão das atitudes do homem no meio ambiente a ele relacionado. Retomando a ideia de escassez do petróleo, vale transcrever os ditames do economista Jeremy Rifkin⁷⁰, que cita em sua obra a visível diminuição da produção petrolífera, ano após ano.

King Hubbert foi um geofísico que trabalhou para a Shell Oil Company em 1956. Hubbert publicou um trabalho que se tornou famoso, prevendo o pico da produção de petróleo nos 48 Estados entre 1965 e 1970. Na época, sua projeção foi ridicularizada por colegas que afirmaram que a América era a maior produtora de petróleo no mundo. A própria ideia de que poderíamos perder nossa preeminência era inimaginável e foi descartada. A previsão dele, no entanto, se revelou

⁶⁹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009.

⁷⁰ RIFKIN, Jeremy. **A terceira revolução industrial**: como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 36.

correta. A produção de petróleo nos Estados Unidos atingiu um pico em 1970 e começou seu longo declínio.

Neste sentido, foi a falta de combustíveis que despertou as nações e as empresas privadas para a fundamental necessidade de produção de mecanismos mais sustentáveis e auto recicláveis, a fim de que a sociedade pudesse continuar produzindo, sem necessariamente acabar com os meios de sobrevivência do planeta, ou ainda deixá-los tão mais caros, que ainda menos indivíduos conseguiriam adquiri-los.

Ainda utilizando dos estudos estabelecidos por Rifkin⁷¹, transcreve-se uma das repercussões geradas pela falta de petróleo nos Estados Unidos da América e no mundo.

Trinta e cinco anos depois, em julho de 2008, o preço do petróleo no mercado mundial atingiu o recorde de \$147,00 por barril. Apenas sete anos antes, o petróleo era vendido por menos de \$ 24 por barril. Em 2001, sugeri que a crise do petróleo estava para ocorrer e que o preço do óleo poderia chegar a mais de \$ 50 por barril em poucos anos. Meus comentários foram recebidos com ceticismo generalizado e até mesmo com desdém. “Não enquanto vivermos”, foi a resposta do setor petrolífero e de alguns geólogos e economistas.

Narrados estes pontos históricos que alvoroçaram tanto os ambientalistas quanto economistas e governantes, cabe informar que o tema da Sustentabilidade ambiental sofreu amplas discussões durante a década de noventa, inclusive no tocante a preservação do meio ambiente para as futuras gerações, que nitidamente encontrar-se-iam prejudicadas pela produção e consumo exagerado da natureza nos dias presentes.

De maneira ainda mais recente, destaca-se o grande debate mundial sobre a poluição do meio ambiente, principalmente no tocante as emissões de CO² na atmosfera, as quais já apresentavam níveis alarmantes.

⁷¹ RIFKIN, Jeremy. **A terceira revolução industrial**: como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 35.

Sobre o tema, os doutrinadores David King e Gabrielle Walker⁷², sistematizam as mudanças climáticas inerentes ao aumento da produção de CO², como muito bem se visualiza no trecho que segue:

Verdade é que as fontes materiais emitem muito mais dióxido de carbono do que os seres humanos, mas também é verdade que as fontes naturais absorvem mais dióxido de carbono. Falando de modo geral, a natureza está em equilíbrio no que respeita o carbono. As emissões humanas é que tiraram o mundo do equilíbrio.

Vencidos esta introdução histórica, sobre o instituto da Sustentabilidade ambiental, cabe abordar o conceito operacional retirado de Freitas⁷³, que traz a Sustentabilidade ambiental como um meio de se atingir a dignidade do ambiente, assim como reconhecer a defesa no direito das gerações futuras ao meio ambiente limpo, em todos os aspectos.

Notoriamente a Sustentabilidade ambiental, como um dos primeiros itens estudados dentro da Sustentabilidade, possui diferenciados conceitos, como verifica-se dos ditames apresentados por Neves⁷⁴ que transcreve a Sustentabilidade ambiental como “conservação geográfica, equilíbrio de ecossistemas, erradicação da pobreza e da exclusão, respeito aos direitos humanos e integração social. Abarca todas as dimensões da Sustentabilidade através de seus processos complexos.”

Encerrando a fase de apresentação de conceitos sobre o tema, evidencia-se os ditames de Milaré⁷⁵, o qual apresente a Sustentabilidade como:

A Sustentabilidade inerente aos próprios recursos da natureza prende-se as cadeias ecossistêmicas, nas quais a existência e perpetuação de alguns desses recursos dependem naturalmente de outros recursos. Sem essa Sustentabilidade haveria o comprometimento da própria biodiversidade, com a aceleração da sua perda, culminando em riscos aos ecossistemas planetários. Como se pode ver a

⁷² KING, David; WALKER, Gabrielle. **Hot topic:** como combater o aquecimento global. São Paulo: Dom quixote, 2012, p. 61.

⁷³ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade:** Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009.

⁷⁴ NEVES, Lafaiete Santos. **Sustentabilidade:** anais de textos selecionados do 5º seminário sobre sustentabilidade. Curitiba; Juruá. 2011, p. 17.

⁷⁵ MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente:** a gestão ambiental em foco, doutrina, jurisprudência e glossário. 5 ed. São Paulo: Revistas dos Tribunais, 2007, p. 65.

Sustentabilidade vai mais além dos destinos da espécie humana: ela alcança a perpetuação da vida e o valor intrínseco da criação ou do mundo natural.

Narrados todos os conceitos apresentados, nota-se que a Sustentabilidade ambiental, diferentemente do que ocorrera no debate da Sustentabilidade ética e social, pondera predominantemente a relação do homem com o meio ambiente, buscando mecanismo para que se possa produzir sem uma degradação exacerbada.

Em linhas gerais, a Sustentabilidade ambiental foca seus estudos em meios alternativos de geração de energia, produção e tratamento de resíduos, entre outros tópicos, no afã de possibilitar a continuidade da vida no planeta, incluindo a vida do ser humano nele.

Cabe destacar que a ideologia ambiental, presença constante na Sustentabilidade, gera tamanha repercussão que existem debates internacionais sobre a limitação legal e constitucional sobre a necessidade de proteção ambiental, inclusive abordando a proibição do retrocesso.

Finaliza-se tal tópico dentro da Sustentabilidade, informando que surge com muita força inúmeros debates sobre Sustentabilidade ambiental, uma vez que não se admite, dentro do prisma da Sustentabilidade ampla, qualquer evasão da responsabilidade ou retrocesso no que tange a biodiversidade, sob pena de empobrecimento da qualidade de vida no planeta terra.⁷⁶

1.2.3.4 Sustentabilidade econômica

Vistos e apresentados os pontos fundantes do tema Sustentabilidade, quais sejam suas vertentes sociais-éticas e ambiental, aborda-se neste momento o último elemento da divisão clássica da Sustentabilidade, qual seja a sua esfera econômica, estabelecendo os mecanismos de mercado para que possa ser viabilizada a produção de maneira mais equilibrada, constante e estável.

⁷⁶ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009, p. 62.

Todavia, mesmo antes de se adentrar no tema, já é de pertinência, informar que com base na Sustentabilidade econômica, calcou-se o Desenvolvimento Sustentável, mecanismo que será mais detalhado no tópico que segue, mas que, em quesito histórico, deve muito a Sustentabilidade econômica.⁷⁷

Retornando ao raciocínio sobre o tema econômico, é pertinente analisar que a Sustentabilidade econômica surge da necessidade de viabilizar a real aplicação dos demais mecanismos da Sustentabilidade, uma vez que o sistema de vida capitalista, em primeira análise, não permitiria uma alteração de paradigma tamanho que não estivesse mais relacionado a individualidade, a liberdade econômica, e a força do capital.

Assim, nota-se a importância deste segmento sobre o tema em geral, uma vez que é devido a influência do mercado e do capital, que muitas vezes é regida a vida em sociedade. Isto posto, e partindo do ponto em que o sistema econômico aplicado é o capitalista, e mais do que isto, o sistema de consumo, faz-se imperioso a reestruturação de alguns paradigmas para que a sociedade aplique qualquer dos conceitos de Sustentabilidade, em suas mais diferentes áreas.

Entretanto, informa-se de plano que deixar-se-á de abordar o sistema capitalista de maneira ampla, passando a tratar dentro deste tema da sociedade de consumo. Desta sorte, denota-se que a produção e o incentivo ao consumo tornam não apenas os produtos mais baratos, mas também mais descartáveis e aparentemente, o que repercute em uma constante produção, venda e troca descontrolada.⁷⁸

Compreende-se que vários dos produtos não possuem o viés da constante troca, todavia, de maneira ampla, a sociedade consumista atual, adquire produtos que não necessita, se desfazendo dele meses após a compra, ao notar que precisa de mais espaço para a aquisição de novos produtos.

⁷⁷ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009.

⁷⁸ SILVA, M. V. V., PILAU SOBRINHO, L. L., SILVA, R. **Consumo e Sustentabilidade**. Passo Fundo: UPF, 2012.

Anuncia-se que não se busca no presente estudo elaborar uma doutrina anticapitalista ou consumista, entretanto, pacificou-se no estudo sobre o tema, que a produção baseada no consumo, e em especial no consumismo, acarreta problemas sociais e ambientais que não são mais passíveis de alteração, sem a mudança do paradigma econômico.

Como muito bem informam os estudos de Vieira⁷⁹, a construção do sistema encontra-se baseada em paradigmas da produção, consumo e produção novamente, buscando neste meio tempo apenas formas para que a produção possa degradar o mínimo possível, apesar da continuidade da degradação. Contudo, talvez não seja mais o momento de apenas diminuir a degradação ou frear o inevitável, mas sim, seja o momento de repensar os paradigmas em que a sociedade está calcada.

Sobre o tema, vale trazer as palavras do doutrinador Freitas⁸⁰ que assim informa: o consumo e a produção precisam ser reestruturados completamente. A natureza não pode mais ser vista como simples capital e a regulação homeostática se faz impositiva, sem o desvio caracterizado dos aspectos do fundamentalismo do livre mercado, que ignoram a complexidade do mundo natural.

A presente passagem do doutrinador informa que não apenas pode-se observar as mudanças elaborando mecanismo para amenizá-las, mas sim, faz-se imperioso uma mudança de paradigma, mesmo que em alguns casos seja necessário um retrocesso nas liberdades de compra e venda no mercado, voltado, é claro, a uma alteração de modelo, passando de uma sociedade de consumo para uma sociedade com consciência sustentável.

⁷⁹ SILVA, Marcos Vinícius Viana; VIEIRA, Ricardo Stanziola. **A Reforma da Legislação ambiental brasileira**: uma análise crítica das modificações realizadas no código florestal e suas implicações ambientais, sociais e políticas. Produção Científica Cejurps, v. 1, p. 157-167, 2013.

⁸⁰ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009, p. 65.

Outro pesquisador da área da Sustentabilidade, Neves⁸¹, informa que a Sustentabilidade econômica evidencia-se através “da atuação dos entes públicos e privados, regularização do fluxo dos investimentos destes, compatibilidade entre padrões de produção e consumo, equilíbrio de balanço de pagamento, acesso à ciência e Tecnologia.”

Por todo o informado, a Sustentabilidade econômica caracteriza-se como um freio a produção sem controle ou limites, levando-se em consideração a finitude, não apenas dos combustíveis fósseis, mas da natureza em si, diretamente afetada pela produção humana.

Mesmo que se busquem mecanismo para que a produção aumente, e inversamente ocorra a diminuição do impacto ambiental e social, como veremos no tocante a Sustentabilidade Tecnológica, a produção sem limites acarreta a dificuldade de gerenciamento e Sustentabilidade do sistema, uma vez que mesmo com baixa degradação para a produção, sempre haverá a preocupação com a alocação dos resíduos do sistema.

Deve-se ponderar que mesmo que todos os produtos sejam feitos de forma renovável, ou ainda que não trouxessem qualquer tipo de prejuízo ao meio ambiente, o simples fato de existir um carro para cada indivíduo, já tornaria o transporte e a circulação inoperantes.

1.2.3.5 Sustentabilidade político-jurídica

Dentre as diferentes linhas de Sustentabilidade, cabe ainda evidenciar o surgimento do estudo desta área dentro da visão político jurídica, eminentemente voltado as normativas constitucionais que garantem ao cidadão o direito de um meio ambiente sustentável, uma vez que o Estado tem a obrigação de fornecê-lo.

⁸¹ NEVES, Lafaiete Santos. **Sustentabilidade**: anais de textos selecionados do 5º seminário sobre sustentabilidade. Curitiba; Juruá. 2011, p. 17.

Sobre o tema, de maneira pioneira, discorre Freitas⁸², ao narrar que a dimensão jurídico-política da Sustentabilidade não serve apenas como direito, mas também como dever inalienável e intangível, previamente previsto e exposto na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

O mesmo autor ainda aborda que a dimensão político-jurídica da Sustentabilidade pode ser dividida em 13 direitos sociais, assegurados no rol constitucional, os quais nem sempre respeitados, porém servem de base para qualquer compreensão de um sistema erguido sobre as égides da Sustentabilidade.

Assim, seguem os direitos elencados por Freitas⁸³ na esfera jurídico política da Sustentabilidade:

A- o direito a longevidade digna, mediante políticas públicas efetivas de bem-estar físico e mental, focadas na prevenção e na precaução, e na seguridade, com proteção aos mais frágeis e o oferecimento de medicamentos gratuitos para carentes, assim como regulação adequada dos planos de saúde, consulta médica em tempo razoável e combate às dependências químicas; B- o direito à alimentação sem excessos e sem carências, isto é, balanceada e saudável, com amplo acesso a informação sobre os efeitos maléficos, por exemplo, do excesso de gorduras, sal e açúcares; C – direito ao ambiente limpo, com direitos a energias renováveis, fim gradual do império das energias fósseis e o planejamento estatal endereçado para o cultivo do bem estar duradouro; D – direito à educação, com destaque para o desenvolvimento harmonioso das várias inteligências e da vontade; E – o direito a democracia, preferencialmente direta, com emprego intensificado das Novas Tecnologias em rede; F – o direito à informação livre de conteúdo apreciável, de maneira a assegurar, sem censura, o acesso à internet e a superação da opacidade crivada de vícios, na execução dos orçamentos públicos; G – o direito ao processo judicial e administrativo com desfecho tempestivo e a melhor definição das competências, numa postura realmente dialógica; H – o direito a segurança, com criativas estratégias de ressocialização dos ímprobos e dos demais infratores; I – o direito à renda oriunda de um trabalho honesto, acima da especulação com estabilidade monetária e austeridade fiscal; J – o direito a boa administração pública, com boa regulamentação homoéstica, das atividades essenciais e civilmente relevantes, tais como o sistema financeiro; K – o direito à moradia digna e segura, com regularização fundiárias, remoção das pessoas das áreas de risco e cumprimento da função social da propriedade pública e privada.

⁸² FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: Direito ao Futuro**. São Paulo: Editora Fórum, 2009.

⁸³ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: Direito ao Futuro**. São Paulo: Editora Fórum, 2009, p. 64-65.

Denota-se de todos os possíveis desdobramentos deste viés da Sustentabilidade, que sua prática não apenas vem a melhorar o meio ambiente, primeiro ponto trabalhado dentro deste ramo da ciência, mas sim a Sustentabilidade em suas mais variadas vertentes, almejando alcançar não apenas a preservação, mas sim uma ampliação na qualidade de vida.

Frisa-se ainda, que dos direitos apresentados na obra de Freitas, encontram-se em sua maioria previstos de maneira expressa em nossa constituição, funcionando como fim primário do Estado (zelar pela melhor qualidade de vida possível de seus cidadãos). Todavia, nota-se que dos inúmeros direitos assegurados, ainda são poucos aqueles que realmente foram colocados em prática.

Neste sentido, faz mister entender que não basta apenas um rol exemplificativo de direitos fundamentais e sustentáveis, é preciso também que o Estado se organize para poder colocá-los em prática, melhorando a qualidade de vida de seu povo, o que por consequência atingirá não apenas a Sustentabilidade político-jurídica, mas também todas as demais.

1.2.3.6 Sustentabilidade Tecnológica

A Sustentabilidade Tecnológica, último conceito a ser trabalhado dentro deste tópico do primeiro capítulo, merece conceituação própria, uma vez que sua importância repercutirá diretamente nos demais temas ditados dentro deste trabalho, levando-se em consideração que o mote da presente pesquisa se exterioriza e muito na aplicação de Novas Tecnologias como mecanismo de fuga da Crise Econômica que assola a Europa, e não distante o mundo, desde o ano de 2008.

Sobre o tema pouco foi discutido, haja vista sua recente criação e abordagem, todavia, pode-se afirmar que os primeiros estudos sobre a Sustentabilidade Tecnológica iniciaram no início dos anos 2000, momento em que ocorreram os primeiros debates sobre o tema, os quais ainda são concentrados em poucos autores, que coadunam raciocínios semelhantes.

Assim, transcrevendo as palavras do doutrinador espanhol Gabriel Ferrer⁸⁴, pode conceituar a Tecnologia sustentável como:

Desta forma, inúmeras Tecnologias sustentáveis têm sido apresentadas em eventos recentes onde são descritas pelos organizadores como “metodologias, técnicas, sistemas, equipamentos ou processos economicamente viáveis, passíveis de serem produzidos e aplicados de forma a minimizar os impactos negativos e a promover impactos positivos no meio ambiente, na qualidade de vida das pessoas e no desenvolvimento socioambientalmente sustentável.

Assim, quando se trata de Sustentabilidade Tecnológica, aborda-se as relações de produção tecnológica devidamente adequadas para o desenvolvimento de determinada atividade – no caso de nossa área de estudo, uma atividade produtiva rural ou fabril – com equilíbrio.

Da mesma forma, cabe destacar os dizeres da doutrina de Zenildo Bodnar⁸⁵, que traz a Sustentabilidade Tecnológica como uma necessidade presente, uma vez que todas as produções humanas atuais encontram-se diretamente ligadas a Novas Tecnologias e suas aplicações.

A Sustentabilidade foi inicialmente construída a partir de uma tríplice dimensão: ambiental, social e econômica. Na atual sociedade do conhecimento é imprescindível que também seja adicionada à dimensão tecnológica, pois é a inteligência humana individual e coletiva acumulada e multiplicada que poderá garantir um futuro mais sustentável.

Sobre o tema ainda afirma Bodnar⁸⁶: “No atual contexto da sociedade do conhecimento, defende-se também a variável tecnológica como elemento de possível ampliação da Sustentabilidade.”

Logo, percebe-se que a Sustentabilidade Tecnológica, em seus mais variados conceitos, apresenta uma relação direta entre as Novas Tecnologias

⁸⁴ FERRER, Gabriel Real. **Calidad de vida, medio ambiente, sostenibilidad y ciudadanía ¿construimos juntos el futuro?** Revista Novos Estudos Jurídicos. v. 17, n. 3, 2012, p. 307.

⁸⁵ BODNAR, Zenildo. **A sustentabilidade por meio do direito e da jurisdição.** Revista Jurídica Cesumar. v. 11, n. 1, p. 325-343, jan./jun. 2011, p.331.

⁸⁶ CRUZ, Paulo Marcio, BODNAR, Zenildo. **Globalização, transnacionalidade e sustentabilidade.** Itajaí: UNIVALI, 2012, p. 50.

aplicadas na qualidade de vida e na preservação do meio ambiente, à medida que a humanidade mantém seu ritmo de vida e de conforto, ao passo que a Tecnologia vai encontrando soluções aos problemas apresentados por esta ampliação no desenvolvimento da vida humana.

1.2.4 Multiplicidade das Sustentabilidades

Denota-se que a Sustentabilidade não pode funcionar de maneira isolada, inexistindo Sustentabilidade social ou ética desvinculada de uma Sustentabilidade ambiental ou econômica, as quais por sua vez podem convergir com as normas de aplicação sustentável ou Novas Tecnologias calcadas nos mesmos termos.

Entretanto, ponto praticamente passivo em todo o conceito de Sustentabilidade, reside no sentido de que independentemente dos mecanismos específicos, é necessário que a humanidade busque melhores formas de estabelecer a relação entre o planeta e as pessoas que nele vivem, e entre elas mesmas.

Para tanto, será necessário um trabalho não apenas árduo, mas que por vezes tornar-se-á contraditório com alguns dos pontos culturais e sistêmicos atualmente impostos no sistema capitalista vigente.

O modelo do capital possui fundamentos diversos dos vários paradigmas apresentados pela Sustentabilidade, como a diminuição da desigualdade ou a restrição da liberdade do indivíduo. Todavia, tais assuntos terão voz própria em outros tópicos da presente pesquisa, e em outras ligadas a Sustentabilidade.

No tocante a este trabalho, foram apresentadas as formas de Sustentabilidade, almejando uma posterior ligação entre a produção de Novas Tecnologias, um sistema sustentável, e os panoramas já apresentados em matéria de Direito Ambiental.

1.3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Com a leitura do tema Sustentabilidade, e todos os estudos dele decorrentes, é evidente a crise em que se encontra o sistema nacional, torna-se imperioso abordar a possibilidade de desenvolvimento nacional calcado em uma política ambiental ativa, sem que se ignore o desenvolvimento econômico necessário.

Portanto, nos parágrafos a seguir analisaremos a possibilidade de um Desenvolvimento Sustentável, no qual as nações podem continuar a produzir, contudo de maneira a preservar seus Meio Ambientes, tanto naturais, culturais, como de trabalho. Possibilitando, desta forma, que as economias não necessitem interromper seus crescimentos, mas também não degradem mais do que o planeta pode suportar.

1.3.1 Histórico e construção da ideia de um Desenvolvimento Sustentável.

Assim como já citado nos casos da criação e debate do instituto da Sustentabilidade, o Desenvolvimento Sustentável teve sua origem a partir dos debates ambientalistas sobre a conservação do meio ambiente e a degradação exagerada no afã da maximização da produção e dos lucros.

Pode-se relatar como fato histórico os movimentos estadunidenses do final dos anos 1960, quando grupos como “*Friends Of The Earth*” e “*Greenpeace*” iniciaram seus movimentos, no sentido de iniciar e inculcar uma consciência ambiental na população, vestibularmente nos EUA, e posteriormente no resto do planeta.⁸⁷

Foram as iniciativas destes grupos, somadas as já relatadas crises nos materiais fósseis de geração de energia, que fez com que fosse realizada a Conferência Internacional para o Meio Ambiente Humano, promovida pelas Nações

⁸⁷ GUIMARÃES, Roberto P. **A assimetria dos interesses compartilhados**: América Latina e a agenda global do meio ambiente. In: Ecologia e política mundial. LEIS, H. R. (org.). Rio de Janeiro, Vozes/FASE, 1991.

Unidas - ONU, em 1972 na Suécia. Tal evento é um marco histórico-político de uma série de iniciativas de ações nacionais e internacionais que passam a dar um novo tratamento aos temas ambientais⁸⁸.

A Conferência de Estocolmo refletiu a preocupação, sobretudo do mundo desenvolvido com a vulnerabilidade dos ecossistemas naturais. Sua ênfase estava nos aspectos técnicos da contaminação provocada pela industrialização acelerada, pela explosão demográfica e pela expansão do crescimento urbano.⁸⁹

Um dos grandes avanços já iniciado na conferência de Estocolmo foi a criação de um conceito para eco desenvolvimento, tal ideia abordava a necessidade do crescimento estar diretamente relacionado com a proteção do meio ambiente, não podendo simplesmente o aumento de capital determinar a degradação exagerada do planeta.

No ano de 1973 o conceito de eco desenvolvimento é usado pela primeira vez para caracterizar uma concepção alternativa de desenvolvimento. A ideia de eco desenvolvimento originou-se principalmente dos estudos do doutrinador Sachs, segundo ele tal instituto trazia consigo alguns princípios inerentes, os quais podem ser sintetizados como: a) a satisfação das necessidades básicas da população; b) a solidariedade com as gerações futuras; c) a participação da população envolvida; d) a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; e) a elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas, e f) programas de educação.⁹⁰

O aprofundamento dos estudos das Nações Unidas teve por consequência a conclusão de que o desenvolvimento não poderia ocorrer apenas respeitando o meio ambiente, ideia inicial do programa, era necessário a retomada

⁸⁸ GUIMARÃES, Roberto P. **A assimetria dos interesses compartilhados**: América Latina e a agenda global do meio ambiente. In: Ecologia e política mundial. LEIS, H. R. (org.). Rio de Janeiro, Vozes/FASE, 1991.

⁸⁹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009, p. 64-65.

⁹⁰ BRÚSEKE, Franz Josef. **Desestruturação e Desenvolvimento**. In: Incertezas de Sustentabilidade na Globalização. VIOLA, E. e FERREIRA, L. C. (org.) Campinas, Unicamp, 1996.

de um pensamento inicial em que todas as formas de meio ambiente deveriam ser protegidas ou almejadas, do mesmo modo que já se vinha trabalhando na ideia de Sustentabilidade.

Nestes moldes, em 1983, a Assembleia Geral das Nações Unidas cria a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - UNCED, que tinha como Presidente a então primeira-ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland e realiza um estudo internacional no afã de desvendar quais seriam os principais problemas do meio ambiente e do desenvolvimento, e formular propostas realistas para solucioná-los.⁹¹

O grupo liderado por Brundtland apresenta em abril de 1987 um relatório denominado “Nosso Futuro Comum (Our Common Future)”, tal estudo apresentava as necessidades de conciliar crescimento econômico e conservação ambiental e divulga o conceito de Desenvolvimento Sustentável e um conjunto de premissas que desde então tem orientado os debates sobre desenvolvimento em questão ambiental.⁹²

Segundo o relatório, o Desenvolvimento Sustentável pode ser apresentado da seguinte forma:

O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais.⁹³

O relatório Brundtland foi extremamente inovador, à medida que passou a tratar os problemas relacionados a necessidade de desenvolvimento conjuntamente

⁹¹ BRÚSEKE, Franz Josef. **Desestruturação e Desenvolvimento**. In: Incertezas de Sustentabilidade na Globalização. VIOLA, E. e FERREIRA, L. C. (org.) Campinas, Unicamp, 1996.

⁹² BRÚSEKE, Franz Josef. **Desestruturação e Desenvolvimento**. In: Incertezas de Sustentabilidade na Globalização. VIOLA, E. e FERREIRA, L. C. (org.) Campinas, Unicamp, 1996.

⁹³ BRÚSEKE, Franz Josef. **Desestruturação e Desenvolvimento**. In: Incertezas de Sustentabilidade na Globalização. VIOLA, E. e FERREIRA, L. C. (org.) Campinas, Unicamp, 1996, p. 12

com vieses para além da preservação da natureza e da redução da repercussão que o desenvolvimento traz sobre esta.

O discurso por ele imposto ocorreu no sentido de sustentar as formas de desenvolvimento em suas mais variadas vertentes, tratando-o sob o olhar de uma perspectiva multidimensional, que articula os aspectos econômicos, políticos, éticos, sociais, culturais e ecológicos.

Vale ressaltar, que outro grande debate relacionado a tal conferência, está ligado ao seu caráter da cooperação internacional e do multilateralismo no enfrentamento dos desafios apresentados pela necessidade de manutenção de desenvolvimento, sem que para isso seja necessário a total desvinculação para com a Sustentabilidade.⁹⁴

Apresentada esta pequena exposição sobre o surgimento do conceito e os primeiros debates relacionados ao Desenvolvimento Sustentável, tratar-se-á neste momento de informar os atuais conceitos sobre Desenvolvimento Sustentável, além das soluções e problemáticas que tal instituto vem angariando com o passar das décadas.

1.3.2 Visão contemporânea do Desenvolvimento Sustentável, seus conceitos e desdobramentos atuais.

Os temas apresentados pela Conferência de Estocolmo em 1972, bem como os debates relacionados ao Relatório Brundtland 1987 foram trabalhados dentro de cada um dos Estados membros da ONU, que de diferentes maneiras nacionalizaram mecanismos para o desenvolvimento de maneira sustentável.

No entanto, tendo em vista as diferentes práticas para o Desenvolvimento Sustentável, ou a falta delas, ocorrera em 1992, conforme já citado no capítulo primeiro deste estudo, a Conferência da ONU no Rio de Janeiro, Brasil, no intuito de

⁹⁴ GUIMARÃES, Roberto P. **A assimetria dos interesses compartilhados**: América Latina e a agenda global do meio ambiente. In: Ecologia e política mundial. LEIS, H. R. (org.). Rio de Janeiro, Vozes/FASE, 1991.

que fossem estipulados alguns mecanismos mínimos para cada um dos Estados da ONU.

Assim, “em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, mais conhecida como rio 92 ou eco 92 adotou no rio 92 e na agenda 21⁹⁵ o Desenvolvimento Sustentável como meta a ser buscada e respeitada por todos os países”⁹⁶.

As propostas externalizadas nestes dois institutos criaram regras específicas e principiológicas para os membros da assembleia geral da ONU, estabelecendo metas e mecanismo para alcançá-las.

Todavia, os moldes apresentados na agenda 21 não são suficientes para o completo entendimento sobre o Desenvolvimento Sustentável. Neste sentido, correlacionadas ao trecho da obra de Barbieri⁹⁷, que transcreve as características do Desenvolvimento Sustentável.

Considerando que o conceito de Desenvolvimento Sustentável surge de um legado permanente de uma geração para outra, para que todos possam prover suas necessidades, a Sustentabilidade, ou seja, a qualidade daquilo que é sustentável, passa a incorporar o significado de manutenção e conservação dos recursos naturais. Isto exige avanços científicos e tecnológicos que ampliem permanentemente a capacidade de utilizar, recuperar e conservar esses recursos, bem como novos conceitos e necessidades humanas para aliviar as pressões sobre eles.

⁹⁵ A Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. A Agenda 21 Brasileira é um instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável do país, resultado de uma vasta consulta à população brasileira. Foi coordenado pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21 (CPDS); construído a partir das diretrizes da Agenda 21 Global; e entregue à sociedade, por fim, em 2002. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, **Agenda 21**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>. Na data de 14 de janeiro de 2015.

⁹⁶ MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**: a gestão ambiental em foco, doutrina, jurisprudência e glossário. 5 ed. São Paulo: Revistas dos Tribunais, 2007, p. 62.

⁹⁷ BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da Agenda 21. 3. Ed. Petrópolis: Vozes, 2000, p.32.

Assim, almeja-se evidenciar, tanto pelo conceito abordado pelo relatório de 1987, como pelas conferências internacionais, que o Desenvolvimento Sustentável em muito se harmoniza com a ideia da Sustentabilidade, todavia planeja um desenvolvimento ao mesmo passo que almeja a proteção.

Inicialmente, existiram debates sobre o crescimento zero, ou negativo, no qual os países deveriam deixar de desenvolver-se em nome do meio ambiente, que não estava apto a suportar a continuidade de crescimento vivenciado até então.⁹⁸

Todavia, tal ideia logicamente não possuía a capacidade de prosperar, é inegável o desejo de uma melhoria na qualidade de vida, ou mesmo do meio ambiente, conforme preveem os estudos da Sustentabilidade, entretanto, nenhuma nação em sua fase atual está disposta a abdicar por completo sua capacidade de desenvolvimento, mesmo que esta tenha de ser reduzida.

Deve-se notar que inexistente qualquer tipo de conflito entre o desenvolvimento e o meio ambiente, ou ainda a Sustentabilidade, cada um necessita do outro para sua própria existência. Se de um lado não se pode crescer sem a existência de recursos ou qualidade de vida, de outro do que adiantaria a Sustentabilidade àqueles que nada tem, e em prol do meio ambiente nada poderão ter.

Sobre o tema ainda discorre Castilho e Negócio⁹⁹:

Compatibilizar meio ambiente e desenvolvimento significa considerar os problemas ambientais nos lindes de um processo contínuo de planejamento, atendendo-se adequadamente as exigências de ambos e observando as suas inter-relações particulares a cada contexto sociocultural, político, econômico e ecológico, numa dimensão tempo/espço. Em outras palavras, implica em dizer que a política ambiental não se deve erigir em obstáculo ao desenvolvimento, mas, sim, num de seus instrumentos, ao propiciar a gestão racional dos recursos naturais, os quais constituem a sua base material.

⁹⁸ NEGÓCIO, Carla Daniele Leite; CASTILHO, Ela Weicko Volkmer de. **Meio ambiente e desenvolvimento: uma interface necessária**. Rio de Janeiro; Lúmen juris, 2008, p. 49.

⁹⁹ NEGÓCIO, Carla Daniele Leite; CASTILHO, Ela Weicko Volkmer de. **Meio ambiente e desenvolvimento: uma interface necessária**. Rio de Janeiro; Lúmen juris, 2008, p. 49.

Os trechos das doutrinas apresentados, apenas refletem o que a própria conceituação do tema exemplifica, o Desenvolvimento Sustentável comporta vários tipos de dimensões, devendo ser observado como uma ferramenta para um futuro social com mais qualidade, e não uma forma de freio da produção ou travamento para o crescimento.

Ainda sobre o tema, cabe narrar que muitas das dificuldades apresentadas no desenvolvimento de um sistema sustentável, ocorre devido as diferentes correntes defensoras do tema, que focam os debates em determinadas áreas da Sustentabilidade, deixando outras em segundo plano, porquanto outra corrente faz o inverso.¹⁰⁰

Sobre as diferentes formas e correntes dentro dos grupos defensores do Desenvolvimento Sustentável, convém apresentar trecho da obra de Faldori e Pierri¹⁰¹ sobre o tema.

Mostramos entonces que el ambientalismo moderado y los ecologistas conservacionistas privilegian el eje económico-ecológico, y que confluyen en las políticas ambientales realmente existentes, ocupándose de establecer qué y cuanto capital natural conservador, lo cual aparece formulado como alternativas entre grados de sustentabilidad. Abordan la pobreza como un problema que debe ser atenuado mediante redistribución de ingresos, porque crea problemas ambientales. Por su parte, la corriente humanista crítica hace lo inverso: se centra en la cuestión de la sustentabilidad social y, por tanto, en qué cambios son necesarios para que el uso económico de los recursos naturales se subordine a los objetivos sociales.¹⁰²

¹⁰⁰ MARTINS, Sergio Roberto; SOLER, Antônio Carlos; SOARES, Alexandre Melo. **Instrumentos tecnológicos e jurídicos para a construção da sociedade sustentável. O desafio da sustentabilidade**: um debate socioambiental no Brasil. Org. Gilney Viana, Marina Silva e Nilo Diniz. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.

¹⁰¹ FALDORI, Guillermo; PIERRI, Naína. **?Sustentabilidad?**: desacordos sobre el desarrollo sustentable. Zacatecas – México: Miguel Angel Porrúa, 2005, p. 81.

¹⁰² Tradução Livre: em seguida, mostrar que os ambientalistas ambientalismo moderado e conservacionistas favorecem eixo econômico-ecológico e confluência nas políticas ambientais realmente existentes, abordando o que e como conservador estabelecer capital natural, que aparece como alternativas feitas entre graus de sustentabilidade. Combater a pobreza como um problema que deve ser temperada pela receita redistribuição, ele cria problemas ambientais. Enquanto isso, revisão Corrente humanista faz o inverso: ele se concentra na questão da sustentabilidade social e, portanto, que mudanças são necessárias para o aproveitamento econômico dos recursos naturais está subordinada a objetivos sociais.

Faz-se imperioso neste sentido, um entendimento semelhante entre os grupos sociais que defendem o Desenvolvimento Sustentável, para que assim ele possa ser mais facilmente internalizado na mente dos indivíduos, e por consequência nos governantes que elaboram as políticas públicas para que tal desenvolvimento ocorra.

Apresentados os principais tópicos sobre o Desenvolvimento Sustentável, compreende-se que tal instituto foi criado para unir dois temas aparentemente diversos, quais sejam o crescimento econômico e a Sustentabilidade, gerando assim um terceiro elemento, diverso dos dois primeiros, mas com muito em comum.

Destaca-se assim que o desenvolvimento monetário e planetário não tem previsão de diminuição, em uma visão de crescimento zero ou ainda decrescimento, todavia, o novo paradigma a ser alcançado será o desenvolver de maneira sustentável, e não apenas econômica e ambiental, mas igualmente social.

Para tanto, externaliza-se no próximo capítulo a Crise Econômica e a produção de Novas Tecnologias, como um possível meio de geração de renda, capital, desenvolvimento econômico, mas levando em consideração sempre o desenvolvimento de maneira sustentável.

CAPÍTULO 2.

A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NA HISTÓRIA HUMANA E A APLICAÇÃO DE FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO.

Evidenciadas as relações do Direito Ambiental com a Sustentabilidade e o Desenvolvimento Sustentável, inicia-se neste novo capítulo uma análise profunda sobre as Tecnologias, tanto no que se refere aos bens produzidos, como ainda no tocante as formas de geração de energia para o desenvolvimento tecnológico.

A temática da Sustentabilidade, como conceito geral, servirá de base para a continuidade da pesquisa, levando-se em consideração que almeja-se ao fim do presente estudo, evidenciar soluções, envolvendo a Tecnologia, para a Crise Econômica mundial.

Para tanto, o presente capítulo abordará como ocorreu o surgimento e desenvolvimento da Tecnologia ao passar dos anos, não deixando de lado a relação tecnológica com a produção de energia. Sobre este segundo tema, vale destacar sua importância, tendo em vista sua relação próxima entre o desenvolvimento tecnológico e a própria poluição gerada pela produção energética.

Isto posto, tratar-se-á de maneira lógica e sistemática os caminhos pelo qual a humanidade se desenvolveu baseada na Tecnologia, estabelecendo conexões sobre seu surgimento, desenvolvimento e período atual.

Desta forma, a compreensão geral da Tecnologia é fundamental para que se possa evidenciar o tema trabalhado, neste sentido inicia-se esta fase do presente estudo, tratando de apresentar conceitos operacionais para o tema, os quais tem suas bases bastante diversificadas, conforme se verá.

Em seguida, abordar-se-á o próprio surgimento da Tecnologia e de sua importância para a vida do homem no planeta, tendo em vista as relações de dependência do homem e da Tecnologia, bem como a necessidade social de desenvolvimento de produto cada vez mais tecnológicos.

Introdutoriamente, sobre o tema, informa-se o entendimento de Pinto¹⁰³, que afirma que o homem passou a ser um indivíduo que não mais utiliza a Tecnologia para o seu conforto, mas que depende da Tecnologia para a sua sobrevivência.

Se por um lado deixou-se de morar em cavernas e a utilizar de vestes retirada do couro de animais, no estágio atual da humanidade, não existe mais qualquer possibilidade do homem viver sem a existência de fábricas que produzem roupas ou alimentos industrializados.

Apresentado este argumento, mesmo que prematuro, o qual será melhor discorrido a frente, informa-se que a humanidade passou por uma evolução tecnológica ampla, não apenas de produtos, mas de conceitos, conforme será relatado no decorrer deste segundo capítulo.

Transpassados os primeiros pontos no tocante a dependência da Tecnologia, busca-se nesta pesquisa demonstrar igualmente a importância da geração de energia para a produção industrial, uma vez que de nada adianta a produção de ideais inovadoras¹⁰⁴ no sentido tecnológico, sem que existam recursos energéticos para sua produção.

¹⁰³ PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2005, p.124.

¹⁰⁴ Inovação é o ato de atribuir novas capacidades aos recursos (pessoas e processos) existentes na empresa para gerar riqueza. DRUCKER, Peter F. **Inovação e Espírito Empreendedor**. Pioneira: São Paulo, 1986. p. 39-45. E ainda Inovação segundo Queiroz pode ser evidenciado da seguinte maneira: “é a convergência da história de diversas pessoas para encontrar uma solução de futuro”. QUEIROZ, Antônio **Dicionário de La experiencia del Centro Tecnológico de la Universidad Federal de Santa Catarina**. Curitiba: Juruá, 1991, p.29.

Assim, com o evidenciamento destes dois pontos, poder-se-á iniciar a discussão real sobre a aplicação da Tecnologia para a fuga da crise, ao mesmo passo que a humanidade mantém seu foco em um Desenvolvimento Sustentável, conforme tratado no primeiro capítulo.

Toda esta problemática, de evidente pertinência, ocorre porque, assim como a economia deve ser repensada para a aplicações de conceitos como Sustentabilidade ambiental ou social, também a Tecnologia precisa servir de auxiliadora desta relação sustentável, até mesmo porque não existe atualmente meios nos quais a Tecnologia não permeie.

O estudo da Tecnologia para uma produção industrial melhor, mais adequada e sustentável, é um fator deveras importante na sociedade atual, motivo pelo qual o presente capítulo tratará do assunto, buscando entender como deixamos de ser uma sociedade criadora de Tecnologia, para uma sociedade criadora e dependente da Tecnologia.

Desta sorte, a importância do tema a ser exposto não existe apenas em seu fato histórico, mas, e, principalmente devido a relação futura a ser tratada, entre o que existe de Tecnologia e geração de energia e aquilo que pode vir, ou ainda que precisa ser desenvolvido.

A aplicação tecnológica como forma de ampliação da Sustentabilidade e redução da Crise Econômica é fundamental para a atual dificuldade financeira das nações e a necessidade de mudança de pensamento, bem como pode vir a servir de mecanismo para o não retrocesso em matéria de Direito Ambiental¹⁰⁵.

¹⁰⁵ Tendo em vista sua forma genérica, o princípio de não regressão é, além de um princípio, a expressão de um dever de não regressão que se impõe à Administração. Uma fórmula positiva, como um “princípio de progressão”, não foi por nós escolhida por ser demasiado vaga e pelo fato de se aplicar, de fato, a toda norma enquanto instrumento, funcionando a serviço dos fins da sociedade. PRIEUR, Michael. **O Princípio da Proibição de Retrocesso Ambiental**. In O PRINCÍPIO DA PROIBIÇÃO DE RETROCESSO AMBIENTAL. Senado Federal: Brasília. Disponível em <http://www.mp.ma.gov.br/arquivos/CAUMA/Proibicao%20de%20Retrocesso.pdf>. Na data de 05 de setembro de 2014.

2.1 As Tecnologias

Estabelecida a relação entre o primeiro capítulo e o tema a ser narrado neste segundo, apresenta-se as colocações no tocante aos conceitos de Tecnologia extraídos dos principais autores sobre o tema e abordando os diferentes vieses que a doutrina aponta.

Em seguida, na parte conceitual deste segundo capítulo, analisar-se-á a relação entre novas e antigas Tecnologias, bem como o desenvolvimento tecnológico pelo qual a humanidade vem passando.

2.1.1 O conceito de Tecnologia.

O conceito de Tecnologia serve para evidenciar suas diversas temáticas e formas, demonstrando assim, como o instituto tratado neste presente tópico pode ter sua visão bastante variada, a depender do foco aplicado e dos olhares do analisador.

Assim, somente com a descrição dos conceitos e formas de Tecnologia, pode-se aplicar um conceito operacional para o tema tratado dentro do presente estudo, e principalmente, estabelecer por exclusão quais as formas de Tecnologia que não serão detalhadas na presente abordagem.

Dito isto, informa-se vestibularmente que segundo o doutrinador Pinto¹⁰⁶ o termo Tecnologia não pode simplesmente receber um conceito único e estático, uma vez que se deve levar em consideração a multiplicidade de aplicação de tal instituto.

Desta forma, caberia distinguir a Tecnologia em quatro significações principais, representando assim, a soma de todas estas, em um conceito para o termo, tendo em vista a impossibilidade de se estabelecer apenas um conceito simples.

¹⁰⁶ PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2005, p.219.

Segundo Pinto¹⁰⁷ o primeiro conceito para Tecnologia pode ser expressado nos seguintes dizeres:

(a) De acordo com o primeiro significado etimológico, a “Tecnologia” tem de ser a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, abrangidas nesta última noção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente os modos de produzir alguma coisa. Este é necessariamente o sentido primordial, cuja a interpretação nos abrirá a compreensão dos demais. A “Tecnologia” aparece aqui como o valor fundamental e exato de logos da técnica.

Nesta primeira visão e subdivisão conceitual de Tecnologia, entende-se que o instituto serve de base para todos os estudos e debates relacionados a aplicação e alteração de determinada técnica. Sua função abrange inúmeros pontos, tangenciando relações muito além de uma visão de Tecnologia como uma inovação aplicada na indústria.

Assim, para que seja aplicada uma Tecnologia, basta que o homem altere alguma forma de atividade ou vivência. Com este ato a Tecnologia aplicada para determinada conduta se altera, sendo aplicada uma nova técnica ou nova Tecnologia.

Com esta explanação, mesmo que tenra, evidencia-se o primeiro conceito de Tecnologia, dentro da perspectiva de separação elencada por Pinto¹⁰⁸, tratando em sequência de abordar a segunda forma de divisão da Tecnologia, que segundo o autor ocorre dentro da esfera cotidiana.

(b) No segundo significado, a “Tecnologia” equivale a pura e simplesmente a técnica. Indiscutivelmente consiste este o sentido mais frequente e popular da palavra, o usado na linguagem corrente, quando não se exige precisão maior. As duas palavras mostram-se, assim, intercambiáveis no discurso habitual, coloquial e sem rigor. Como sinônimo aparece ainda a variante americana, de curso geral entre nós, o chamado *know how*.

¹⁰⁷ PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2005, p.219 à 220.

¹⁰⁸ PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2005, p.219.

Se na primeira forma de conceito, Tecnologia poderia ser equiparada aos estudos de aplicação e variação de diferentes técnicas aos casos concretos, aqui seu conceito ganha outros tons, ligados intrinsecamente com a forma de aplicação de determinada técnica em determinado objeto ou projeto.

Tamanha é a disparidade entre a primeira e a segunda relação, que o autor Pinto mencionada como o melhor termo exemplificativo para a aplicação do segundo conceito de Tecnologia, a nomenclatura americanizada de *Know how* (saber fazer).

Esta relação evidencia que não basta o conhecimento específico sobre a aplicação de nova técnica ou Tecnologia, mas sim, é necessário o uso de uma Tecnologia voltada ao modo com que determinada técnica é aplicada, e como podem ocorrer seus desdobramentos.

Dito isto, por mais confuso que possa parecer, a Tecnologia já apresenta, mesmo que fruto de uma análise bastante superficial, dois ramos bastante distintos, um voltado para informar que a mudança de técnicas gera ou é Tecnologia, enquanto o segundo informa que Tecnologia também pode ser definido como a forma de aplicação da técnica.

Entretanto, apesar da complexidade já apresentada, cabe informar que ainda pairam, segundo a visão do autor, mais dois conceitos de Tecnologia, tendo igualmente suas peculiaridades e aplicações. Assim discorre Pinto¹⁰⁹:

Estreitamente ligado à significação anterior, encontramos o conceito de “Tecnologia” entendido como o conjunto de todas as técnicas de que dispõe uma determinada sociedade, em qualquer fase histórica de seu desenvolvimento. Em tal caso, aplica-se tanto às civilizações do passado quando às condições vigentes modernamente em qualquer grupo social.

¹⁰⁹ PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005, p 220.

Nesta terceira forma de conceituação de Tecnologia, compreende-se o instituto em sua acepção mais moderna, na qual a Tecnologia está ligada as novas formas de produção e na interrelação entre o produto gerado pela indústria e as técnicas inovadoras para sua melhoria ou desenvolvimento.

Nota-se que este terceiro conceito de Tecnologia envolve outro tema igualmente importante, a inovação, que representa a mudança ou alteração em um produto, meio de produção ou conhecimento no geral.

Oportunamente informa-se o conceito de inovação, a fim de que se torne mais palatável a presente abordagem de Tecnologia. Para Moreno e Wachowicz¹¹⁰ a Inovação pode ser classificada como o conjunto de possibilidades de avanços tecnológicos, fato ocorrendo “Quer em termos criativos, quer em termos inventivos, realiza-a materializando a mera concepção em invenção, criando, desta forma, novos produtos ou novos processos de produção.”

Também relacionado ao conceito acima citado, define Inovação o doutrinador Queiroz¹¹¹, da seguinte maneira: “é a convergência da história de diversas pessoas para encontrar uma solução de futuro”.

Desta feita, a produção de inovação¹¹², ligada as variadas aplicações de técnicas, gera um determinado conceito de uma Tecnologia para um específico estágio de evolução ou vivência da humanidade.

Segundo Pinto¹¹³ a Tecnologia atual representa o máximo de desenvolvimento de inovação que a presente geração foi capaz de formular para suprir suas necessidades.

¹¹⁰ MORENO, Guilherme Palao; WACHOWICZ, Marcos. **Propriedade Intelectual: Inovação e conhecimento**. Curitiba: Juruá, 2010. p.142.

¹¹¹ QUEIROZ, Antônio Dicionário de. **La experiencia del Centro Tecnológico de la Universidad Federal de Santa Catarina**. Curitiba: Juruá, 1991. p.29.

¹¹² Peter Druck define a inovação como “O ato de atribuir novas capacidades aos recursos (pessoas e processos) existentes na empresa para gerar riqueza”. DRUCKER, Peter F. **Inovação e Espírito Empreendedor**. Pioneira: São Paulo, 1986.

Assim, cada data histórica tem sua própria técnica aplicada, que gera uma Tecnologia de inovação para seu tempo, que será inevitavelmente diversa daquela empregada em tempos futuros, isto porque a inovação e a necessidade humana impulsionam a alteração das técnicas, e por consequência das Tecnologias.

Finalizando estas primeiras conceituações sobre a Tecnologia, informa-se que para Pinto¹¹⁴, ainda poderia ser abordado uma outra subdivisão para o termo, o qual se daria através da “ideologização da técnica”, fenômeno pelo qual se estuda a relação da Tecnologia com a sociedade e o ser humano.

Esta quarta visão conceitual e fenomenológica de Tecnologia apresentada pelo autor possuía relevância particular, todavia sua relação encontra-se mais distante das abordagens tratadas no presente estudo, distorcendo do foco principal desta dissertação.

Isto porque, este conceito de Tecnologia foi elaborado no sentido de estabelecer as relações do homem e da Tecnologia, suas relações de dependência e interiorização, temas distantes do foco principal da pesquisa. Dito isto, este quarto conceito de Tecnologia não terá maiores comentários no decorrer deste estudo.

Visto todos estes conceitos de Tecnologia apresentados pelo doutrinador Pinto, cabe aqui destacar que são inúmeros os doutrinadores que tratam deste estudo, abordando a relação da vida do ser humano com produção de Novas Tecnologias, ou ainda na eventual submissão e necessidade do homem em encontrar-se sempre à procura de uma Tecnologia melhor ou mais adequada.

Neste sentido, apresenta-se o conceito de Tecnologia para Dusek¹¹⁵, que assim como Pinto, divide o conceito Tecnologia, porém desta vez em 3 formas, as quais serão devidamente apresentadas a seguir, sob as três denominações: Tecnologia como instrumental, como regra e como sistema.

¹¹³ PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2005.

¹¹⁴ PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2005, p220.

¹¹⁵ DUSEK, Val. **Filosofia da Tecnologia**. São Paulo: Edições Loyola. 2009.

A primeira forma de Tecnologia, a instrumental, se apresenta em sua visão mais clara, segundo Dusek¹¹⁶, uma vez que ela está relacionada com as ferramentas e máquinas utilizadas pelo ser humano para seu conforto. “Normalmente as imagens utilizadas para ilustrar uma brochura ou um folheto sobre a Tecnologia são de coisas como foguetes, usinas de energia, computadores e fábricas.”

Este conceito para Tecnologia não apenas se aproxima da visão de Pinto no tocante ao terceiro conceito de Tecnologia, como aquela ligada a inovação, uma vez que para ambos os autores, é a forma de Tecnologia mais facilmente visualizada pela população, que instantaneamente imagina Tecnologia em sua aplicação de inovação, principalmente industrial.

Assim, a Tecnologia como instrumental, é novamente visualizada nos casos em que um produto ou técnica é empregado para a geração de um benefício ao homem. Como as necessidades mudam, também é imperativo a mudança da Tecnologia para acompanhar tais desejos.¹¹⁷

Diferentemente do que fora dito no tocante ao sentido instrumental, a Tecnologia como regra, segundo a visão de Dusek¹¹⁸, tem uma relação bastante peculiar, uma vez que para o autor a Tecnologia poderia ser aqui aplicada como uma uniformização de pensamento sobre determinada função de vida em sociedade.

Para ele, a Tecnologia seria muito mais uma acepção de melhor escolha técnica, de qual sistema escolher, ou aplicar. Assim, uma sociedade que utiliza a Tecnologia como regra, padronizaria suas escolhas de maneira harmônica.

Esta segunda modalidade de Tecnologia é bem peculiar em Dusek, apesar da sustentação teórica apresentada pelo autor, segundo seus estudos,

¹¹⁶ DUSEK, Val. **Filosofia da Tecnologia**. São Paulo: Edições Loyola. 2009, p.48.

¹¹⁷ DUSEK, Val. **Filosofia da Tecnologia**. São Paulo: Edições Loyola. 2009.

¹¹⁸ DUSEK, Val. **Filosofia da Tecnologia**. São Paulo: Edições Loyola. 2009, p.48.

podemos considerar como regra tecnológica, aquela relacionada aos padrões técnicos de sistema, seja no tocante ao regime de governo, que seria o democrático, como ainda na forma econômica, que seria o capitalismo.

Assim, independente da escolha, toda vez que ela é realizada e de maneira global, temos aí a existência da Tecnologia como regra, determinando condutas e formas de pensamento.

A terceira e última forma de Tecnologia para Dusek¹¹⁹, caracteriza-se pela relação que existe entre as produções tecnológicas e suas relações periféricas. Para o autor, toda a Tecnologia gera um efeito colateral inerente a sua produção, quer seja na mudança econômica relacionada aquela técnica, ou ainda na necessidade de uma alteração social ou ambiental.

Assim, a aplicação da Tecnologia gera, além da evidente necessidade de inovação e a conseqüente melhoria na qualidade de vida, uma repercussão social que atinge a todos, definidos ou não, mas que de alguma forma tem sua rotina ou vida alterados por fatores tecnológicos.

Descritos todos estes conceitos sobre Tecnologia, informa-se que para o presente estudo, adota-se primordialmente a ideia de Tecnologia como a produção de técnicas e meios inovadores para a alteração de um paradigma posto.

Ademais, abordar-se-á durante o estudo, a relação da Tecnologia como sistema, questionando a possibilidade de produção de Tecnologia, e sua repercussão com o sistema econômico e ambiental vigentes, no afã de possibilitar uma inovação tecnológica baseada em um viés mais sustentável.

O processo de conceituação de Tecnologia é bastante fundamental, tendo em vista que somente com a delimitação de todos os temas ligados ao amplo

¹¹⁹ DUSEK, Val. **Filosofia da Tecnologia**. São Paulo: Edições Loyola. 2009, p.49.

gênero da Tecnologia, é que fora possível especificar quais delas seriam realmente tratados no presente estudo.

Discorridos todos estes pontos conceituais, inicia-se no próximo item a relação e a evolução pela qual a Tecnologia passou no decorrer da evolução e desenvolvimento da humanidade.

2.2 A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DAS TECNOLOGIAS.

Evidenciado a exaustão do conceito de Tecnologia, segue um breve relato histórico sobre o desenvolvimento da Tecnologia relacionado ao próprio desenvolvimento da humanidade.

Tal narrativa fora elaborada respeitando principalmente a ordem cronológica dos inventos, a fim de melhor compreensão do leitor, estabelecendo a relação entre o produto inovador e sua repercussão na sociedade na qual foi aplicado, bem como no próprio desenrolar histórico ligado a sua aplicação.

2.2.1 Os primórdios da Tecnologia

Expostas as formas e divisões de Tecnologia, com seus mais variados conceitos e definições, ressalta-se que o presente estudo busca estabelecer uma relação entre as Novas Tecnologias, relacionando assim Tecnologia como a produção humana ligada a inovação, com a possibilidade de um futuro sustentável, aplicando tais conceitos na produção de novas riquezas, que podem possibilitar um avanço econômico mundial neste período de crise financeira.

Para tanto, faz-se imperioso abordar historicamente a relação entre a Tecnologia e os seres do planeta terra, tendo especial cuidado em tratar da relação tecnológica ligada ao homem, tendo em vista que este utilizou-se mais deste artifício do que qualquer outra espécie.

Desta forma, introduz-se este novo item informando que a Tecnologia possui primordialmente duas relações, a primeira ligada a seu surgimento natural,

evidenciada por objetos ou utensílios encontrados por seres humanos durante sua vida, porquanto em sua segunda acepção, a relação existente passa a ser completamente artificial e de criação humana.

Segundo o doutrinador Kelly¹²⁰, a Tecnologia tem suas origens muito antes da existência do próprio ser humano, isto pode ser visto desde as ferramentas utilizadas por macacos para a retirada de insetos de determinadas cavidades, até mesmo a construção de grandes túneis e labirintos pelas formigas.

Assim, a Tecnologia, como conceito de inovação para geração de benefícios, pode muito bem ser trabalhada sob um aspecto que não necessariamente permeia uma relação estritamente humana. Todavia, é inegável que fora o homem que, ao aprimorar os mecanismos e ferramentas que conhecia, trouxe novos paradigmas para tal instituto.

Informa-se pertinentemente que cerca de 2,5 milhões de anos atrás os homens começaram seu processo de evolução utilizando de pedras e madeira para a produção de armamentos, ponto essencial para o desenvolvimento e sobrevivência da espécie.

A criação de Tecnologias, consideradas atualmente simples, possibilitou que o ser humano, mesmo dotado de menores habilidades hereditárias e genéticas de sobrevivência, pudesse ampliar suas capacidades utilizando-se de objetos encontrados na natureza.

Todavia, dentro da evolução humana existem datas mais marcantes, uma delas ocorreu há 250.000 anos, quando da descoberta e aplicação do fogo pelos homens, tal evolução estabeleceu a possibilidade de cozimento dos alimentos, o que

¹²⁰ KELLY, Kevin. **Para onde nos leva a tecnologia**. Tradução: Francisco Araújo Costa. Porto Alegre: Bookman, 2012.

por sua vez ampliou a variedade de itens que podiam ser ingeridos, garantido igualmente a exploração de novos locais pela humanidade.¹²¹

Com esta nova relação alimentar, o homem pré-histórico passou a ter menos necessidade de dentes fortes e potentes para o dilaceramento dos alimentos, restando mais espaço no crânio para o desenvolvimento cerebral, o que por sua vez veio a gerar Novas Tecnologias.¹²²

Evidencia-se ainda outro fato e data fundamental para a humanidade, tendo este ocorrido há aproximadamente 50 mil anos, quando do desenvolvimento da fala, item atualmente considerado simples, mas que somente foi introduzido na convivência humana centenas de milhares de anos após o surgimento dos homens ou ainda da data da utilização do fogo.

A fala possibilitou o compartilhamento das Tecnologias e dos processos tecnológicos, isto porque anteriormente a fala, os seres apenas podiam informar o que haviam feito por demonstração, entretanto, com a fala, mesmo que o outro indivíduo não estivesse visualizando o fato, ele poderia compreender todo o contexto, absorvendo um novo conhecimento.¹²³

Evidencia-se que, a ausência de qualquer comunicação mais aprimorada no homem primitivo não era decorrente de desconhecimento ou incapacidade ligada ao intelecto, mas sim da completa incapacidade física.¹²⁴

Conforme estudos paleontólogos realizados, os remotos ancestrais humanos não possuíam as condições para executar a fala, dada a localização de sua laringe e caixa de ressonância, as quais impossibilitavam a reprodução sonora necessária, permitindo

¹²¹ KELLY, Kevin. **Para onde nos leva a tecnologia**. Tradução: Francisco Araújo Costa. Porto Alegre: Bookman, 2012, p.27.

¹²² KELLY, Kevin. **Para onde nos leva a tecnologia**. Tradução: Francisco Araújo Costa. Porto Alegre: Bookman, 2012, p.28.

¹²³ KELLY, Kevin. **Para onde nos leva a tecnologia**. Tradução: Francisco Araújo Costa. Porto Alegre: Bookman, 2012, p.29.

¹²⁴ PILAU SOBRINHO, Liton Lanes. **Comunicação e direito à saúde**. São Leopoldo: Universidade do Rio dos Sinos, 2008.

unicamente a forma de comunicação primitiva de sons disformes e grunhidos.¹²⁵

A capacidade de transmissão por oralidade possui tamanha importância na relação dos indivíduos, que pode ser considerada a principal Tecnologia desenvolvida por toda a humanidade em todos os tempos.

Anteriormente ao surgimento desta capacidade, a elaboração de um produto ocorria através de tentativa e erro de todos os membros de determinado grupo evolutivo, assim, só seria possível determinar a distância de um disparo de flecha, disparando a flecha, uma vez que era impossível a simples transmissão da informação da distância aproximada que a flecha percorria.

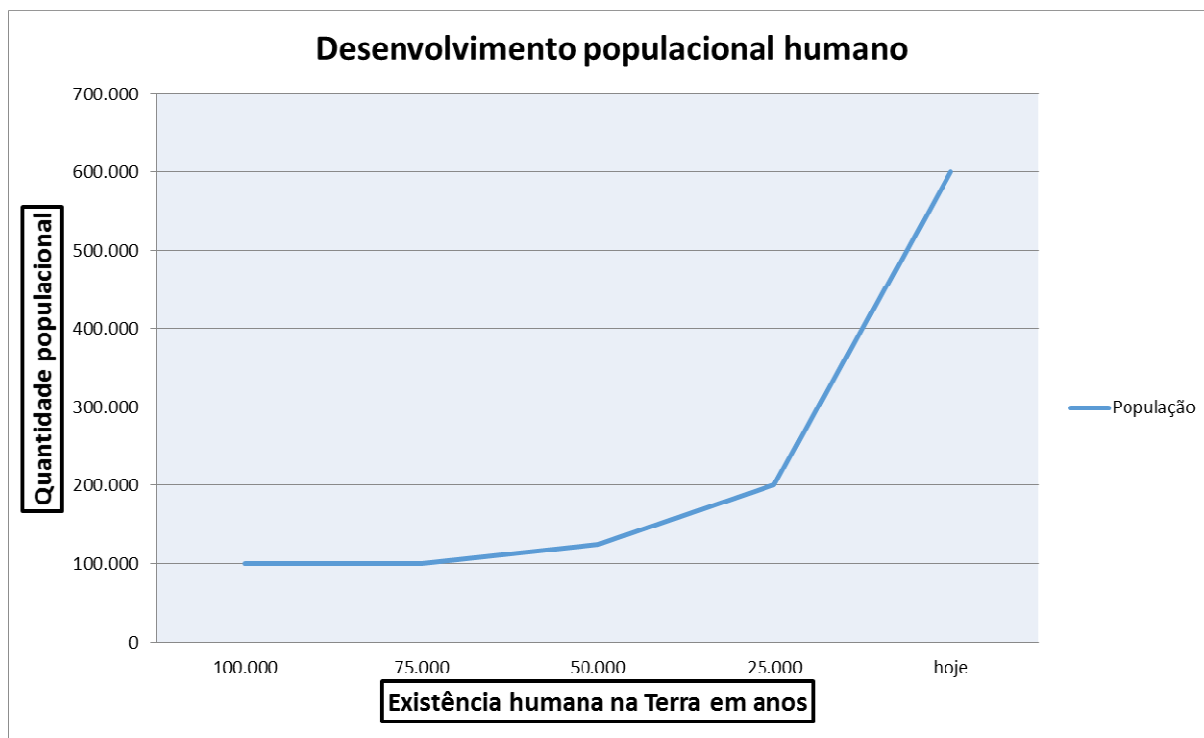
Isto pode ser evidenciado, segundo Kelly¹²⁶, no tocante a produção dos mesmos utensílios nos mais diversos locais do globo. A padronização não ocorre pela transmissão do conhecimento, mas pela falta dele, assim todos seguem aproximadamente a mesma apropriação de métodos e ferramentas simples que são originadas da observação do cotidiano.

A partir do momento em que se possibilita ao seres informar o que pode dar certo e o que não pode, bem como a relação entre como as coisas devem funcionar, a humanidade passa a produzir Tecnologia de maneira absurdamente mais célere, sendo aproveitado os erros e acertos das diferentes gerações e locais do globo.

¹²⁵ PILAU SOBRINHO, Liton Lanes. **Comunicação e direito à saúde**. São Leopoldo: Universidade do ale do Rio dos Sinos, 2008, p. 18.

¹²⁶ KELLY, Kevin. **Para onde nos leva a tecnologia**. Tradução: Francisco Araújo Costa. Porto Alegre: Bookman, 2012, p.29.

A capacidade tecnológica ligada a fala foi tamanha que sua implicação pode ser facilmente visualizada na evolução de contingente populacional através dos anos, conforme gráfico¹²⁷ que segue.



128

Compreende-se que além da fala outros itens também contribuíram para a evolução humana, prova disto é que nos últimos 200 anos o crescimento populacional continua, mas a importância da possibilidade de comunicação é fundamental para qualquer outra Tecnologia hoje conhecida.

Entretanto, há de se frisar que a comunicação, à medida que se tornou um fenômeno social, transmutou-se, igualmente, em objeto de estudo por diversas

¹²⁷ Elaboração gráfica produzida pelo Autor da presente pesquisa. Com base na obra de KELLY, Kevin. **Para onde nos leva a tecnologia**. Tradução: Francisco Araújo Costa. Porto Alegre: Bookman, 2012.

¹²⁸ Gráfico elaborado pelo próprio Autor, com base em gráficos extraídos da obra de KELLY, Kevin. **Para onde nos leva a tecnologia**. Tradução: Francisco Araújo Costa. Porto Alegre: Bookman, 2012, p.30.

teorias e correntes que se fizeram na tentativa de elucidar seu processo, universalidade e efeitos.¹²⁹

Assim, a Tecnologia, que teve sua origem com a existência do planeta terra, e intensificou-se com os seres humanos, interage de diversas formas na vida humana, tendo sua aplicação variada na contemporaneidade.

Dito isto, e abordada a aplicação mais antiga da Tecnologia, traz-se à tona no item que segue o desenvolvimento da Tecnologia em sua fase mais atual, enfatizando que suas características acompanham o planeta e a humanidade desde seu surgimento.

2.2.2 O desenvolvimento da Tecnologia.

Ultrapassados estes pontos introdutórios no tocante a evolução da Tecnologia em sua base de aplicação, passemos a seguir a discorrer sobre a produção tecnológica humana que marcaram a humanidade em sua era mais atual, tratando-as em ordem cronológica.

Tem-se, pelos doutrinadores, ligada ao tema Tecnologia, como Pinto¹³⁰, que é bastante complexo definir quais seriam as Tecnologias mais importantes para a humanidade, levando-se em consideração que as Tecnologias possuem diferentes níveis de importância para cada área do conhecimento, podendo ser importante para uma ao passo que é secundária para outra.

Entretanto, buscando utilizar de um ponto histórico, tratemos aqui das 3 principais invenções tecnológicas que marcaram a vida do homem no planeta terra,

¹²⁹ PILAU SOBRINHO, Liton Lanes. **Comunicação e direito à saúde**. São Leopoldo: Universidade do ale do Rio dos Sinos, 2008.

¹³⁰ PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

segundo a lista elaborada por Francis Bacon¹³¹, considerado por muitos, o pai das Tecnologias modernas.

Seguindo os patamares da literatura sobre o tema, informa-se que historicamente foram enumeradas como as principais invenções humanas a prensa, a pólvora e a bússola magnética. Através destes instrumentos muitos outros foram gerados, tendo sua repercussão interagido com as mais diversas formas de vida do homem em sociedade.¹³²

Discorrendo sobre as invenções supracitadas, mesmo que de maneira pouco aprofundada, cabe destacar que a primeira delas, a prensa possibilitou a disseminação da leitura pela Europa a partir do século XV, tendo ainda imensa aplicação nos dias atuais.

Durante toda a idade antiga e mesmo a idade média as obras eram realizadas manualmente, em um processo lento e demorado, no qual cada obra era feita e depois copiada individualmente por um escriba. Este processo fazia com que não apenas a produção fosse lenta, mas ainda que cada obra tivesse um custo de produção bastante elevado.

Com a invenção da prensa, cada exemplar passou a ser produzido em larga escala, gerando não apenas uma ampliação na leitura, que a época era restrita aos cargos do clero, mas também uma criação de um comércio próprio envolvendo a produção de livros, tal como a tradução, a venda e as retomadas das universidades.¹³³

¹³¹ Francis Bacon, 1º Visconde de Alban, também referido como Bacon de Verulamio (Londres, 22 de janeiro de 1561 — Londres, 9 de abril de 1626) foi um político, filósofo e ensaísta inglês, barão de Verulam (ou Verulamio ou ainda Verulamio), visconde de Saint Alban. É considerado como o fundador da ciência moderna. Desde cedo, sua educação orientou-o para a vida política, na qual exerceu posições elevadas. Em 1584 foi eleito para a câmara dos comuns. Fonte: DELEULE, Didier. **Francis Bacon et la réforme du savoir**. Paris: Hermann, 2010.

¹³² PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2005

¹³³ PILAU SOBRINHO, Liton Lanes. **Comunicação e direito à saúde**. São Leopoldo: Universidade do ale do Rio dos Sinos, 2008. p. 21

Frise-se que a produção de obras fora alavancada principalmente devido a tradução e comercialização de várias Bíblias durante o século XV. A venda de Bíblias, que a princípio não podiam ser traduzidas, ocorreu pela iniciativa de Martinho Lutero, criador do protestantismo, que iniciou o processo de tradução e venda em massa da obra.¹³⁴

Produção em larga em escala, somado ao comércio e a retomada da leitura, fez da prensa não apenas importante para sua época, mas também para toda a atual humanidade, que tem muito de seu conhecimento baseado na produção, tradução e venda de obras, atuais e clássicas, que apenas puderam ser distribuídas e difundidas graças a este invento.

A segunda invenção mais importante para Bacon foi a pólvora que, por sua vez, teve extrema relevância não apenas em relação com todos os conflitos armados existentes após sua descoberta, mas também como relação a própria geração de energia, que está ligada com a ideia de expansão rápida gerada pelo calor.¹³⁵

Tal criação, relacionada a pólvora e a expansão gerado pelo calor para o desenvolvimento de energia, tem como repercussão desde o motor a combustão até as bombas nucleares da segunda guerra mundial. Por estes motivos tal invenção e as aplicações geradas a partir dela fizeram com que a pólvora tenha ganho tamanha importância no marco das invenções humanas.

Por fim, informa-se que fora a bússola a terceira maior invenção da humanidade segundo os apontamentos de Bacon, este item teve extrema importância não apenas na navegação, com em que foi inicialmente usado, mas

¹³⁴ KELLY, Kevin. **Para onde nos leva a tecnologia**. Tradução: Francisco Araújo Costa. Porto Alegre: Bookman, 2012, p.34.

¹³⁵ PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2005

também em todas as demais descobertas relacionadas com a capacidade de direcionamento geográfico.¹³⁶

Fora através deste simples instrumento que a humanidade iniciou os grandes deslocamentos terrestres e marítimos, baseando sua direção exclusivamente nas coordenadas fornecidas pelos polos magnéticos terrestres.

Cita-se como grande exemplo da utilização da bússola, a descoberta das américas, segundo maior continente existente no globo, o qual não apenas fora descoberto, mas também explorado, servindo de fonte de matérias primas para Europa durante praticamente 3 séculos.¹³⁷

Deve-se compreender no entanto, que por mais que uma Tecnologia seja considerada mais ou menos importante do que outra, todas as formas de Tecnologia geraram, em maior ou menor grau, uma importância relevante para a vida humana, uma vez que o ser humano passou de criador eventual de Tecnologia, para necessitador da Tecnologia para sua sobrevivência.

Uma invenção possivelmente simples, como o estribo, gerou uma influência histórica cultural humana fundamental, uma vez que, com o estribo, os cavaleiros passaram a usar armas enquanto estavam montados, dando uma vantagem da cavalaria em relação aos homens que estavam no chão.

Todavia, como somente os lordes podiam manter os cavalos, foi esta relação de guerra e riqueza que fez com que o feudalismo fosse ampliado pela Europa e persistisse por praticamente 1.000 anos.¹³⁸

Outro exemplo, que evidencia a repercussão ampla que uma simples ideia tecnológica pode gerar, são os sistemas de esgoto. Criados aproximadamente

¹³⁶ PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2005.

¹³⁷ PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2005.

¹³⁸ KELLY, Kevin. **Para onde nos leva a tecnologia**. Tradução: Francisco Araújo Costa. Porto Alegre: Bookman, 2012, p.50.

3000 a.c., possibilitam a vida nas grandes metrópoles, fato que não seria possível se todos os dejetos humanos fossem simplesmente despejados nas ruas, como ocorrera durante muitos anos da idade média.¹³⁹

Assim, inúmeras são as invenções que definiram a vida atual no modo em que ela se encontra, não cabendo neste trabalho uma análise de todas, ou ao menos das consideradas principais invenções já produzidas, valendo apenas informar que cada uma delas teve sua importância momentânea, gerando como consequência novas mudanças, e assim por diante.

Dito isto, passa-se a analisar quais são, hoje, as principais Novas Tecnologias aplicadas na humanidade, principalmente no que concerne ao mercado comercial internacional, discorrendo em seguida, quais são as possíveis Novas Tecnologias que estão entrando, ou possivelmente irão adentrar no mercado de consumo.

2.3 As formas mais recentes de Tecnologia.

Após todo o discorrer histórico sobre a Tecnologia, cabe agora estabelecer quais são as Tecnologias atuais em maior destaque. Tal evidência será extremamente relevante quando da definição da relação da Tecnologia com a Sustentabilidade.

O presente item apresentado, busca tratar das 3 grandes áreas das Novas Tecnologias, que juntamente com a produção de novas fontes de energia, terão o condão de evidenciar uma possibilidade de desenvolvimento econômico com o viés da Sustentabilidade.

As três formas de Tecnologia aqui apresentadas, a biotecnologia, a nanoTecnologia e a Tecnologia genética são áreas da Tecnologia de extrema

¹³⁹ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo.** São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 57.

relevância e atualidade, sendo seus estudos de fundamental importância para o desenvolvimento da pesquisa.

2.3.1 Da nanotecnologia

Como fora evidenciado até o presente momento, construir ferramentas para se dominar o meio em que se vive é uma característica presente na história da evolução humana. Esta relação de imposição do homem sobre o meio corresponde às mais variadas aplicações da Tecnologia.

Neste sentido, destaca-se que Tecnologia pode ser descrita como o estudo racional dos fenômenos desvendados pelo homem com a finalidade de apresentar soluções lucrativas a serem colocadas no mercado.¹⁴⁰

Assim, a nanoTecnologia é considerada uma das grandes Tecnologias da atualidade, evidenciando-se como um conjunto de técnicas, Tecnologias e processos para a preparação, caracterização, manipulação de átomos ou moléculas visando ao desenvolvimento de novos materiais em escala nanométrica.¹⁴¹

Outrossim, a nanotecnologia busca altear as propriedades físicas, químicas e biológicas relacionadas ao tamanho das partículas, fazendo com que os inventos possuam tamanhos mínimos, mas com capacidade e versatilidade de aplicação demasiadamente elevadas.

No que concerne ao conceito da nanotecnologia, informa-se de acordo com a National Nanotechnology Initiative¹⁴² a nanociência e nanotecnologia são o estudo e a aplicação de coisas extremamente pequenas, podendo ser usadas em

¹⁴⁰ TOMAS, H. E. **O mundo nanométrico**: a dimensão do novo século. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

¹⁴¹ ROCO, M. C. **Progress in Governance of Converging Technologies Integrated from the Nanoscale**. Annals of the New York Academy of Science. 2006; 1093:1–23. doi: 10.1196/annals.1382.002

¹⁴² NANO. **National Nanotechnology Initiative**. Disponível em: <<http://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition>>. Acesso em: 17 nov. 2013.

todos os outros campos da ciência, tais como química, biologia, física, ciência dos materiais e engenharia.

Assim, a nanoTecnologia é mais do que apenas a mistura de materiais em nano escala, é também a capacidade de compreender e manipular com precisão e controlar os materiais de uma forma útil. Hoje, de acordo com a NANO¹⁴³ os cientistas universitários e empresas em todo o mundo estão investindo na fabricação de nano materiais para fazer novos produtos ou aplicações.

O objetivo da nanotecnologia é o de criar novos materiais, desenvolver novos produtos e processos, sempre buscando maximizar a Tecnologia aplicada ao passo que se manipulam átomos e moléculas.¹⁴⁴

Para Lêdo, Hossne e Pedroso¹⁴⁵ os termos nanociências e nanotecnologias se relacionam aos estudos e as aplicações tecnológicas de objetos e dispositivos que tenham ao menos uma de suas dimensões físicas menores que, ou da ordem de, algumas dezenas de nanômetros, que são uma parte em um bilhão.

A nanotecnologia tem grande potencial para transformar a ciência e a indústria nas áreas de energia, materiais, meio ambiente e medicina. Em termos de investimentos, a indústria global de nanotecnologia foi avaliada em US\$ 300 bilhões, em 2011, e há uma estimativa de ter alcançado US\$ 1,6 trilhões no final de 2013.¹⁴⁶

¹⁴³ NANO. **National Nanotechnology Initiative**. Disponível em: <<http://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition>>. Acesso em: 17 nov. 2013.

¹⁴⁴ HOSSNE W. S.; LÊDO, J. C. S.; PEDROSO M. Z. **Introdução às questões bioéticas suscitadas pela nanotecnologia**. 2007. Disponível em: <http://www.scamilo.edu.br/pdf/bioethikos/54/Introducao_as_questoes.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2013.

¹⁴⁵ HOSSNE W. S.; LÊDO, J. C. S.; PEDROSO M. Z. **Introdução às questões bioéticas suscitadas pela nanotecnologia**. 2007. Disponível em: <http://www.scamilo.edu.br/pdf/bioethikos/54/Introducao_as_questoes.pdf>. Acesso em: 02 novembro. 2013.

¹⁴⁶ FRANGOLD, Cris. **DNA Nanotechnology: 3 Companies Building Better Synthetic Vaccines**. Seeking Alpha [Internet] 2012Set [cited 2012 Dec 11]; Disponível em: <http://seekingalpha.com/article/853551-dna-nanotechnology-3-companiesbuilding-better-synthetic-vaccines>. 298RECIIS 2014, set.; 8(3):288-299 www.reciis.iciet.fiocruz.br | e-ISSN 1981-6278 | DOI:10.3395/reciis.v8i3.916.pt. Na data de 15 de fevereiro de 2015.

Segundo informações extraídas dos textos de Lêdo, Hossne e Pedroso¹⁴⁷ a nanociência e a nanoTecnologia estão atraindo investimentos de governos e empresas privadas em várias partes do mundo. De acordo com esses autores, o The Royal Society & The Royal Academy of Engineering estima que o total de investimento global em nanotecnologia seja por volta de 5 bilhões de euros anualmente, o que equivaleria em real a um valor superior a R\$16 bilhões de reais.¹⁴⁸

A nanotecnologia se encontra em diversas áreas de aplicação na indústria brasileira de serviços, permeando desde os nano poliméricos, produzidos a partir de commodities como os termoplásticos e as argilas, ou até mesmo dos produtos fabricados com valor agregado, como é o caso das Tecnologias da informação e de telecomunicações.¹⁴⁹

O olhar multidisciplinar que incide sobre esta área, traz importantes implicações não apenas para o desenvolvimento da nanotecnologia em si, mas também para questões de governança e regulação nestes assuntos emergentes.¹⁵⁰

Diante deste cenário, o uso da nanotecnologia nas mais diversas áreas é inevitável, motivo pelo qual hoje o tema pode ser debatido com força em diversos setores da indústria, tendo como exemplo a medicina, a indústria têxtil, entre outras.

No tocante a aplicação médica, vários são os setores envolvidos com a nanotecnologia, desde o combate a doenças cardíacas, até mesmo em relação ao

¹⁴⁷ HOSSNE W. S.; LÊDO, J. C. S.; PEDROSO M. Z. **Introdução às questões bioéticas suscitadas pela nanotecnologia.** 2007. Disponível em: <http://www.scamilo.edu.br/pdf/bioethikos/54/Introducao_as_questoes.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2013.

¹⁴⁸ O valor de E5.000.000.000 (5 bilhões de euros), convertidos segundo a taxa cambial do dia 18 de novembro de 2014, no índice de R\$ 3,2488 para cada euro, corresponde, em moeda nacional, ao valor de **R\$ 16.248.800.000 (dezesesseis bilhões, duzentos e quarenta e oito milhões, oitocentos mil reais).**

¹⁴⁹ GRUPO DE TRABALHO criado pela portaria MCT nº 252. **Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia do PPA 2004-2007.** Disponível em: <<http://www.unimuenster.de/imperia/md/content/bioforum/artikel/nanotecbrasil.pdf>> Acesso em: 10 out. 2013

¹⁵⁰ ROCO MC. Possibilities for global governance of converging technologies. J Nanopart Res 2008; 10 (1) :11-29. doi: 10.1007/s11051-007-9269-8.

sistema circulatório. Entretanto, segundo Paschoalino, Marcone e Jardim¹⁵¹, estudos para se avaliar a toxicidade dos nano materiais ainda se mostra incipiente, pairando certa dúvida sobre o assunto.

Já no setor têxtil a notícia é mais animadora, uma vez que as pesquisas em nanoTecnologia apresentam uma das mais promissoras e inovadoras propostas de crescimento, isto porque permite a criação de produtos com propriedades diferenciadas e nunca vistas antes, além de melhorar o desempenho dos que já existem.

Tais fatores ocorrer devido as propriedades próprias das inovações ligadas a nanotecnologia, que através de estudos moleculares ou supramoleculares, buscam entender e modificar a propriedades e características das estruturas de um elemento, possibilitando o desenvolvimento de novas composições mais eficientes.¹⁵²

Levando em conta os avanços da nanotecnologia e as possibilidades que esta pode trazer como fonte de inovação para aumento da competitividade de empresas no mercado doméstico e internacional, já se inicia o processo de discussão da criação de legislações específicas sobre o tema.

Podem ser citados inúmeros exemplos de itens que empregaram a nanotecnologia em sua produção, o presente estudo, para não se estender neste único assunto, citará três aplicações diversas para a nanotecnologia nos dias atuais.

O primeiro deles ocorre na produção de processadores para computadores. Os processadores são, provavelmente, os componentes eletrônicos que mais se utilizam da nanotecnologia. No atual mercado encontram-se processadores de 45 nm, os quais possuem uma Tecnologia muito avançada para

¹⁵¹ PASCHOALINO, MP; MARCONE, JARDIM, WF. **Os nanomateriais e a questão ambiental.** Quím. Nova. 2010; 33 (9) :421-430.

¹⁵² TOMAS, H. E. **O mundo nanométrico: a dimensão do novo século.** São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

poder trabalhar em alta velocidade. Evidentemente, o processador não tem dimensões em nanômetros, mas as peças dentro dele são desta escala minúscula.¹⁵³

Outra aplicação pode ser vista no tocante aos cosméticos, sendo utilizado nano partículas no preenchimento de rugas, maquiagem com o mesmo brilho e cor das asas da borboleta, protetor solar com melhor fixação à pele, emulsões com hidratação de 24 horas.¹⁵⁴

Ainda pode-se citar a aplicação da nanotecnologia para tecidos impermeáveis, que vem sendo produzidos principalmente pela empresa norte americana Nano-Tex LLC, que desenvolve calças com um tecido especial que repele água. O tecido é produzido com milhões de microscópicas substâncias que aderem às fibras de cotton e efetivamente repelem rapidamente o líquido sem deixar nenhum vestígio.¹⁵⁵

Apresentados estes pontos, é evidente a atual importância e capacidade de aplicação dos produtos produzidos com a Tecnologia microscópica. Assim, a nanotecnologia destaca-se como uma das Tecnologias mais modernas e versáteis do mercado.

Apesar de não citada, a nanotecnologia também serve de base para produtos sustentáveis, conforme se verá no capítulo três da presente dissertação, quando tratar-se-á dos cinco pilares da Terceira Revolução Industrial.

¹⁵³ NASCIMENTO, Luciano. **Semana de Ciência e Tecnologia mostra aplicações da nanotecnologia no cotidiano.** Agência brasil, empresa brasil de comunicações. Disponível em: <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-10-19/semana-de-ciencia-e-tecnologia-mostra-aplicacoes-da-nanotecnologia-no-cotidiano>. Na data de 18 de novembro de 2014.

¹⁵⁴ ROSSI-BERGMANN, Bartira. **A nanotecnologia: da saúde para além do determinismo tecnológico.** Cienc. Cult. vol.60 no.2 São Paulo, 2013. Disponível em http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252008000200024&script=sci_arttext. Na data de 18 de novembro de 2014.

¹⁵⁵ NASCIMENTO, Luciano. **Semana de Ciência e Tecnologia mostra aplicações da nanotecnologia no cotidiano.** Agência brasil, empresa brasil de comunicações. Disponível em: <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-10-19/semana-de-ciencia-e-tecnologia-mostra-aplicacoes-da-nanotecnologia-no-cotidiano>. Na data de 18 de novembro de 2014.

2.3.2 A biotecnologia.

Após a análise da nanotecnologia, cabe agora tratar da biotecnologia, segunda forma de Tecnologia tratada dentro do presente estudo. Cabe frisar que a análise de cada uma das três Tecnologias elencadas serve de base para uma discussão maior acerca das Tecnologias e produções enérgicas como fonte de desenvolvimento econômico e sustentável.

Em uma percepção simples sobre a palavra biotecnologia, denota-se que a expressão origina-se de um conjunto de palavras de origem grega, que somadas, representam boa parte do significado do termo.

A palavra bio, que tem origem na expressão grega “bíos”, significa vida, já o termo tecno, também de origem “tecnivós”, significa um elemento intensificador da “arte”, porquanto a palavra logia, deriva do termo “logos”, que significa estudos.¹⁵⁶

Desta análise exclusivamente nominativa, compreende-se então que a biotecnologia, seria a área da ciência que trata do estudo da vida relacionado a arte, ou simplesmente o estudo da vida relacionado a produção artística de novos objetos.

Entretanto, para além da própria terminologia, apresenta-se aqui a Convenção da Diversidade Biológica (CDB), que em seu artigo segundo elucida o termo e sua utilização, conforme verificado da citação que segue sobre a biotecnologia “significa qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, orgânicos vivos, ou seus derivados para fabricar ou modificar produtos ou processos para a utilização específica.”¹⁵⁷

¹⁵⁶ BROUILLET, Lucie e LONG, Carole. **As biotecnologias ao alcance de todos**. Tradução de Maria Ludovina Figueiredo. Portugal: Instituto Piaget, 2001, p. 56/57. Título original *Lês Biotechnologies pour tous ET pour tout*.

¹⁵⁷ **CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf. Acessado em março de 2013.

Evidenciado este primeiro conceito operacional doutrinário para o termo, cabe ainda apresentar a aceção de biotecnologia para Magalhães¹⁵⁸ que define a biotecnologia como “A aplicação de princípios científicos e de engenharia para processamento de materiais por agentes biológicos para o fornecimento de bens e serviços”.

Citados estes dois conceitos, compreende-se, mesmo que de maneira superficial, que essa forma de ciência tem sua base no conjunto de conhecimentos que se utilizam de recursos vivos ou naturais como parte ativa do processo de produção.

Assim, trata-se a biotecnologia como uma forma da ciência que busca desenvolver-se em razão dos anseios da comunidade mundial, assim como qualquer outra forma de ciência aplicada ao mercado, mas também em seu viés de qualidade ambiental.

Isto porque, durante a produção da biotecnologia, são empregados conceitos de Desenvolvimento Sustentável, e não apenas de crescimento econômico.

Tais efeitos ligados a biotecnologia podem ser facilmente vistos no tocante a produção de sacolas plásticas que se degradam no meio ambiente em tempo muito inferior aos das sacolas normais de supermercado.

Compreende-se de um lado a comodidade que as sacolas geram à população, além da publicidade do próprio mercado, motivo pelo qual ao utilizar a biotecnologia, foi possível modificar as moléculas de plástico, podendo-se manter a sacola, porém tornando-as menos prejudiciais ao meio ambiente.

¹⁵⁸ MAGALHÃES, Vladimir Garcia. **Propriedade intelectual: biotecnologia e biodiversidade**. São Paulo: Editora Fiúza, 2011, p. 73/74.

Sobre o tema cabe o comentário de Dantas¹⁵⁹, que assim aduz “o século XX foi o século das transformações tecnológicas processadas numa velocidade até então não vistas”.

Em seguida Dantas¹⁶⁰ continua:

Ao olhar retrospectivamente o século XX e este início de novo milênio, podemos dizer que foi marcado por quatro megaprojetos que revolucionaram e vão transformar a vida humana e cósmico-ecológica. O primeiro foi o Projeto Manhattan, que descobriu a energia nuclear, hoje utilizada em radioterapia em busca de saúde, mas que também resultou na bomba atômica que destruiu Hiroshima e Nagasaki (1945) na Segunda Guerra Mundial. O segundo foi o Projeto Apollo, que levou o homem até a Lua (1969). O terceiro é o Projeto Genoma Humano (iniciado em 1990), que objetiva mapear a sequenciar todos os genes humanos. Este último megaprojeto tem suas raízes na chamada descoberta do século, o DNA. Com ele se inicia a Terceira Revolução Industrial, ou seja, a revolução biológica. Tudo indica que o fio condutor da economia no século XXI será a biotecnologia.

Diante de todos estes apontamentos sobre a biotecnologia, cabe informar que a escolha por esta forma de produção tecnológica não ocorreu de maneira desvinculada ao resto do estudo, tendo em vista a aplicação da biotecnologia para fins sustentáveis.

Nos últimos anos a biotecnologia tem liderado inúmeros avanços no tocante a uma revolução de aplicações tecnológicas voltadas a produção e ampliação da qualidade de vida das pessoas, sem que para isto se tenha que abrir

¹⁵⁹ DANTAS, Ivo. **A era da Biotecnologia, Constituição, Bioética e Biodireito**. Disponível em: <http://www.oab.org.br/editora/revista/users/revista/1205505342174218181901.pdf>. Acessado em maio de 2013, p. 5/6.

¹⁶⁰ DANTAS, Ivo. **A era da Biotecnologia, Constituição, Bioética e Biodireito**. Disponível em: <http://www.oab.org.br/editora/revista/users/revista/1205505342174218181901.pdf>. Acessado em maio de 2013, p. 44/45.

mão de um desenvolvimento social ou crescimento econômico, ponto chave deste trabalho.¹⁶¹

Tal afirmativa é nítida, ao visualizar a aplicação da biotecnologia na produção de alimentos mais resistentes a pragas ou a secas, os quais estão servindo de base alimentar para muitas regiões secas ou sem recursos naturais adequados para um bom plantio.

Sobre o assunto é válido apontar os dizeres de Szyrwelski¹⁶², que assim afirma:

Maravilhas que enchem os nossos olhos, tais como bactérias que destroem poluentes, plantas que produzem plástico, insetos predadores programados para se autodestruírem, peixes que se não congelam em águas mais frias, super animais que produzem órgãos humanos, bactérias que causam chuvas, carecem de estudos de impacto ambiental.

Assim, compreende-se que muito ainda deve ser estudado sobre quais os impactos existentes da biotecnologia na vida animal e ainda dentro do próprio organismo do ser humano, levando-se em consideração que as mudanças genéticas nos alimentos também podem vir a gerar alterações no próprio homem.

Entretanto, são inegáveis os já nítidos avanços causados pela biotecnologia, exemplo disso pode ser visto no mês de novembro de 2014, quando o conselho de informações sobre Biotecnologia Brasileiro¹⁶³ informou que os estudos acerca da qualidade do arroz transgênico já foram finalizadas, concluindo que as qualidades nutricionais existentes no produto são expressivas e não trazem risco a saúde dos consumidores.

¹⁶¹ DANTAS, Ivo. **A era da Biotecnologia, Constituição, Bioética e Biodireito**. Disponível em: <http://www.oab.org.br/editora/revista/users/revista/1205505342174218181901.pdf>. Acessado em maio de 2013, p. 44/45.

¹⁶² SZYRWELSKI, Cristiane. **O século da biotecnologia**. Revista CEJ, V. 6 n. 16 jan./mar. 2002. Disponível em: <http://www2.cjf.jus.br/ojs2/index.php/revcej/article/viewArticle/788>. Na data de 19 de novembro de 2014.

¹⁶³ SONG, Huan. **A 90-day subchronic feeding study of genetically modified rice expressing Cry1Ab protein in Sprague–Dawley rats**. Publicado em 12 de novembro de 2014. Disponível em: <http://cib.org.br/em-dia-com-a-ciencia/estudo-conclui-que-arroz-transgenico-e-seguro-para-alimentacao>. Na data de 18 de novembro de 2014.

No Brasil, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA¹⁶⁴, é empresa responsável pelo desenvolvimento de pesquisas sobre a inovação na área de biotecnologia, tendo uma excelente produção de grãos e cultivares, os quais permitiram a produção nacional diversificada e ainda a capacidade de aumento do plantio em regiões como o cerrado e sertão nordestino.¹⁶⁵

Ainda sobre biotecnologia, cabe informar que este setor é responsável por inúmeras proteções patentárias, tendo sido inclusive criado algumas áreas da propriedade exclusivas sobre este tema, conforme se verifica dos dizeres de Albalgi¹⁶⁶.

Patentes de sequências de DNA permitem o patenteamento de cada característica de um dado ser vivo de maneira independente, fazendo com que o mesmo possa ser objeto de diferentes patentes. Apesar das resistências ao patenteamento de sequências gênicas do ser humano, já ganha espaço a possibilidade de patenteamento de genes humanos a partir de seu uso em pesquisas com fins terapêuticos. **Patentes de microrganismos**, de origem animal ou vegetal, podem ser concedidas à sua sequência de DNA ou ao microrganismo per se, geralmente - mas nem sempre - de modo associado a um processo de geração de um produto determinado. **Patentes de cultivares** não são concedidas a características isoladas, mas à nova variedade viva como um todo, obedecendo a todos os requisitos da concessão de patentes de modo geral. (grifos do autor)

Apresentados estes pontos, compreende-se a atual importância que a biotecnologia possui dentro da vida humana, principalmente dos mais variados gêneros alimentícios.

¹⁶⁴ A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) foi criada em 26 de abril de 1973 e é vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Desde a nossa criação, assumimos um desafio: desenvolver, em conjunto com nossos parceiros do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), um modelo de agricultura e pecuária tropical genuinamente brasileiro, superando as barreiras que limitavam a produção de alimentos, fibras e energia no nosso País.

¹⁶⁵ LEMOS, Raquel Siqueira. **Memória EMBRAPA**. 10/12/2012. Disponível em: http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/premiacoes-recebidas/copy_of_2011-a-2012. Na data de: 19 de novembro de 2014.

¹⁶⁶ ALBAGLI, Sarita. **Da biodiversidade à biotecnologia**: a nova fronteira da informação. Ci. Inf. vol. 27 no. 1 Brasília 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19651998000100002&script=sci_arttext. Na data de 19 de novembro de 2014.

Por conta de todos estes argumentos, a escolha da biotecnologia dentro do rol das Tecnologias atuais foi praticamente automática. Possuindo igual importância, a engenharia genética também possui grande importância no estudo das Novas Tecnologias, motivo pelo qual segue abaixo descrita.

2.3.3 A Tecnologia/engenharia genética

A Tecnologia genética é a terceira Tecnologia trabalhada na presente dissertação, buscando evidenciar com mais este item a importância das Novas Tecnologias para uma mudança sistêmica necessária, principalmente frente à contínua Crise Econômica de recursos.

A nomenclatura Tecnologia genética pode ser substituída, sem qualquer prejuízo de entendimento ou compreensão, pelo termo engenharia genética, isto porque foram criadas várias áreas do conhecimento voltadas exclusivamente sobre o assunto, exemplo para isto é a criação de centros de engenharia genética em várias universidades brasileiras.

Sobre estes centros seguem as informações de atuação do CBMEG – Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética, situado na UNICAMP (universidade pública situada no interior paulista).¹⁶⁷

CBMEG¹⁶⁸ é um Centro de excelência da UNICAMP que atua no desenvolvimento de pesquisas nos campos da genética animal, vegetal, humana e de microrganismos, além de projetos em genômica estrutural, funcional e comparativa. Desenvolve pesquisa básica e aplicada, atividades ligadas à educação e à transferência de Tecnologia.

¹⁶⁷ Unicamp, Universidade Estadual de Campinas. Informações disponíveis em: <http://www.cbmeg.unicamp.br/>. Na data de 20 de novembro de 2014.

¹⁶⁸ Entre os objetivos do Centro estão estudar o controle da ação gênica em organismos superiores atuando em técnicas de Engenharia Genética no Brasil; estudar as bases moleculares de doenças genéticas; produzir novas combinações gênicas visando o aumento da produtividade agrícola e aperfeiçoamento das técnicas de fermentação; promover a difusão e a aplicação de seus estudos e pesquisas; intensificar o intercâmbio da Universidade com instituições o País e do exterior; e oferecer treinamento em nível técnico, de graduação e de pós-graduação.

No tocante a Tecnologia genética é importante abordar seu conceito operacional, principalmente tendo vista a semelhança deste instituto com a biotecnologia.

Assim, para Candeias¹⁶⁹ “falar em engenharia genética é caracterizar um conjunto de processos que permitem a manipulação do genoma de microrganismos vivos, com a consequente alteração da capacidade de cada espécie.”

Ainda sobre o tema o autor Richard¹⁷⁰ informa que a Tecnologia genética pode ser caracterizada nos seguintes parâmetros:

Engenharia genética e modificação genética são termos para o processo de manipulação dos genes num organismo, geralmente fora do processo normal reprodutivo deste. Envolvem frequentemente o isolamento, a manipulação e a introdução do ADN num chamado "corpo de prova", geralmente para exprimir um gene. O objetivo é de introduzir novas características em um ser vivo para aumentar a sua utilidade, tal como aumentando a área de uma espécie de cultivo, introduzindo uma nova característica, ou produzindo uma nova proteína ou enzima.

Informados estes itens, compreende-se que a Tecnologia genética em vários pontos se assemelha a biotecnologia, uma vez que ambas tratam de uma relação tecnológica com seres vivos. Entretanto, a Tecnologia genética demonstra mais específica as relações com o genoma, principalmente o humano, proporcionando alterações no material genético (DNA).¹⁷¹

Apesar da aparente novidade que permeia o assunto, os estudos ligados ao genoma humano podem não ser tão recentes quanto se pensa. Apesar da

¹⁶⁹ CANDEIAS, José Alberto Neves. **A Engenharia Genética: novos aspectos da saúde pública/recent aspects of public health**(1). Revista Saúde pública. São Paulo: 25 (3-10), 1991. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/rsp/v25n1/02.pdf>. Na data de 20 de novembro de 2014.

¹⁷⁰ RICHARD C. Lewontin. **The Doctrine of DNA: Biology as Ideology**; Penguin, 1993, ISBN 0-140-23219-2.

¹⁷¹ CANDEIAS, José Alberto Neves. **A Engenharia Genética: novos aspectos da saúde pública/recent aspects of public health**(1). Revista Saúde pública. São Paulo: 25 (3-10), 1991. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/rsp/v25n1/02.pdf>. Na data de 20 de novembro de 2014.

certeza de que a evolução na área nos últimos anos tem tomado proporções até então não vistas, o estudo sobre o genoma intriga cientistas há décadas.

Exemplo disto é a pesquisa de Candeias¹⁷², na qual fora evidenciado que as pesquisas na área começam no início do ano de 1970, quando da utilização de vetores de clonagem, em geral, plasmídeos e genomas virais, “lançando-se mãos das chamadas enzimas de restrição que permitiam cortar o ADN em pontos bem definidos, isolando-se assim fragmentos de ácido nucléico passíveis de serem introduzidos no genoma de um organismo com moléculas idênticas”.

Compreendem-se que muito evoluiu desde os anos 70, quando ainda se iniciavam as tentativas de separação cromossômica, entretanto fora esta primeira medida, que tornou possível a comparação do DNA humano com outras espécies, bem como o estudo dos problemas relacionados ao corpo humano, gerando um campo de trabalho enorme à medicina, que hoje concentra muita de seus estudos no genoma humano.

Atualmente o estudo da engenharia genética é múltiplo, tendo como um dos principais expoentes a Clonagem. Este item pode ser caracterizado como um processo de várias cópias idênticas de um mesmo organismo, utilizando a técnica do DNA recombinante. Tal aplicação serve para qualquer fragmento de DNA, de diferentes fontes biológicas, sendo possível isolar enzimas e cloná-las.¹⁷³

Outro exemplo fantástico da aplicação da engenharia genética é a produção artificial de insulina para os portadores de diabetes. Segundo estudos, enzimas especiais podem estabelecer a produção de bactérias específicas que atuam na estimulação sistêmica para a produção da própria insulina.

¹⁷² CANDEIAS, José Alberto Neves. **A Engenharia Genética: novos aspectos da saúde pública/recent aspects of public health**(1). Revista Saúde pública. São Paulo: 25 (3-10), 1991. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/rsp/v25n1/02.pdf>. Na data de 20 de novembro de 2014.

¹⁷³ RICHARD C. Lewontin, **The Doctrine of DNA: Biology as Ideology**; Penguin, 1993, ISBN 0-140-23219-2.

Entretanto, apesar das importantes mudanças ligadas ao genoma, vários são os questionamentos ligados aos limites para a exploração do DNA humano, como poderá ocorrer a comercialização dos itens ligados ao tema, e ainda a legislação pertinente.

Sobre o tema, o doutrinador Rifkin¹⁷⁴, propõe uma mudança de pensamento no tocante a Tecnologia genética, a qual deverá ser estabelecida com base em vários elementos de uma nova matriz operativa, que descreve-se a seguir.

O primeiro elemento elencando por Rifkin seria a capacidade de identificar e recombinar os genes; segundo, a concessão de patentes sobre genes, linhas celulares, tecidos, órgãos e organismos submetidos a ingerência genética e os processos que se empenham para explorar novos recursos; a terceira é a mundialização do comércio; quarta, o mapa dos aproximadamente 100.000 genes que compreendem o genoma humano; quinto, uma remessa de novos estudos científicos sobre a base genética da conduta humana e a nova sociobiologia; sexta, o ordenamento e a organização permitem gerir as informações genéticas; e, sétimo, uma nova concepção acerca da natureza demarcam a legitimidade ao século da biotecnologia, sendo que esta nova forma de reorganizar a economia e a sociedade, com respeito à natureza, justifica sua inserção.

O tema da Tecnologia ou engenharia genética é deveras complexo, isto porque apesar de seus estudos terem iniciado na década de 1970, muito ainda cabe ser discutido, tanto no campo da ética como da economia e legislação relacionados ao tema.

Isto posto, esta é mais uma das Tecnologias que se apresentam na mudança de paradigma com relação ao sistema econômico e de produção atual apresentados.

¹⁷⁴ RIFKIN, Jeremy. **El siglo de la Biotecnología**. El comercio genético y el nacimiento de um mundo feliz. Tradução de Juan Pedro Campos. Barcelona: Paidós, 2009, p. 33-34.

Todavia, para que as Tecnologias sejam empregadas de maneira adequada aos preceitos da Sustentabilidade, é necessário analisar também as fontes de energia, tema seguinte da presente dissertação.

2.4 AS FORMAS DE ENERGIA E O SISTEMA ENERGÉTICO

Ligado diretamente ao tema das Novas Tecnologias, faz-se necessário tratar aqui também da relação energética que permeia a relação do homem com a indústria e a produção das riquezas. Evidenciando assim não apenas como ocorre a utilização da energia, mas também mecanismos alternativos e amplamente tecnológicos para que possam ser viabilizadas outras fontes energéticas.

Sobre o tema é pertinente informar, antes que se adentre nas fontes energéticas de maneira específica, que poucos debates ocorreram sobre as formas de energia até a década de 1970, isto porque os países industrializados, liderados pelos Estados Unidos da América, possuíam suas próprias fontes de energia ou grandes contratos com outros países para o fornecimento da matéria prima, e acreditavam que estas jamais se esgotariam.¹⁷⁵

Entretanto, em 1973 ocorreu uma crise de petróleo mundial, liderada pelos países árabes membros da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), que boicotaram a venda para inúmeros países ocidentais, gerando assim os primeiros processos de estudos sobre as fontes energéticas, sua escassez e a importância vital da energia para a indústria.¹⁷⁶

Os primeiros debates sobre o tema lideraram uma verdadeira chuva de trabalhos e discussões sobre a importância das fontes de energia, segundo Calibi¹⁷⁷,

¹⁷⁵ CALIBI, Andrea Sandro. **A energia e a economia brasileira: interações econômicas e institucionais no desenvolvimento do setor energético no Brasil.** São Paulo: Pioneira – Fundação Instituto de Pesquisas Pioneiras, 1983.

¹⁷⁶ WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa: solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis.** Tradução Elviras Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008.

¹⁷⁷ CALIBI, Andrea Sandro. **A energia e a economia brasileira: interações econômicas e institucionais no desenvolvimento do setor energético no Brasil.** São Paulo: Pioneira – Fundação Instituto de Pesquisas Pioneiras, 1983, p. 2

“particularmente de 1974 pra cá, uma massa impressionante de artigos, livros, relatórios, periódicos, conferências, etc., foi produzida e veiculada. Acima de tudo, energia hoje significa poder”.

Tal afirmativa fica ainda mais clara quando se evidencia a importância, em números, que a produção energética ocupa nos dias atuais. Se compararmos a quantidade de energia empregada em 1950 e hoje, visualiza-se uma triplicação na quantidade de energia gasta, no tocante ao petróleo são 10 bilhões de toneladas ano.¹⁷⁸

E ainda, segundo o Conselho Mundial de Energia, através do estudo publicano no World Energy Focus de novembro 2014¹⁷⁹, o consumo deverá aumentar cerca de 50% até 2020, o que representará no mínimo 15 bilhões de barris ano.

Outro elemento bastante evidente, é a maior utilização de energia de cada ser humano em um dia, números que aumentaram drasticamente segundo os dizeres de Paziente¹⁸⁰, que assim informa

Nos primórdios da existência do homem sobre a Terra, todo o seu consumo de energia era constituído pelos alimentos, e mais tarde, pelo fogo utilizado em seu cozimento, podendo-se estimar esse consumo em 4.000 kcal diárias per capita de energética gasta; posteriormente a sociedade agrária primitiva, com o uso de alguns animais domésticos, alcançou talvez 12.000 kcal per capta. A maior parte da humanidade permanece, desde então, a um nível similar de consumo energético; em contrapartida, as sociedades industriais foram aumentando progressivamente seu consumo até chegar às 250.000 kcal diárias per capta nos EUA do começo da década de 70.

¹⁷⁸ WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa:** solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis. Tradução Elviras Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008.

¹⁷⁹ Conselho Mundial de Energia, World Energy Focus/novembro 2014. Disponível em: <http://www.cbcme.org.br/index.php/publicacoes2/74-world-energy-focus-novembro-2014>. Na data de 21 de novembro de 2014.

¹⁸⁰ PAZIENTE, F. **Alternativas energéticas y modelos de desarrollo.** Transición. 2, dez., 1979, p.15.

Assim, não obstante os diferentes enfoques que já foram dados sobre o tema, bem como as diversas formas e perspectivas de importância relacionadas as formas e fontes de energia, é certo que hoje o tema passou a figurar no centro das preocupações sociais, servindo como um elo entre Tecnologia, energias, Sustentabilidade, crescimento econômico.

Por todo o exposto, os próximos parágrafos foram redigidos para evidenciar o conceito de Tecnologia, bem como sua divisão em fontes convencionais/clássicas, e nas não convencionais/modernas, demonstrando assim a importância da Tecnologia na relação energética e a necessidade da soma destes dois fatores para um crescimento econômico e ambiental.

2.4.1 O conceito de energia

O processo de conceituação evidencia-se não apenas importante devido a sua característica epistemológica, mas também para esclarecer de maneira evidente a amplitude e forma que se abordará o tema exposto.

No tocante ao conceito de energia, cabe informar que seu estudo é bastante antigo, apesar de sua importância nos moldes aqui tratados ter ocorrido apenas no século XX. Para Aristóteles, em sua obra *Metafísica* produzida no Século IV A.C., a energia é identificada como uma realidade em movimento.¹⁸¹

Já em meados do Século XIX, em uma acepção mais moderna, energia corresponde essencialmente a um conceito, tendo sido criado juntamente com a Termodinâmica e utilizado atualmente para descrever uma ampla variedade de fenômenos físicos.¹⁸²

¹⁸¹ MARTINS, Geomar M. **Eficientização, gestão e diagnósticos da energia elétrica. Universidade federal de Santa Maria.** Centro de Tecnologia; Departamento de Eletromecânica e Sistemas de Potência. 2012. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/desp/geomar/esp1041/Energia.pdf>. Na data de 21 de novembro de 2014.

¹⁸² MARTINS, Geomar M. **Eficientização, gestão e diagnósticos da energia elétrica. Universidade federal de Santa Maria.** Centro de Tecnologia; Departamento de Eletromecânica e Sistemas de

O conceito apresentado no século XIX foi elaborado em 1872 pelo cientista James Clerk Maxwell, e é considerado uma das formas mais claras para a definição de energia, sendo ainda evidenciada por Walisiewicz¹⁸³ como “uma capacidade de realizar trabalho – deslocar alguma coisa contra uma força de resistência”.

Ainda segundo Calibi¹⁸⁴, a física define energia como a capacidade para realizar trabalho. Trabalho, por sua vez, é definido como o fato responsável por algum tipo de mudança em relações físicas, seja de forma, tempo ou lugar. Não há fenômeno no mundo físico que não haja alguma forma de energia envolvida.

Encerrando a abordagem conceitual, informa-se que para Aldabó¹⁸⁵ a energia é definida como a quantidade de trabalho que um sistema físico é capaz de realizar. “Então a energia não pode ser criada, nem consumida ou destruída, mas ela pode ser convertida ou transferida para outras formas, em cada conversão a energia original é convertida em energia calorífera.”

Dito isto, a noção de energia se funda no pressuposto de que existe uma equivalência entre fenômenos com os quais lidamos diretamente, como, por exemplo, calor e movimento. É possível, em princípio, obter um deles a partir do outro, medir sua respectiva quantidade e expressá-la em uma unidade equivalente comum, medida abstrata de energia.¹⁸⁶

Assim, a energia é um elemento natural que possui por característica a geração de um trabalho. Apesar de seu conceito bastante técnico, atualmente a

Potência. 2012. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/desp/geomar/esp1041/Energia.pdf>. Na data de 21 de novembro de 2014.

¹⁸³ WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa:** solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis. Tradução Elvira Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008, p.7.

¹⁸⁴ CALIBI, Andrea Sandro. **A energia e a economia brasileira:** interações econômicas e institucionais no desenvolvimento do setor energético no Brasil. São Paulo: Pioneira – Fundação Instituto de Pesquisas Pioneiras, 1983, p. 3.

¹⁸⁵ ALDABÓ, Ricardo. **Energia eólica.** São Paulo: Artliber Editora, 2002, p.15.

¹⁸⁶ CALIBI, Andrea Sandro. **A energia e a economia brasileira:** interações econômicas e institucionais no desenvolvimento do setor energético no Brasil. São Paulo: Pioneira – Fundação Instituto de Pesquisas Pioneiras, 1983, p. 4.

energia vem sendo tratada como uma força que movimenta ou transforma outros objetos.

A grande característica da energia é sua fonte relacionada a elementos naturais, como calor, raios solares, movimento das marés, queima de objetos inflamáveis e outros, sendo estabelecida toda uma problemática com a possibilidade e geração de “instrumentos particulares por meio dos quais a energia é convertida nas formas específicas desejadas pelo homem em um dado tempo e lugar”.¹⁸⁷

Narrado isto, é evidente que a energia pode tomar vários rumos, a verificar seu navegador em particular, para a presente pesquisa serão tratadas as duas principais divisões da energia, bem como posteriormente as implicações tecnológicas sobre elas.

2.4.1 Energias convencionais ou clássicas.

Informa-se inicialmente que a escolha da nomenclatura para que fosse tratado das energias convencionais ocorreu com base na obra de Goldemberg¹⁸⁸ de 1976, quando do estabelecimento entre as energias convencionais (predominavam no mercado) e aquelas não convencionais.

Atualmente, devido às aplicações em larga escala de fontes de energia secundárias, preferiu-se tratar no presente trabalho as fontes de energia como clássicas (de maior aplicação) e modernas (que representam a atualmente menos exploradas), uma vez que estas nomenclaturas representam de maneira mais adequada os dizeres aqui expressos.

2.4.1.1 O carvão

Inicialmente, como primeira fonte de energia fora elencado a utilização do carvão, uma vez que este elemento nos remete ao início da humanidade, se for

¹⁸⁷ COTTRELL, W. F. **Energy and society**: the relation between energy, social change and economic development. McGraw-Hill, 1960, p.15-16.

¹⁸⁸ GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976.

levado em consideração que o carvão fora um dos primeiros combustíveis a serem queimados para a geração de calor.

Por consequência, este calor produzido foi posteriormente introduzido nas indústrias, quando da movimentação das máquinas, sendo a queima de carvão um dos marcos da própria revolução industrial.

No tocante a distribuição deste material, a maior reserva se encontra nos Estados Unidos da América, seguido de reservas no leste europeu, principalmente na Rússia, regiões que acumulam no total cerca de 60% das reservas de carvão mundial.¹⁸⁹

Este combustível tem origem milenar, assim como os demais combustíveis fósseis, tendo como grande característica seu alto nível de poluição ambiental, que ultrapassa praticamente todas as demais formas e fontes de geração de energia.

O carvão não serve apenas para queima, mas também para a produção de gás natural através de modificações químicas, ou ainda a utilização do carvão para a obtenção de um óleo altamente inflamável.¹⁹⁰

Assim, apesar de toda a modificação e evolução humana, no tocante as fontes e formas de energia, a utilização do carvão pouco fora modificado nos últimos 1.000 anos, o carvão é um componente químico derivado de um processo de fossilização, que devido ao seu alto poder de combustão serve para o aquecimento de objetos, os quais, por sua vez, produzem trabalho.¹⁹¹

¹⁸⁹ GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976, p. 17.

¹⁹⁰ GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976, p. 18.

¹⁹¹ GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976, p. 18.

A utilização do carvão em escala mundial continua em países em desenvolvimento como Índia e China, e ainda em países menos desenvolvidos da África central, tendo em vista a facilidade no transporte e acomodação do carvão, o que não ocorre com outras fontes de geração de energia, como petróleo.

No tocante a produção brasileira relacionada ao carvão, expõe-se que este é pequena, muito porque do carvão brasileiro ser de baixa qualidade, sendo tal fonte de energia substituída facilmente por outras formas de geração de energia mais rentáveis e menos poluentes.

2.4.1.2 O petróleo

O petróleo é atualmente a fonte de energia mais utilizada no planeta, quer por sua aplicação na geração de energia nos motores a combustão, como ainda na aplicação na indústria de produtos, tais como plástico, borracha, cosméticos, asfalto, entre outros.

Entretanto, o registro da participação do petróleo na vida do homem remonta a tempos Bíblicos. Na antiga Babilônia, os tijolos eram assentados com asfalto e o betume era largamente utilizado pelos fenícios na calefação de embarcações.¹⁹²

No mesmo sentido, informa-se que os egípcios o usaram na pavimentação de estradas, para embalsar os mortos e na construção de pirâmides, enquanto os gregos e romanos utilizaram tal produto para os fins bélicos, nos quais são empregados até hoje.

Todavia, a exploração do petróleo manteve-se baixa durante toda a idade média, e até mesmo a revolução industrial, períodos em que a principal fonte de energia era obtida através da queima de carvão mineral.

¹⁹² THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. São Paulo: Interciência, 2009, p. 1.

Já em meados do século XIX, inicia-se o processo de afirmação do produto na sociedade, datando de 1850 as primeiras grandes explorações comerciais do produto, principalmente nos Estados Unidos. Tal produção fora alavancada pelas descobertas dos primeiros poços de petróleo a apenas 21 metros de profundidade.¹⁹³

Segundo Walisiewicz, “em 1960, o petróleo era um recurso abundante e inexplorado. Os primeiros exploradores só precisavam caçar poços rasos para alcançar grandes reservatórios de óleo que jorravam para a superfície devido a sua própria pressão”.¹⁹⁴

Um dos grandes impulsionadores para a exploração do petróleo foram as descobertas relacionadas a sua múltipla utilização, tendo em vista que a destilação do petróleo substituíra, com grande margem de lucro, o querosene obtido a partir do carvão e o óleo de baleia, que eram largamente utilizados para a iluminação da época.¹⁹⁵

O aumento no consumo do petróleo perpetuou-se durante todo o século XX, havendo descobertas de novos poços a cada ano, informa-se que já em 1960, após as duas grandes guerras, a exploração de petróleo era tanta, que o item introduzido no setor automobilístico, bem como em larga escala no restante da indústria, gerando uma aceleração econômica até então não vista no mundo.¹⁹⁶

Ainda neste sentido, informa-se que no início dos anos 1980 e 1990, os avanços tecnológicos reduziram os custos da exploração e produção do petróleo, criando um novo ciclo econômico na indústria. Em 1996 as reservas mundiais eram

¹⁹³ THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. São Paulo: Interciência, 2004, p. 1.

¹⁹⁴ WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa: solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis**. Tradução Elviras Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008, p.34.

¹⁹⁵ THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. São Paulo: Interciência, 2004, p. 5.

¹⁹⁶ THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. São Paulo: Interciência, 2004.

60% maiores que em 1980, porquanto o custo para a exploração de petróleo reduziu na margem de 50%.¹⁹⁷

Em contra partida a toda esta abundância de petróleo, novas descobertas foram feitas, ainda nos anos 1970, concluiu-se que as bacias petrolíferas eram finitas, bem como ainda foram definidos os efeitos negativos que a queima do petróleo deixava na atmosfera, devido a emissão de inúmeros gases poluentes.

Tais preocupações fizeram com que muitas das energias a seguir expostas fossem geradas, principalmente procurando uma menor poluição ambiental, bem como almejando formas de energia que não estivessem atreladas a materiais fósseis¹⁹⁸, condenados a acabarem antes de sua renovação.

Sobre este assunto, vale frisar que a partir dos anos 2000, iniciou-se uma forte política nacional e internacional para a criação de alternativas a dependência do petróleo para a produção de energia, quer na esfera industrial, ou ainda na geração de energia para os automóveis.

Apesar disto, o petróleo continua sendo a fonte energética mais utilizada na modernidade, sendo o presente estudo, além de um meio para o término da crise, também uma possível solução para o fim da dependência expressa que a humanidade tem para esta fonte energética.

2.4.1.3 As hidroelétricas

¹⁹⁷ THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. São Paulo: Interciência, 2004.

¹⁹⁸ Combustível fóssil, é um grupo de substâncias formadas por meio de processos naturais, como a decomposição de organismos mortos soterrados. Os combustíveis fósseis contêm alta quantidade de carbono, usados para alimentar a combustão. São usados como combustíveis, o carvão mineral, o petróleo e o gás natural. A Administração de Informação de Energia (EIA) estima que em 2007 as fontes primárias de energia se consistiam em petróleo (36,0%), carvão mineral (27,4%), gás natural (23,0%), acumulando um total de 86,4% como principais fontes de energia primária no mundo. - O'DRISCOLL, Patrick; Vergano, Dan. **Fossil fuels are to blame, world scientists conclude**. USA. 2010.

O processo Tecnologia relacionado a retirada de energia pela água é bastante antigo, nos dizeres de Walisiewicz¹⁹⁹ a Tecnologia usada para obter energia da água é ao mesmo tempo a mais antiga e a mais desenvolvida de todas as relacionadas as fontes renováveis. “Três mil anos atrás, engenhos de água proporcionavam às pessoas a primeira alternativa real a força muscular, acionando moinhos para moer grãos e fornecendo água para sistema de irrigação.”

Atualmente, a utilização da energia gerada pelos rios é uma das maiores do planeta, isto porque o ser humano aprendeu de maneira exemplar como lidar e acumular água para a geração de energia.

Inicialmente deve-se levar em consideração que para a produção da energia elétrica através da água ocorre em um processo físico, no qual “As usinas hidroelétricas baseiam-se em princípios simples. As turbinas retiram energia da água que corre pelo rio, usando-a para acionar geradores elétricos”²⁰⁰.

Assim, quando da movimentação da água pelas turbinas, estas se movimentam e geram energia elétrica, que devidamente acumulada é transferida para a rede elétrica que abastasse inúmeras residências e indústrias.

Ocorre no entanto que o fluxo de água nos rios pode não ser constante, o que poderia ocasionar meses sem fluxo fluvial, e por consequência a impossibilidade de geração de energia. Para este problema foram construídas as barragens, que controlam a quantidade de água que flui através das turbinas, de forma que a produtividade da usina elétrica pode ser regulada de acordo com a demanda.²⁰¹

A grande problemática relacionada a este item encontra-se em dois pressupostos para a criação de uma hidroelétrica, o primeiro relacionado a

¹⁹⁹ WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa:** solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis. Tradução Elviras Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008, p.34.

²⁰⁰ WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa:** solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis. Tradução Elviras Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008, p.34.

²⁰¹ WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa:** solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis. Tradução Elviras Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008, p.34.

construção da barragem e o segundo com o local escolhido para sediar todo o complexo gerador de energia.

No tocante a construção da barragem, vários pontos devem ser verificados, isto porque uma grande área deverá ser alegada, afetando não apenas a vegetação e os animais do local, mas também todo o ciclo de vida que acompanha aquela região.

A outra problemática está relacionada ao local da construção e o tamanho do rio que deve comportar as hidroelétricas. Atualmente as instalações são realizadas em grandes rios, os quais podem gerar muita energia, mas geram problemas como a necessidade de longas distâncias entre a produção e o consumo de energia, bem como a necessidade de instalação de construções extremamente grandes para suportar o volume de energia gerado.

As atuais doutrinas e políticas públicas já iniciaram um processo de modificação de entendimento sobre a instalação de hidroelétricas em grandes rios, preferindo a criação de hidroelétricas em rios de médio porte, porém mais próximos dos pontos de consumo.

Esta mudança de entendimento poderá contribuir muito para que a energia elétrica retome sua força frente as novas fontes que surgem com a aplicação de Novas Tecnologias.

2.4.2 Energias não convencionais ou modernas.

Seguindo as mesmas diretrizes anteriormente expostas, segue a explanação sobre as novas fontes de energia, também denominada de modernas ou ainda limpas, devido a sua baixa danificação no meio ambiente na qual está inserida ou do qual é extraída.

2.4.3.1 Energia eólica.

A energia eólica é provavelmente um dos tipos mais antigos de captação de energia da natureza. Contudo, até recentemente, só era usado para utilização em pequena escala (para bombear água, moer cereais ou para carregar baterias).²⁰²

O princípio de funcionamento do gerador eólico é o mesmo do gerador hidroelétrico. Na energia eólica, o fluxo de ar provocado pelo vento é que impele o reator da turbina, as pás são acionadas e giram, produzindo energia no eixo, que armazena o trabalho em um gerador elétrico.²⁰³

A primeira experiência em grande escala no tocante a energia eólica foi feita nos Estados Unidos em 1945, em Vermont, onde uma grande hélice foi usada para gerar 1,2 Mw de eletricidade durante vários meses.²⁰⁴

A evolução deste tipo de energia está ligada aos locais em que ela pode ser usada, ou ainda com relação as implicações tecnológicas recentes que contribuíram para a ampliação da armazenagem e produtividade dos catalizadores da energia eólica.

Em muitas regiões do globo, sobretudo em regiões costeiras, existem ventos fortes, quase permanentes, que se prestam a uma utilização mais significativa desde o método de gerar energia (a potência gerada é proporcional a duas vezes a velocidade do vento).²⁰⁵

A escolha dos locais próximos a costa ocorre devido a explicação técnica exposta por Branco²⁰⁶, ao informar que as brisas marinhas, causadas principalmente

²⁰² GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976, p. 24.

²⁰³ ALDABÓ, Ricardo. **Energia eólica**. São Paulo: Artliber Editora, 2002, p.18.

²⁰⁴ GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976, p. 24.

²⁰⁵ GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976, p. 24.

²⁰⁶ BRANCO, Samuel Murgel. **Energia e o meio ambiente**. São Paulo: Moderna, 2004, p. 24.

pelas diferenças de temperatura entre o continente e o mar, se dão devido ao aquecimento da terra durante o dia, tempo em que o mar está gelado, estabelecendo assim uma diferença de pressão, que faz com que durante todo o dia o vento sopra no sentido da terra, e durante a noite o processo se inverta.

Outrossim, a energia que pode ser gerada por uma turbina depende do diâmetro de suas pás e da velocidade do vento. Por essa razão, as turbinas são colocadas em torres de até 50 metros de altura, para elevar ao máximo sua exposição ao vento, e ocupam picos expostos e linhas costeiras.²⁰⁷

Assim, compreende-se que a energia eólica, juntamente com a solar, que será tratada a seguir, possui muito potencial a ser explorado, isto porque seu custo é razoavelmente baixo, apenas as turbinas, porquanto seu local de aplicação é amplo.

Deve-se ponderar que não apenas as áreas costeiras podem receber as turbinas, mas também qualquer outra localidade que possua fluxo de vento contínuo e intenso, os quais permitirão a produção de energia.

O Brasil possui um grande potencial eólico, confirmado pelas medições realizadas até o momento, e é possível produzir eletricidade a custo competitivo com centrais termoelétrica, nucleares e hidroelétricas.²⁰⁸

O valor da energia eólica é indiscutível. Atualmente, é mais barato gerar eletricidade com o vento do que com usinas nucleares ou movidas a carvão, e, graças a avanços tecnológicos, a indústria eólica está ficando tão competitiva quanto a movida a gás.

²⁰⁷ WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa:** solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis. Tradução Elviras Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008, p.45.

²⁰⁸ ALDABÓ, Ricardo. **Energia eólica.** São Paulo: Artliber Editora, 2002, p.27.

2.4.3.2 Energia solar.

A energia solar apresenta-se atualmente com o maior, ou dentre os maiores, potenciais de energia renovável, limpa e de alta aplicação tecnológica. Sua utilização, assim como ocorre com a energia eólica, é base de vários estudos e de extrema importância para o transcorrer da presente pesquisa.

Informa-se conceitualmente que existem duas formas de utilização de energia solar, as quais, segundo Goldemberg podem ser consideradas não convencionais, e estão divididas entre a energia usada para o aquecimento de itens ou a geração de eletricidade.

A utilização da energia solar para o aquecimento, se baseia na ideia óbvia de absorver o calor do sol por meio de coletores, principalmente nas regiões mais próximas ao equador, fazendo com que este calor seja transferido para algum líquido (eminentemente água - para fins residenciais ou industriais) ou para aquecer o próprio ar para secagem de produtos agrícolas.²⁰⁹

Esta aplicação da energia solar, apesar de bem básica, poderia trazer vários benefícios para a população, principalmente no tocante a diminuição do consumo de eletricidade nos domicílios, isto porque muita da energia gasta nas residências advém dos gastos com o aquecimento da água para o banho.

Segundo Simoni²¹⁰, a energia solar pode representar um grande ganho energético no uso doméstico, como aquecimento d'água, diminuindo assim, um dos maiores gastos de energia residencial, ou seja, o uso de chuveiros elétricos.

Uma pesquisa realizada pela ELETROBRÁS em 2000, demonstrou que, em 100 residências com aquecedores solares, analisadas

²⁰⁹ GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976, p. 31.

²¹⁰ SIMONI, Carlos Alberto. **O uso de energia renovável sustentável na matriz energética brasileira: obstáculos para o planejamento e ampliação de políticas sustentáveis**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006.

durante 12 meses, resultou em uma redução média de 30% no consumo de energia e 40% no valor a ser pago cada mês.²¹¹

O outro modo de usar a energia solar seria o de captar o calor que incide numa grande área de terreno e usar este calor para ferver água ou aquecer um outro gás; o vapor d'água gerado acionaria então uma turbina ligada a uma usina térmica convencional.²¹²

Esta segunda forma de utilização da energia solar tem uma aplicação voltada a geração de energia elétrica, da mesma forma que ocorre com a energia eólica, hidroelétrica ou termoelétrica. O calor natural, produzido pela luz solar e intensificado por captadores, faz com que determinado líquido ou gás se aqueça, movimenta as turbinas, que por sua vez, geram eletricidade.

Segundo Martins, Pereira e Echer²¹³, o Brasil, por ser um país localizado na sua maior parte na região intertropical, possui grande potencial de energia solar durante todo ano. A utilização da energia solar poderia trazer benefícios em longo prazo para o país viabilizando o desenvolvimento de regiões remotas onde o custo da eletrificação pela rede convencional é demasiadamente alto com relação ao retorno financeiro do investimento.

Desta forma, não apenas ocorria uma maior produção de energia, mas ainda a energia solar serviria como um impulsionador de áreas pouco desenvolvidas, aplicando assim conceitos já anteriormente trabalhados como Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável.

²¹¹ TOLMASQUIM, Maurício T. (Org.) **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Cenergia, 2003, p. 249.

²¹² GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976, p. 31.

²¹³ MARTINS, Fernando Ramos; PEREIRA, Enio Bueno e ECHER, Mariza Pereira de Souza. **Levantamento dos recursos de energia solar no Brasil com o emprego de satélite geoestacionário: o Projeto Swera**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 2, p. 145 - 159, (2004).

Outrossim, segundo Simoni²¹⁴, existe uma terceira forma de captação de energia através do sol, sendo que a terceira forma é a mais tecnológica, estando ligada com a energia fotovoltaica, onde se produz eletricidade a partir de placas coletoras, sendo que estas placas transformam a energia solar diretamente em eletricidade, que fica armazenada em baterias.

Esta forma de energia é bastante recente e tem alta aplicação em satélites espaciais, que funcionam basicamente com a energia solar oriunda de placas fotovoltaicas, aplicando esta fonte energética para todas as atividades da estação.

Segundo a Escobar²¹⁵, se toda a área alagada da Usina de Itaipu (170 km²) fosse coberta com coletores solares, isso seria suficiente para produzir cerca de 125 mil (GWh/ano) ou metade do consumo total de energia do País (300 mil GWh/ano).

A região mais promissora é o Nordeste, com uma incidência superior a 6 kWh/m²/ano. Mesmo nos dias mais nublados do Ceará, a incidência de radiação solar é de 4,5 kWh/m²/dia, enquanto na Alemanha, onde essa energia é mais usada, a incidência é de 0,8 kWh/m²/dia.²¹⁶

Expostos estes itens, compreende-se que a energia solar é uma das mais promissoras fontes de energias renováveis, não poluentes e tecnológicas aqui apresentadas. Por estes motivos, sua contribuição será fundamental para a posterior análise de aplicação tecnológica para o fim da Crise Econômica sem a desestabilização de um sistema sustentável.

²¹⁴ SIMONI, Carlos Alberto. **O uso de energia renovável sustentável na matriz energética brasileira:** obstáculos para o planejamento e ampliação de políticas sustentáveis. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006.

²¹⁵ ESCOBAR, Herton, Agência Estado. **Um mapa do potencial solar e eólico.** Jornal O Estado De São Paulo, 13/03/2005. Disponível em <http://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/305550>. Na data de 25 de novembro de 2014.

²¹⁶ ESCOBAR, Herton, Agência Estado. **Um mapa do potencial solar e eólico.** Jornal O Estado De São Paulo, 13/03/2005. Disponível em <http://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/305550>. Na data de 25 de novembro de 2014.

2.4.3.3 Energia nuclear.

Antes da análise da energia nuclear, informa-se que o combustível nuclear foi desenvolvendo através de modificações no isótopo do Urânio de nº235, um dos isótopos que representa 0,72 % do total do Urânio existente no planeta.²¹⁷

Destaca-se igualmente que as Tecnologias da utilização de fissão do U-235 se baseiam ou no uso do urânio como se contra na natureza, ou em Urânio especial, que possui um enriquecimento na faixa de 2 ou 3%.²¹⁸

A utilização desta forma de energia teve surgimento logo após a Segunda Guerra Mundial, sendo aplicada em alguns itens de guerra, como submarinos, ou ainda em usinas de geração de energia, situadas principalmente nos Estados Unidos.

Quando do surgimento desta forma energética, os pesquisadores informavam que sua aplicação e custo seriam tão econômicos que sequer seria necessário a utilização de medidores nas casas, uma vez que a energia atômica praticamente não teria custos.²¹⁹

A utilização da energia nuclear funciona de maneira semelhante as energias eólicas ou hidroelétricas, a fissão dos átomos de urânio, que se movem, geram calor, movimentam os líquidos ou gases que ficam nas usinas, que por sua vez movem turbinas gerando eletricidade.²²⁰

²¹⁷ GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976, p.29.

²¹⁸ GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976, p.29.

²¹⁹ GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976, p.29.

²²⁰ WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa: solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis**. Tradução Elviras Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008, p.24.

Entretanto, diferentemente da ideia inicial, a energia nuclear se mostrou bastante problemática, tanto pelo custo, como pela poluição gerada por sua utilização. Neste sentido informa Walisiewicz²²¹:

Em termos econômicos a energia nuclear desapontou, para dizer o mínimo. O último reator comercial construído nos EUA levou 23 anos para ficar pronto, ao custo de mais de 7 bilhões de dólares. Não é de se surpreender que muitos países da Europa ocidental tenham cancelado a construção de novas usinas nucleares, informado ainda que a Suécia e a Alemanha pretendem desativar algumas de suas usinas.

No entanto, por maior que seja a sua eficiência, a fissão nuclear sempre terá uma grande desvantagem: o lixo radioativo. Um reator produz 20 toneladas de combustível gasto todos os anos, que permanece perigosamente radioativo por mais de 10 mil anos.

Nos Estados Unidos, o lixo correspondente a 50 anos está guardado temporariamente em reservatórios refrigerados cheios de água nas montanhas perto de Las Vegas²²², tal problemática está longe de ser solucionada, tendo em vista o longo período que a radioatividade ainda é emitida.

Além das dificuldades relacionadas ao lixo industrial radioativo, gerada pelo processo de aquecimento ligado a energia nuclear, um segundo impasse causa grandes entraves na aplicação deste segmento energético, a possível aplicação da energia nuclear para fins militares.

Segundo Chomsky²²³, a humanidade esteve no limite de sua existência quando da guerra fria, no momento que havia a possibilidade de uma guerra nuclear. Segundo o autor, mesmo que não fossem disparadas bombas nucleares em todo o globo, a radiação ligada com as explosões geraria efeitos que exterminariam a vida na terra.

²²¹ WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa:** solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis. Tradução Elviras Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008, p.23.

²²² WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa:** solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis. Tradução Elviras Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008, p.27.

²²³ CHOMSKY, Avram Noam. EL NUEVO ORDEN MUNDIAL (Y EL VIEJO). Tradução de Carmen Castells. Título Original: *World Orders: Old and New*, Crítica: Barcelona, 1994.

Diante deste fato, nações já imponderadas de armamento nuclear, criam severas barreiras para que outras nações possam lidar com os isótopos do Urânio, mesmo que apenas para fim de geração de energia.

Chomsky cita como exemplos desta relação perigosa ligada a energia nuclear, os problemas envolvendo países como China e Irã, nos quais apesar de uma aplicação autônoma com fins energético, poderia haver, se é que não houve, uma tentativa de desvio energético para a produção armamentista.²²⁴

Diante disto, e por todo o narrado, a energia nuclear, que já foi muito almejada, vem sofrendo a cada ano uma diminuição de investimentos e estudos, tendo seu fim anunciado pela aplicação de outras fontes menos poluentes e de maior rentabilidade.

Compreende-se assim, pela análise das mais variadas formas energéticas, que as fontes de produção e captação de energia muito se beneficiam das Novas Tecnologias, principalmente aquelas ligadas as fontes energéticas mais modernas, tendo em vista que existem vários incentivos para que se possa produzir energia desassociada da dependência de bens fósseis ou extremamente poluentes.

Segue no decorrer desta pesquisa uma análise econômica sobre a crise de 2008 e seus desdobramentos, para posterior interação entre os pontos até aqui abordados e a problemática apresentada na dissertação que ora se desenvolve.

²²⁴ CHOMSKY, Avram Noam. **Chomsky on Anarchism by Noam Chomsky**. Disponível em: <http://www.katesharpleylibrary.net/m0ch10>. Na data de 13 de fevereiro de 2015.

CAPÍTULO 3

A CRISE ECONÔMICA MUNDIAL DEFLAGRADA EM 2008 E A TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL COMO UMA RESPOSTA AOS PROBLEMAS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DA ATUALIDADE.

Evidente os conceitos e aplicações da Sustentabilidade e das Novas Tecnologias, inicia-se este terceiro capítulo apresentado o problema social a ser resolvido, qual seja a Crise Econômica mundial do século XXI.

Para tanto, aborda-se inicialmente o conceito e surgimento das crises econômicas mundiais, passando a tratar especificamente da crise de 2008, dividindo o estudo em sua repercussão em escala mundial, bem como seus reflexos dentro da realidade brasileira.

3.1 A CRISE ECONÔMICA VIGENTE.

Neste primeiro tópico serão tratados todos os pormenores da atual Crise Econômica mundial, passando desde o conceito de crise, até os detalhes mais atuais e pontuais sobre o tema.

Buscou-se abordar este assunto de forma indutiva, levando-se em consideração que mormente se tratou da crise de forma ampla, para posterior ser possível evidenciar a crise financeira de 2008 e somente então suas repercussões até chegar no Brasil.

3.1.1 O conceito de crise e suas existências na história capitalista.

A definição exata de crise pode variar constantemente a depender do interlocutor ou da posição ideológica de quem a estuda, uma vez que tal instituto pode sofrer inúmeras variações sistêmicas a fim de revelar procedimentos e condutas adversas.

Entretanto, para efeitos deste trabalho, utiliza-se as definições apresentadas pelos estudos das ciências sociais, os quais apontam a definição de crise como um conceito dinâmico que se traduz na ocorrência de um acontecimento ou uma série de acontecimentos não esperados, que criam incertezas, ameaçam os objetivos fundamentais do meio onde ocorrem, obrigando a uma modificação do que já não funciona.²²⁵

Assim, o termo crise se apresenta como dois fatores diversos, o primeiro relacionado a algum problema inesperado que veio a ocorrer, porquanto o segundo está interligado com a necessidade de solução para tal problemática.

Seguindo a linha de conceituação, informa-se de maneira clara, que a Crise Econômica segundo Ferreira²²⁶ pode ser caracteriza nos seguintes moldes:

Uma crise é, basicamente, um desequilíbrio que ocorre em setores isolados da economia, mas que pode contaminar todo o sistema econômico. Esses desequilíbrios sempre ocorreram, mesmo antes do capitalismo, quando acontecia, por exemplo, a escassez súbita de um bem, provocada, quase sempre, por fatores naturais (secas, inundações, etc.) ou acontecimentos sociais (guerras, revoluções, etc.).

Apresentados os conceitos, compreende-se que crise não ocorre apenas no seio da economia, mas sim em qualquer área da vida suscetível a problematizações internas ou externas.

Entretanto, esta dissertação focar-se-á no estudo e análise sobre crises econômicas e financeiras, motivo pelo qual nos parágrafos que seguem são expostos alguns casos de crises econômicas que ocorreram durante a vigência do atual sistema capitalista, e ainda outras que se desenvolveram antes do que hoje temos como capitalismo.

²²⁵ JACOMOLISKI, Simoni. **Ciências sociais e meio ambiente**: levantamento bibliográfico sobre o consumo sustentável e a base energética entre alguns autores brasileiros. Itajaí: UNIVALI. 2007. Disponível em: <http://siaibib01.univali.br/pdf/Simoni%20Jacomoliski.pdf>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

²²⁶ FERREIRA, Afonso. **Crise econômica mundial**. Da Página 3 Pedagogia & Comunicação 12/06/2009. Disponível em: <http://vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/historia-geral/crise-economica-mundial.htm>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

Inicialmente, afirma-se que as crises financeiras não são algo recente, desde o século XII, muito antes da ascensão do capitalismo, há indícios de reinos que passaram por momentos de turbulência econômica, necessitando utilizar de artifícios para livrarem-se de suas dívidas.²²⁷

As medidas adotadas envolviam principalmente a impressão de mais moeda, o que fazia com o Estado pudesse pagar suas contas, sem a necessidade de recorrer a parceiros econômicos externos. Exemplo da impressão de dinheiro ocorreu na China, que utilizou desta prática a partir de 1072.²²⁸

Outrossim, vários países da Europa, por não poderem pagar suas dívidas, simplesmente decretavam moratória, como fez Carlos III em meados do século XIV. Tal atitude também fora utilizada por diversos países, como a Áustria, a França, a Prússia, Portugal e a Espanha, decretaram moratória a partir do século XIV.²²⁹

Assim, tem-se que a crise acompanha a sociedade por inúmeros fatores, dentre os quais se sobressaíam aqueles relacionados aos fenômenos naturais, tendo em vista a impossibilidade de previsão de seus acontecimentos durante muitos séculos.

Dito isto, cabe ainda apresentar as crises do sistema capitalista que, diferentemente do que ocorreu antes de sua implementação, não estão ligadas com fenômenos naturais ou imprevisíveis, mas sim com as atitudes humanas.

²²⁷ MOTA, Carlos Henrique e LOPEZ, Adriana. **História e civilização**. São Paulo: Ática, 1998.

²²⁸ BERNHOLZ, Peter. **Monetary Regimes and Inflation**: History, Economic and Political Relationships. UK: Edward Elgar Publishing Limited. 2003. Disponível em: http://www.goldonomic.com/Monetary_regimes_and_inflation.pdf. Na data de 11 de dezembro de 2014.

²²⁹ ROUBINI, Nouriel; MIHM, Stephen. **Crisis Economics**. UK: The Penguin Press.,2010, p. 29. Disponível em <http://www.independent.co.uk/arts-entertainment/books/reviews/crisis-economics-by-nouriel-roubini-with-stephen-mihmbr-aftershock-by-philippe-legrain-1978235.html>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

Como expoente desta afirmativa, cita-se uma das primeiras crises capitalistas que se tem na história, a qual ocorreu na Holanda durante os séculos XVI e XVII, denominada de bolha de ativos ou ainda mania das tulipas.²³⁰

Tal crise ocorreu porque, a partir da década de 1630, os preços das tulipas começaram a crescer, devido a procura pelo produto por vários nobres na Europa, tendo em vista esta demanda exagerada, várias pessoas de todas as classes econômicas começaram a vender suas propriedades para investir no comércio de tulipas que se tornara lucrativo.²³¹

O resultado da tamanha especulação financeira foi uma perda de confiança repentina no comércio das tulipas, o que ocorreu em 1637, levando os investidores a uma corrida para tentar resgatar os valores empenhados na corrida da produção de tulipas.²³²

A consequência de tal venda em massa das flores, gerou duas consequências imediatas, a primeira relacionada a redução no valor do produto, porquanto a segunda, na quebra dos investimentos, gerando assim a primeira crise financeira internacional que se tem notícia.²³³

Pelo narrado, nota-se que as crises econômicas no sistema capitalista tem origem bastante antiga, entretendo, apesar da existência das crises, geralmente suas repercussões não possuíam um caráter global, ou seja, seus efeitos não deflagravam crises financeiras locais.

²³⁰ MOTA, Carlos Henrique e LOPEZ, Adriana. **História e civilização**. São Paulo: Ática, 1998.

²³¹ MOTA, Carlos Henrique e LOPEZ, Adriana. **História e civilização**. São Paulo: Ática, 1998.

²³² SOUZA, Juan Domingos Teles. **Uma perspectiva global das crises econômicas**. FACULDADE DAMAS – CADERNO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS – V.3, N.4 (2012). Disponível em: <http://www.faculdeddamas.edu.br/revista/index.php/relacoesinternacionais>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

²³³ SOUZA, Juan Domingos Teles. **Uma perspectiva global das crises econômicas**. FACULDADE DAMAS – CADERNO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS – V.3, N.4 (2012). Disponível em: <http://www.faculdeddamas.edu.br/revista/index.php/relacoesinternacionais>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

No entanto, a crise de 1825 foi uma das primeiras crises de grande repercussão mundial. Seu início ocorreu na Grã-Bretanha e aparentemente apresentava todas as características de uma crise clássica que incluía dinheiro fácil, bolha de ativos e fraudes.

Da mesma maneira que ocorrera muitas outras bolhas, quando essa estourou, bancos e empresas não financeiras na Grã-Bretanha faliram. Com a propagação da crise para o resto da Europa, os investidores em pânico retiravam seu dinheiro da América Latina. Em 1828, à exceção do Brasil, todos os países do continente haviam decretado moratória.²³⁴

O mais surpreendente colapso global do século XX, teve seu surgimento em 1929, nos Estados Unidos, e foi a pior catástrofe econômica até então evidenciada.²³⁵ Seu surgimento remete os estudos para o pós Primeira Guerra Mundial, quando os E.U.A lucraram enormemente com a exportação de produtos manufaturados para os países aliados.

Após os primeiros anos de exportação, a economia americana cresceu fortemente, existindo emprego, acesso ao crédito para praticamente toda a população. Neste período o consumo era bastante incentivado, vindo a surgir o chamado “*American way of life*” (modo de vida americano).²³⁶

Contudo, a economia europeia, principal importadora dos EUA, se restabelecia e a cada dia importava menos dos norte-americanos, o que resultou em

²³⁴ SOUZA, Juan Domingos Teles. **Uma perspectiva global das crises econômicas**. Faculdade Damas – Caderno De Relações Internacionais – V.3, N.4 (2012). Disponível em: <http://www.faculdedamas.edu.br/revista/index.php/relacoesinternacionais>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

²³⁵ CARDOTE, Leonardo Fernandes Rodrigues. **A crise econômica de 2008**: a interdependência econômica e as mudanças no regime financeiro mundial. Rio de Janeiro: Revista de Direito da Unigranrio, 2009. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/rdugr/article/view/880/570>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

²³⁶ KRUGMAN, Paul R. A crise de 2008 e a economia da depressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, p. 15.

excesso de produção e, concomitantemente queda dos preços, desemprego, falência de indústrias e, por fim, a quebra da bolsa de Nova York.

Esta crise, envolvendo a grande economia mundial, foi sentida não apenas em território norte americano, mas sim em todo mundo, isto porque os estadunidenses também param de adquirir novos produtos, quer eles tenham origem local ou mundial.

Compreende-se pelo narrado, que crises econômicas acompanham a sociedade, e a repercussão de cada crise tem relação direta com os países nelas envolvidos. Todavia, no presente momento da econômica globalizada, toda e qualquer crise terá, com menor ou maior força, repercussão internacional.

Evidente as relações históricas das crises econômicas, discorre-se nos parágrafos que seguem, uma análise sobre a Crise Econômica instaurados nos últimos anos da primeira década do século XXI.

3.1.2 A origem da atual crise

Desta sorte, informa-se que a presente crise teve origem nos Estados Unidos da América, mais especificamente no biênio 2007/2008, como consequência do fim do *boom* do mercado imobiliário e da crise do chamado *sub-prime*.

Tais fatos não são o escopo principal da presente pesquisa, todavia, a fim de introduzir as propostas de soluções da crise, cabe identificar o que são tais institutos e como eles ocorreram.

Assim, de maneira ampla o *boom* imobiliário e o *sub-prime* foram eventos relacionados ao empréstimo de grandes somas de dinheiro, baseados em hipotecas

imobiliárias de bens supervalorizados pelo aquecimento do mercado, porém que na realidade não possuíam lastro financeiro para quitação das dívidas contraídas.²³⁷

Sobre o *sub-prime*, frisa-se que desde de 2001, após o atentado do 11 de setembro, o governo americano passou a investir grandes somas na economia e geração de crédito para que o país não entrasse em recessão, tais atos foram praticados com a diminuição da taxa básica de juros, que até o ano de 2004 fora congelada em 1%.²³⁸

Com esta diminuição dos juros, foi criada então uma nova linha de consumidores desses créditos, os consumidores “*sub-primes*”, que eram clientes que não tinham trabalho, bom histórico para o pagamento de suas dívidas, patrimônio e renda. Com baixa taxa de juros (pós-fixada), houve uma busca massiva ao crédito, para a compra de casas, e como não havia restrição, o crédito era conseguido facilmente.²³⁹

Entretanto em 2005, o governo parou seu investimento no crédito, retomando a taxa de juros normal, que era nesta época de 5,25%. Desta forma, durante os primeiros anos do milênio, os americanos iniciaram a aquisição de muitos produtos, uma vez que seu crédito era elevado e a taxa de juros extremamente reduzida.²⁴⁰

²³⁷ SOUZA, Juan Domingos Teles. **Uma perspectiva global das crises econômicas**. FACULDADE DAMAS – CADERNO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS – V.3, N.4 (2012). Disponível em: <http://www.faculdeddamas.edu.br/revista/index.php/relacoesinternacionais>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

²³⁸ ROQUE, Leonardo. **Como ocorreu a crise financeira americana**. Disponível em: <http://www.mises.org.br/Article.aspx?id=1696>. Na data de 12 de setembro de 2014.

²³⁹ SOUZA, Juan Domingos Teles. **Uma perspectiva global das crises econômicas**. FACULDADE DAMAS – CADERNO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS – V.3, N.4 (2012). Disponível em: <http://www.faculdeddamas.edu.br/revista/index.php/relacoesinternacionais>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

²⁴⁰ ROQUE, Leonardo. **Como ocorreu a crise financeira americana**. Disponível em: <http://www.mises.org.br/Article.aspx?id=1696>. Na data de 12 de setembro de 2014.

Todavia, com o aumento dos juros, somada a crise gerada pela bolha imobiliária, fez com que não apenas a população deixasse de ter crédito, como ainda gerou um calote financeiro na casa dos milhões.

A bolha imobiliária por sua vez, tem origem nas transações baseadas em hipotecas sem valor real, e ainda na relação dos próprios bancos, que operavam transações de imóveis de alto giro e lotes de terra de altos valores, sem a existência de valor real para avaliar qualquer transação.

Assim, a impossibilidade de pagamento das dívidas, associado ao crescente desemprego enfrentado pelos Estados Unidos da América nos anos de 2007/2008 gerou um colapso financeiro, externado de forma mais evidente pela falência do banco *Lemahn Brothers*, instituição financeira americana que funcionava por mais de 100 anos.²⁴¹

A solução imediata, engendrada à nível Americano e mundial, foi o de um profundo investimento público (notadamente no socorro ao sistema bancário), visando evitar um contágio sistêmico, com uma consequente recessão mundial, calcada nos sistemas monetários globalizados e transnacionais.

Todavia, apesar do atual “controle” sobre a problemática econômica apresentada, muito da presente crise ainda repercute em esfera global, uma vez que as soluções apresentadas ocorrem de forma local, gerando como consequências a manutenção do desemprego e falta de circulação de capital, principalmente nos países europeus.

3.1.3 A Crise Econômica em esfera global e repercussão na Europa

Apontado o surgimento da problemática, pode-se compreender que a crise teve seu surgimento nos Estados Unidos, muito relacionada com a

²⁴¹ CRAVEIRO, Catarina. **Queda do Lehman Brothers foi pedra de toque da crise.** 2008. Disponível em: <http://www.jn.pt/PaginalInicial/Economia/Interior.aspx?content_id=1362079>. Acesso em: 15 set. 2008.

especulação imobiliária e com a concessão de crédito às pessoas que não possuíam as condições necessárias para a posterior quitação das dívidas.

Entretanto, nada foi informado no tocante ao motivo que fez com que tal crise tomasse patamares globais, ou que ainda leva-se a tamanhas baixas financeiras, principalmente nos países da Europa.

Sobre este tema, dois assuntos devem ser levantados, sendo o primeiro relacionado ao mercado global, no qual existe uma interdependência entre os mercados, o que gera um efeito em cascata, e o segundo relacionado a deflação europeia, que amplia a crise e torna seu término muito mais complexo.²⁴²

No tocante ao sistema global, cabe apresentar os apontamentos de Cardote²⁴³, ao explicar sobre a teoria da interdependência complexa, a qual reflete no mundo globalizado uma reação em cadeia na esfera econômica.

A crise de 2008 pode ser enquadrada nesse modelo por exprimir características do processo descrito por Keohane e Nye. Graças às interdependências econômicas, dinâmicas exclusivamente internas foram capazes de afetar todo o sistema. A recessão mundial decorrente da crise atingiu índices de destruição líquida de riquezas que não se registravam desde 1930. Isso também significa que o processo de interdependência não é recente, ainda que a teoria de Relações Internacionais desenvolvida para explicá-la o seja.²⁴⁴

²⁴² CARDOTE, Leonardo Fernandes Rodrigues. **A crise econômica de 2008**: a interdependência econômica e as mudanças no regime financeiro mundial. Rio de Janeiro: Revista de Direito da Unigranrio, 2009. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/rdugr/article/view/880/570>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

²⁴³ CARDOTE, Leonardo Fernandes Rodrigues. **A crise econômica de 2008**: a interdependência econômica e as mudanças no regime financeiro mundial. Rio de Janeiro: Revista de Direito da Unigranrio, 2009. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/rdugr/article/view/880/570>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

²⁴⁴ CARDOTE, Leonardo Fernandes Rodrigues. **A crise econômica de 2008**: a interdependência econômica e as mudanças no regime financeiro mundial. Rio de Janeiro: Revista de Direito da Unigranrio, 2009. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/rdugr/article/view/880/570>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

Desta forma, mesmo que a crise tenha a sua origem em determinado país, seus reflexos internacionais são instantâneos, quer seja devido a diminuição nas importações, no investimento do capital em propostas internacionais, ou ainda na própria relação econômica de multinacionais que tem suas filiais em vários outros países.

Sobre o tema transcreve-se os dizeres de Faria²⁴⁵:

Além de provocar uma forte queda na demanda de bens de consumo duráveis, levando a atividade econômica global a recuar 1,9% em 2009, a crise financeira deu início a um período de recessão, de paralisia, no sistema de crédito internacional, e de contração nos fluxos de capital, provocando depreciação cambial nos países emergentes e, em consequência, uma crise de balanço de pagamentos nos países com situação financeira mais frágil.

Especialmente nesta Crise Econômica, muito da internacionalização de seus fatores se deu pela queda das bolsas de valores em vários locais do mundo, bem como da relação entre seguradoras de bancos, localizadas em nacionalidades na Europa, que asseguravam investimentos nos EUA, que por sua vez vieram a falir.

De outra sorte, um segundo fator foi preponderante para que a crise tivesse grande repercussão e principalmente reflexo nos países europeus, principalmente da zona do euro, sendo ele a deflação econômica no sentido de diminuição de direitos sociais.

Segundo Costa²⁴⁶, a deflação se caracteriza como uma diminuição reiterada na taxa dos juros, fazendo com que o preço dos produtos seja reduzido. O instituto da deflação seria o oposto da inflação, o qual também pode ser bastante negativo.

²⁴⁵ FARIA, José Eduardo. **Poucas certezas e muitas dúvidas**: o direito depois da crise financeira. São Paulo: Revista Direito GV, 5(2) | P. 297-324 | JUL-DEZ 2009.

²⁴⁶ COSTA, Antônio Luiz M. C. **Procura-se um dragão**: um espectro ronda a Europa e o mundo – deflação zero ou negativa. São Paulo: Carta Capital, 2014, p. 44-45.

A existência da deflação fora implementada na zona do euro em 2009 para que os produtos reduzissem seu valor, facilitando a aquisição. Entretanto, a deflação trouxe como consequência uma redução na economia, que passou a vender menos, a comprar menos, diminuindo assim toda a relação financeira envolvendo os países da União Europeia.²⁴⁷

Alguns estudos, informam que a redução da taxa de juros e a diminuição do emprego na zona do euro, não ocorreu por acaso, Costa²⁴⁸ informa que as atitudes tomadas tiveram como plano de fundo uma ideia de diminuição dos direitos e programas sociais que a Europa havia consolidado em sua história.

Assim, com o enredo da crise bem evidente e os empregos em baixa, poderiam ser relevados alguns direitos e garantias sociais consolidadas, no intuito de que a economia continuasse a funcionar, buscado a geração de novos postos de trabalho.

Apesar da redução dos direitos terem ocorrido como o esperado, a crise já havia tomado tamanha proporção, que ao final do ano de 2012 a zona do euro vivia uma problemática sem precedentes, pondo em cheque a própria existência da União Europeia.

Sair do atoleiro ficou mais difícil do que era em 2008. Depois de cinco anos de estagnação, queda do padrão de consumo e desemprego elevado sem luz no fim do túnel, investimentos se perdem ou ficam obsoletos, produtores e consumidores custam a reagir aos novos investimentos e a deflação consolida o pessimismo. Os países desenvolvidos endividaram-se ao socorrer seus bancos e agora estão sem fôlego para novas medidas.²⁴⁹

²⁴⁷ FARIA, José Eduardo. **Poucas certezas e muitas dúvidas**: o direito depois da crise financeira. São Paulo: Revista Direito GV, 5(2) | P. 297-324 | JUL-DEZ 2009.

²⁴⁸ COSTA, Antônio Luiz M. C. **Procura-se um dragão**: um espectro ronda a Europa e o mundo – deflação zero ou negatva. São Paulo: Carta Capital, 2014, p. 44-45.

²⁴⁹ COSTA, Antônio Luiz M. C. **Procura-se um dragão**: um espectro ronda a Europa e o mundo – deflação zero ou negatva. São Paulo: Carta Capital, 2014, p. 44-45.

Sobre a presente problemática da crise de identidade relacionada com as crises sociais e econômicas da união europeia, afirma Beck²⁵⁰: “En todos estos fenómenos se evidencia la tensión estructural entre un proyecto europeo trazado y administrado por las élites político-económicas (<<desde arriba>>), y la resistencia que contra él se ejerce <<desde abajo>>.”

Na mesma linha de raciocínio, Beck²⁵¹ alerta sobre o perigo que corre a sociedade, ameaçada por um capitalismo de risco mundial, que para sobreviver como tal, poderá atacar frontalmente os pilares da solidariedade e da segurança humana, gerando sempre novos riscos, riscos estes que encontram-se depositados sobre os ombros dos indivíduos.

Isto posto, as consequências sociais na Europa são evidentes, à medida que o continente passa nestes últimos anos sua pior fase dentro do século, lutando contra altas taxas de desemprego e de crescimento negativo ou próximo ao zero.

Por consequência a todos estes problemas, as repercussões são evidentes também em território brasileiro, conforme se evidencia a seguir.

3.1.4 Repercussões no Brasil e a necessidade de mudança

Como ocorrido nos países europeus, a crise também teve como destino o Brasil e sua economia, levando o governo a tomar uma série de medidas, ainda no ano de 2008, para que as repercussões financeiras externas não tivessem um impacto negativo muito elevado no território nacional.

²⁵⁰ BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2010, p. 29.

²⁵¹ BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2010, p. 29.

As principais medidas adotadas pelo governo brasileiro podem ser divididas em 6 baterias econômicas, que tinham como grande fim a não redução do crescimento econômico, que ao ano de 2008 era de praticamente 6%.²⁵²

A primeira bateria envolvia medidas para a expansão da liquidez, a maior disponibilidade de recursos de empréstimos para agentes financeiros, empresas exportadoras e construtoras envolvendo, principalmente, a flexibilização do pagamento de impostos, a redução dos depósitos compulsórios, a expansão do crédito para o agronegócio, bem com a ampliação do financiamento do setor exportador em geral.²⁵³

No que se refere à segunda bateria de medidas, que abarca o saneamento financeiro, o governo bancou esquemas rápidos e eficazes para o tratamento de falências, concordatas, fusões e aquisições de bancos, financeiras, seguradoras, fazendo com que o setor de crédito não fosse drasticamente atingido pela recessão financeira externa.²⁵⁴

A terceira bateria de medidas ocorreu com a estatização parcial ou total dos agentes financeiros. A Medida Provisória No. 443 (22 de outubro de 2008) permite ao Banco do Brasil e a Caixa Econômica Federal comprarem participação em empresas financeiras (bancos, seguradoras, empresas de previdência, capitalização, etc.) e construtoras.

A quarta bateria de medidas implicou na necessidade de garantias sólidas para a realização de empréstimos, o que não fora feito nos Estados Unidos, e ainda

²⁵² BACEN. **Política Monetária e Operações de Crédito do Sistema Financeiro**. Brasília. Disponível em: http://www.seplan.gov.br/sepin/viewrele.asp?cd_assunto=9&cd_anomes=200834. Na data de 14 de dezembro de 2014.

²⁵³ GONÇALVES, Reinaldo. **Crise econômica: Radiografia e soluções para o Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/hpp/intranet/pdfs/crise_economica_radiografia_e_solucoes_para_o_brasil_29_outubro_2008.pdf. Na data de 14 de Dezembro 2014.

²⁵⁴ GONÇALVES, Reinaldo. **Crise econômica: Radiografia e soluções para o Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/hpp/intranet/pdfs/crise_economica_radiografia_e_solucoes_para_o_brasil_29_outubro_2008.pdf. Na data de 14 de Dezembro 2014.

a diminuição na rentabilidade de investimentos financeiros, o que gerou uma maior circulação de capital.²⁵⁵

A quinta bateria abrange redução das taxas de juros, expansão dos gastos públicos, redução da carga tributária, restituição do imposto de renda para pessoas físicas de baixa renda e medidas para estimular o setor produtivo com o objetivo de conter a queda do nível de atividade econômica.

Por sua vez, a sexta bateria de medidas estava focada no enfrentamento da crise cambial. Apesar do Real ter sofrido forte desvalorização em outubro de 2008, o governo Lula restringiu suas medidas à intervenção soft, ou seja, venda de dólares no mercado spot (redução das reservas internacionais), leilões de “linha”, leilões de swap, não-resgate de swap reverso e venda de dólares para o financiamento de exportadores.²⁵⁶

Estas baterias ou pacotes de medidas econômicos aplicados a partir de 2008 foram importantes para o retardamento da crise mundial, entretanto já se visualiza a partir de 2012 uma nítida diminuição no crescimento anual, que varia atualmente na faixa de menos de 1%.²⁵⁷

A repercussão na esfera nacional ocorreu pelos mesmos motivos relatados no tocante a Europa, levando em consideração a interligação entre os mercados globais, que por sua vez se encontram em uma crise ainda mais evidente.

²⁵⁵ Uma das grandes alterações trazidas aqui foi a redução dos juros ligados a poupança, tentando incentivar a circulação de moeda. BRASIL, República Federativa do. **Medida Provisória Nº 567, De 3 de maio de 2012**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Mpv/567.htm. Na data de 14 de dezembro de 2014.

²⁵⁶ GONÇALVES, Reinaldo. **Crise econômica: Radiografia e soluções para o Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/hpp/intranet/pdfs/crise_economica_radiografia_e_solucoes_para_o_brasil_29_outubro_2008.pdf. Na data de 14 de dezembro de 2014.

²⁵⁷ LORES, Raul Juste. **FMI reduz projeção de crescimento do Brasil neste ano para 0,3%**. Washington: Folha de São Paulo. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2014/10/1528618-fmi-reduz-projecao-de-crescimento-do-brasil-neste-ano-de-13-para-03.shtml>. Na data de 14 de dezembro de 2014.

Relatados estes pontos, torna-se evidente que a crise persiste, com menor ou maior intensidade nas nações do globo, sendo necessário a tomada de algumas medidas internacionais, levando-se em consideração que as economias interligadas precisam de soluções globais para que possam sair da presente crise.

O isolamento econômico, no entanto, não é uma solução factível para essa questão. Atualmente, a interdependência entre os Estados alcança um ponto onde o isolacionismo e o recurso a medidas protecionistas podem provocar danos econômicos no longo prazo, como perda de mercados, obsolescência tecnológica e prejuízo à competitividade dos setores internos. Esses danos são significativos o suficiente para justificar a opção pelos esforços de integração, cooperação e concertação na área econômica internacional. Além disso, em determinadas situações o Estado não consegue atingir seus objetivos sozinho. Em momentos de crise sistêmica, por exemplo, a concertação interestatal é de suma importância. Os regimes internacionais tornam-se cruciais para promover a coordenação dos esforços e garantir um ambiente propício à realização das atividades cooperativas.²⁵⁸

Assim, mais do que o problema da crise em si, o que ficou claro, foi a dificuldade de pensarmos a solução de forma global, pois como diz Morin²⁵⁹ “uma de nossas tragédias atuais é a dificuldade de pensarmos de forma planetária”.

Desta sorte, faz-se imperiosa a busca por uma solução internacional, que aparentemente tende a ser mais proveitosa, à medida que resolve os problemas mais amplamente, todavia contendo as dificuldades inerentes de uma relação dotada de diferentes partes.

Dito isto, a pesquisa busca analisar a Terceira Revolução Industrial e suas consequências para o fim da Crise Econômica, mas sem que se deixe de lado alguns aspectos já consolidados, como meio ambiente ou Sustentabilidade, além da evidente necessidade de inter-relação da sociedade com as Novas Tecnologias emergentes.

²⁵⁸ COSTA, Antônio Luiz M. C. **Procura-se um dragão**: um espectro ronda a Europa e o mundo – deflação zero ou negativa. São Paulo: Carta Capital, 2014, p. 44-45.

²⁵⁹ MORIN, Edgar. VIVERET, Patrick. **Cómo vivir en tiempos de crisis**. Barcelona: Icaria Editorial S.A., 2011. p.19.

Isto posto, no item que segue, explana-se sobre o instituto da Terceira Revolução Industrial e suas consequências econômicas, sociais e ambientais.

3.2 A TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Mormente destaca-se que a Terceira Revolução Industrial é o estágio contemporâneo que a humanidade vive no tocante as suas Tecnologias, forma de produção e mecanismos de vida capitalista.

Sua relação com a Crise Econômica é eminente e de grande relevância, à medida que não se pode desassociar os sistemas de produção com a Tecnologia e a aplicação dos novos meios e formas de gerenciamento e produção.

Isto posto, este item da pesquisa demonstra sua relevância ao tratar das evoluções industriais existentes, para então expor a Terceira Revolução Industrial, estabelecendo em seguida seus reflexos para a vida em sociedade, e principalmente para a esfera econômica.

Tais perspectivas possibilitam a análise detida da relação aqui proposta, envolvendo o meio ambiente, representado com mais força pela Sustentabilidade em seus mais elevados fatores, e sua união com as Novas Tecnologias no sentido de possibilitar mecanismo para o fim da Crise Econômica latente.

3.2.1 A primeira e segunda revolução industrial.

A humanidade, conforme relatado no capítulo 2, vem sofrendo uma evolução na criação de produção e Tecnologias bastante evidente ao passar dos anos. Um dos fatores que muito contribui para desenvolvimento de novos produtos. ocorre devido as relações de industrialização pelo qual a sociedade tem passado nos últimos 500 anos.

Tal afirmativa torna-se evidente ao analisar-se a evolução que a indústria teve a partir do século XVIII, quando a ciência e os inventos ingressaram em um

constante processo de evolução, desencadeando uma série de Novas Tecnologias que transformaram de forma rápida a vida do homem, sobretudo, no modo de produzir mercadorias.

Essa acelerada transformação no setor produtivo industrial, alterou a forma de produção, que ocorre de maneira individual e romântica²⁶⁰ e passando para uma fabricação em escala e automatizada. O marco inicial para a alteração na forma de produção restou denominado de Revolução Industrial.

Nesta dissertação, a nomenclatura revolução industrial foi subdivida em 3 grupos, estabelecendo processos históricos e cronológicos, pelos quais a Tecnologia alterou a indústria.

Dito isto, destaca-se a existência da Primeira Revolução Industrial, Segunda Revolução Industrial e Terceira Revolução Industrial, cada qual trabalhada neste capítulo, dando destaque a Terceira Revolução.

A Primeira Revolução Industrial ocorreu na Inglaterra, no final do século XVIII início do século XIX, logo mais outros países como França, Bélgica, Holanda, Rússia, Alemanha e Estados Unidos ingressaram nesse novo modelo de produção industrial.²⁶¹

Essa revolução ficou caracterizada pela utilização de duas Novas Tecnologias, que propunham uma reviravolta no setor produtivo têxtil e no ramo dos transportes. Isto porque a ciência descobriu à época a utilidade do carvão como meio de fonte de energia para a produção têxtil e locomotiva.

²⁶⁰ A produção romântica ocorria quando da elaboração das peças de maneira manual e específicas para cada adquirente. Sua nomenclatura fora estabelecida levando-se em consideração a proximidade entre produtor e adquirente. PERIN JUNIOR, Ecio. **A globalização e o direito do consumidor: aspectos relevantes sobre a harmonização legislativa dentro dos mercados regionais**. Barueri: Manole, 2003

²⁶¹ CANÊDO, Leticia Bicalho. **A revolução industrial**. 22. ed. São Paulo: Atual, 2003.

Com a descoberta e utilização do carvão como fonte de energia, foram desenvolvidas as primeiras máquinas a vapor, fonte de industrialização para a produção têxtil, que antes da revolução desenvolvia seus produtos de forma artesanal.²⁶²

Com o emprego de máquinas que desempenhavam com precisão e velocidade o trabalho, a produção foi maximizada, bem como ampliou-se a necessidade de mão de obra nas indústrias.²⁶³

Além do emprego do carvão nas máquinas ligadas à indústria têxtil, o carvão também foi fundamental para o transporte, tendo em vista a criação e desenvolvimento das locomotivas. Sua função de dinamizar o transporte de matéria-prima, pessoas e distribuição de mercadorias, deu um novo panorama aos meios de transporte, e por consequência dos mercados que poderiam ser alcançados.

Todo este desenvolvimento fabril e de transporte fez com que as indústrias atingissem metas até então impensáveis, trazendo como consequência a necessidade de ampliação da mão de obra, bem como o de desenvolvimento dos mercados consumidores para absorção de novos produtos.

Surge, então, o crescimento exagerado das cidades e por consequência o êxodo rural, em grande parte das nações europeias, que integravam a revolução. Algumas cidades da Europa aumentaram três vezes o número de sua população em apenas meio século.²⁶⁴

No desenrolar da Primeira Revolução Industrial, percebe-se que a necessidade crescente por Novas Tecnologias se tornou uma demanda comum, quer seja para uma nação ou ainda dono de indústria, que quisesse ampliar seus

²⁶² CANÊDO, Leticia Bicalho. **A revolução industrial**. 22. ed. São Paulo: Atual, 2003.

²⁶³ SOUSA, Rainer. **Primeira e segunda revolução industrial**. Quinare entre aspas por Eudiran Carneiro, 2011. Disponível em: <http://eudirancarneiro.quinarionline.com/2011/07/primeira-e-segunda-revolucao-industrial.html>. Na data de 15 de dezembro de 2014.

²⁶⁴ NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria. **Revoluções Tecnológicas e Transformações Subjetivas**. Psicologia: Teoria e Pesquisa. Mai-Ago 2002, Vol. 18 n. 2, pp. 193-202. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v18n2/a09v18n2>. Na data de 15 de dezembro de 2014.

lucros, fazendo com que se produza mais em menos tempo e de forma mais econômica.

Com isso, o modelo industrial estipulado no século XVIII sofreu diversas mudanças e aprimoramentos, que marcaram essa busca constante por novidades, até que a necessidade por Novas Tecnologias fez surgir a Segunda Revolução Industrial.²⁶⁵

Assim, como evidente na Primeira Revolução Industrial, a Segunda Revolução é marcada por um marco tecnológico de mudança que, neste caso, ocorreu pelo emprego da energia elétrica, o uso do motor à explosão, os corantes sintéticos e a invenção do telégrafo.²⁶⁶

Tem-se como marco da Segunda Revolução Industrial o ano de 1870, quando da exposição das Tecnologias supracitadas. Cabe aqui informar que a eletricidade já era conhecida um pouco antes dessa época, mas tinha seu uso restrito ao desenvolvimento de pesquisas laboratoriais.

Contudo, a utilização desta fonte energética, que poderia ser transmitido a longas distâncias e com custo bem menor se comparado ao vapor, marcou uma alteração na indústria, que passou a partir do ano de 1879, com a criação da lâmpada incandescente, a trabalhar em escalas de 24 horas diárias.²⁶⁷

O outro grande marco da Segunda Revolução, o petróleo, que antes tinha somente uso para o funcionamento de sistemas de iluminação, passou a ter uma nova utilidade com a invenção do motor à combustão, passando, ao lado da eletricidade, a estabelecer um ritmo de produção mais acelerado.

²⁶⁵ SOUSA, Rainer. **Primeira e segunda revolução industrial**. Quinare entre aspas por Eudiran Carneiro, 2011. Disponível em: <http://eudirancarneiro.quinarionline.com/2011/07/primeira-e-segunda-revolucao-industrial.html>. Na data de 15 de dezembro de 2014.

²⁶⁶ CANÊDO, Leticia Bicalho. **A revolução industrial**. 22. ed. São Paulo: Atual, 2003.

²⁶⁷ SOUSA, Rainer. **Primeira e segunda revolução industrial**. Quinare entre aspas por Eudiran Carneiro, 2011. Disponível em: <http://eudirancarneiro.quinarionline.com/2011/07/primeira-e-segunda-revolucao-industrial.html>. Na data de 15 de dezembro de 2014.

Juntamente com o aumento da produtividade, as novidades aplicadas aos transportes foram evidentes. Com o barateamento da produção e com o desenvolvimento do motor a combustão, foram construídas estradas para o transporte rodoviário, e principalmente ferrovias.²⁶⁸

Estima-se que durante o século XIX, a construção de estradas de ferro foi o ramo de transporte que mais cresceu. Nesse período, Estados Unidos e Europa possuíam juntos cerca de 200 mil quilômetros de trilhos construídos, fazendo com que fosse possível escoar a produção e atingir novos mercados.²⁶⁹

Na metade do século XX, a evolução científica progrediu quanto aos efeitos sociais, pois empresas passaram a produzir em grande escala, em decorrência de os motores serem alimentados por gasolina, alterando o comportamento social. As indústrias automobilísticas cresceram, a demanda por combustível acelerou o crescimento da indústria petrolífera, a pavimentação de rodovias, a rede de telefonia, rádio e televisão foram introduzidas, alterando o quadro social diante das inovações com reflexos na economia que estava baseada no automóvel e no petróleo²⁷⁰.

Por meio dessas inovações, as indústrias puderam alcançar lucros cada vez maiores e dinamizar o processo que se dava entre a obtenção da matéria-prima e a venda do produto manufaturado ao consumidor final.

Ao mesmo tempo, o controle mais específico sobre os gastos, permitiu o cálculo preciso das margens de lucro a serem obtidas com um determinado artigo industrial. Dessa forma, o capitalismo rompia novas fronteiras e incidia diretamente na aceleração da economia mundial.²⁷¹

²⁶⁸ BEAUDREAU, Bernard C. **The Economic Consequences of Mr. Keynes**: How the Second Industrial Revolution Passed Great Britain. New York: Universe, 2006.

²⁶⁹ NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria. **Revoluções Tecnológicas e Transformações Subjetivas**. Psicologia: Teoria e Pesquisa. Mai-Ago 2002, Vol. 18 n. 2, pp. 193-202. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v18n2/a09v18n2>. Na data de 15 de dezembro de 2014.

²⁷⁰ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo**. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 57.

²⁷¹ SOUSA, Rainer. **Primeira e segunda revolução industrial**. Quinare entre aspas por Eudiran Carneiro, 2011. Disponível em: <http://eudirancarneiro.quinarionline.com/2011/07/primeira-e-segunda-revolucao-industrial.html>. Na data de 15 de dezembro de 2014.

Isto posto, o crescimento econômico apenas se acelera, ao passo que Novas Tecnologias surgem para o aprimoramento da industrialização e da produção. O aumento econômico e tecnológico aumenta gradativamente, até que a partir da década de 1970, e principalmente no final do século XX e início do século XXI, surge a Terceira Revolução Industrial.

3.2.2 A Terceira Revolução Industrial por Jeramy Rifkin.

A Terceira Revolução Industrial é o período atual das revoluções tecnológicas, trazendo aspectos novos e iniciados há menos de 50 anos. Seus paradigmas são estruturados com base na Tecnologia de comunicação e informação (TCI), tendo como seu marco inicial à internet.

Este avanço na área da computação e da comunicação social trouxe como resultado uma alteração de paradigma econômico e social, aprimorando conceitos como globalização²⁷² e transnacionalidade²⁷³.

O desenvolvimento da internet, e com ele uma gama gigantesca de Novas Tecnologias – que incluem máquinas inteligentes, robótica avançada, engenharia genética, entre outras Tecnologias citadas no capítulo 2, apresentam uma nova revolução industrial, tão importante quanto as suas antecessoras.

²⁷² “Atualmente, o que está em jogo é a própria Democracia: a globalização rompe seu habitat natural – um território delimitado por fronteiras, dentro das quais vivem determinados cidadãos – e, ao mesmo tempo, gera exclusão social, indo contra a raiz de toda ordem democrática, negando a cidadania. Não se deve perder de vista que o processo de globalização em curso não só tem caráter econômico, mas muito fundamentalmente caráter político, ainda que formalmente não se apresente assim. Por trás de um viés economicista se esconde uma orientação política muito concreta ou, melhor dizendo, uma forma de dominação que, disfarçada de apolítica, expulsa os cidadãos para um mundo de redes anônimas que escapam de todo controle e a toda lógica democrática”. CRUZ, Paulo Marcio, ZENILDO, Bonar. **Globalização, transnacionalidade e sustentabilidade**. Itajaí: UNIVALI, 2012. p.86.

²⁷³ “O fenômeno da transnacionalidade deve ser uma força que opera em duas direções: uma que age na superação do modelo clássico e ultrapassado de Estado Nacional, mediante a criação de novos espaços de governança; e a outra que agrega, fomenta e coordena a ação local dos Estados com efeitos no plano global a partir de pautas axiológicas de amplo consenso”. CRUZ, Paulo Marcio, ZENILDO, Bonar. **Globalização, transnacionalidade e sustentabilidade**. Itajaí: UNIVALI, 2012. p.164.

Outro aspecto que igualmente marca esta nova fase da industrialização, pode ser evidenciada nos produtos que chegam ao mercado diariamente. Segundo Drummond²⁷⁴:

São exemplos da Terceira Revolução Industrial os veículos sem motorista, os drones não tripulados, as máquinas que traduzem instantaneamente centenas de línguas, Tecnologias móveis que eliminam a distância entre médico e paciente, professor e aluno.

Assim é que o quadro social contemporâneo encontra-se na era da Terceira Revolução Industrial, evidenciado pela aplicação da Tecnologia de comunicação da internet, retratando não apenas uma mudança na esfera da produção e da economia, mas também uma mudança no pensamento e no comportamento social.

Rifkin sustenta que as novas formas de comunicações, inseridas em uma comunidade complexa, tornam-se mecanismos de organização e gerenciamento viabilizados pelas Novas Tecnologias.²⁷⁵

A Tecnologia de comunicação é o sistema nervoso que supervisiona, coordena e gerencia o organismo econômico, e a energia é o sangue que circula pelo corpo político, fornecendo alimento para converter as riquezas naturais em bens e serviços que mantêm a economia viva e em crescimento. A infraestrutura é semelhante a um sistema vivo que reúne um número cada vez maior de pessoas em relações econômicas e sociais mais complexas²⁷⁶.

A Tecnologia de comunicação da internet soma-se a outro fator para ganhar ainda mais força, a aplicação das energias renováveis, igualmente apresentadas no segundo capítulo da presente pesquisa, estabelecendo assim uma dinâmica nítida entre Tecnologia, mudança social e fonte energética.

²⁷⁴ DRUMMOND, Carlos. **Crescer, a saída obrigatória para o governo**: Dilma promete recuperar a indústria para o país voltar a crescer. Disponível em: <http://www.cartacapital.com.br/revista/825/saida-obrigatoria-7268.html>. Na data de 17 de dezembro de 2014.

²⁷⁵ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 54.

²⁷⁶ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 56.

Entretanto, para que se compreenda melhor a Terceira Revolução Industrial, apresenta-se os cinco pilares de sua formação, instituídos por Rifkin²⁷⁷:

Os cinco pilares da Terceira Revolução Industrial são: (1) a mudança para energia renovável; (2) transformação do patrimônio imobiliário de cada continente em microgeradores de energia para coletar energias renováveis no local; (3) o emprego de hidrogênio e outras Tecnologias de armazenamento em todas as edificações e toda infraestrutura para armazenar energias intermitentes; (4) o uso da Tecnologia da internet para transformar a rede elétrica de todo continente em uma rede de compartilhamento de energia que age como a internet (quando milhões de edificações estão gerando uma pequena quantidade de energia local, elas podem vender o excedente para a rede e compartilhar eletricidade com seus vizinhos continentais); e (5) efetuar a transição da frota de transporte para veículos movidos a células de combustíveis ou elétricos que podem comprar e vender eletricidade em uma rede de eletricidade interativa, continental, inteligente.

Cada um dos pilares apresentados, externalizam fatores que fazem parte da formação da Terceira Revolução Industrial, passando desde a aplicação de fontes energéticas menos poluentes e renováveis, até novas fontes de gerenciamento, produção e administração das Tecnologias para a geração de renda e emprego.

Cada pilar apresentado pelo autor será devidamente abordado no próximo item da presente pesquisa, detalhando quais são suas aplicações dentro da sociedade e como se encontram concretizados dentro das nações que estão adotando a terceira revolução industrial como realidade.

3.2.3 A importância dos pilares de Rifkin na Terceira Revolução Industrial.

Apresentados os cinco pilares que sustentam e dão forma a Terceira Revolução Industrial para Rifkin, cabe agora apontar como eles podem interagir entre si e apresentarem mecanismos viáveis para a solução de problemas atuais.

Esta visão teórica servirá de base para a análise no item 3.3 da pesquisa, apresentado mecanismo e aplicações concretas das Novas Tecnologias como fonte de inovação e resolução de entraves sociais, ambientais e econômicos.

²⁷⁷ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 58.

Isto posto, trata-se inicialmente do primeiro pilar apresentado pelo autor, qual seja “a mudança para energia renovável”. Segundo a obra *A Terceira Revolução Industrial* de Rifkin, é inevitável e desejável uma alteração de pensamento no tocante as fontes energéticas e suas origens.

Os preços dos combustíveis fósseis convencionais e do urânio, continuam a subir nos mercados a medida que se tornam mais escassos, ao mesmo passo que se descobre a cada dia um diferente efeito nocivo atrelado a sua queima ou produção.

Mas para que se possa alterar a fonte energética mundial, é preciso que sejam apresentadas novas fontes, dotadas não apenas potencial, mas com custos viáveis para a produção em grandes escalas, ensejando uma mudança total de fonte das energias aplicadas no cotidiano e nas indústrias.

Os cientistas destacam que uma hora de raios solares fornece energia suficiente para dirigir uma economia global por um ano inteiro. Só na União Europeia, 40% dos telhados e 15% de todas as fachadas de edifício são adequados para a instalação de painéis fotovoltaicos.²⁷⁸

A captação de tanta energia tem aumentado anualmente, principalmente pelo desenvolvimento de novos equipamentos e descoberta de Novas Tecnologias que possibilitam uma melhor armazenagem e geração de energia com base na energia solar.

Aparece aqui a aplicação de muito dos itens estudados anteriormente, como nano e biotecnologias, que representam avanços importantíssimos no desenvolvimento de novos produtos.

²⁷⁸ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 60-61.

Cabe destacar que, as energias renováveis são importantes geradores de emprego, “sendo responsáveis até 2030 por uma média de quase meio milhão de empregados”²⁷⁹.

A quantidade de funcionários, que cresce anualmente, representa um número geral bastante elevado, praticamente o mesmo das energias não renováveis. Todavia, hoje, a energia renovável representa menos de 10% da energia empregada no planeta, assim 10% da produção energética (renovável) emprega 50% dos trabalhadores ligados a produção de energia, enquanto os outros 50% encontram-se empregados nos outros 90% das formas de produção (não renováveis).²⁸⁰

Isto representa um nível assustador de geração de emprego, o que não apenas favorece a implementação de novas fontes energéticas por sua durabilidade e menor impacto ambiental, como ainda assegura uma ampliação nos postos de trabalho.

O segundo pilar apresentado por Rifkin, denominado de “transformação do patrimônio imobiliário de cada continente em microgeradores de energia para coletar energias renováveis no local”, representa outra grande revolução na forma com que se imagina o planeta.

Se de um lado os combustíveis fósseis e o urânio são elementos encontrados em apenas alguns locais, frutos de uma formação orgânica ou mineral milenar, as energias renováveis estão em praticamente todos os lugares, com menos ou mais intensidade.

²⁷⁹ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 61.

²⁸⁰ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 62.

Tal fato ocorre devido a aplicação das energias eólica e solar, que podem ser captadas em praticamente todos os locais do planeta, e fazem com que a geração de energia ocorra de forma descentralizada.

Segundo Rifkin, já é possível, a custo inicial de aproximadamente USD 60.000, a instalação residencial de mini usinas de energia, que geram energia elétrica suficiente para grande parte ou toda a energia utilizada na casa. Ademais, o excedente pode ser vendido para rede, e depois de 4 ou 10 anos o proprietário terá o retorno sobre seu investimento.²⁸¹

Com tais medidas de instalação e captação de energia de forma descentralizada, e levando em conta a origem praticamente inesgotável das fontes energéticas, tem-se uma solução não apenas para a troca para fontes mais duradouras e menos poluentes, como ainda estabelece um novo marco na empregabilidade ligada a produção de energia.

Medidas como esta, criariam milhares de novos negócios e empregos, com um efeito econômico multiplicador que terá um impacto nos demais setores da economia.²⁸²

Compreende-se que o segundo pilar não apresenta apenas uma nova forma de visualizar a energia, que passa a ser renovável e menos poluente, mas ainda estabelece uma nova economia, baseada também na produção descentralizada de energia.

Por sua vez, o terceiro pilar da presente revolução industrial, para Rifkin, está evidenciado no “emprego de hidrogênio e outras Tecnologias de armazenamento em todas as edificações e toda infraestrutura para armazenar energias intermitentes”.

²⁸¹ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 65.

²⁸² RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 67.

A aplicação do hidrogênio parece, dentro dos pilares que sustentam a Terceira Revolução Industrial para Rifkin, aquele que está mais distante da realidade da maior parte da população.

O hidrogênio é o elemento mais leve e mais abundante do universo, não contendo um único átomo de carbono. Sua aplicação como fonte de energia poderia suprir todas as demais e substituir a longo prazo nossas fontes energéticas.²⁸³

Entretanto, o hidrogênio não é facilmente captado, sendo necessário sua extração através de procedimentos complexos e nem sempre economicamente viáveis. Sua aplicação pode vir a ser uma realidade incontestável em poucos anos, mas hoje, ainda representa o pilar mais distante da Terceira Revolução Industrial.

O quarto pilar da Terceira Revolução Industrial, encontra-se ligado com a transmissão de energia elétrica entre os espaços residenciais, comerciais e industriais, da mesma forma que ocorre com a internet.

Para Rifkin, o uso da Tecnologia da internet pode transformar a rede elétrica de todo continente em uma rede de compartilhamento de energia que age como a internet, “quando milhões de edificações estão gerando uma pequena quantidade de energia local, elas podem vender o excedente para a rede e compartilhar eletricidade com seus vizinhos continentais”²⁸⁴.

O autor informa que cada casa, produtora de sua própria energia, conforme fora enumerado no segundo pilar, deverá estar conectada eletricamente com sua vizinhança, com seu país, e igualmente com todo o seu continente.

Assim, as casas passariam a ser usinas de energias renováveis, principalmente eólicas e solares, tendo como resultados, a criação de milhares de

²⁸³ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 65.

²⁸⁴ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 58.

micro usinas, que interligadas estabeleceriam uma rede onde não ocorre o desperdício, mas sim o direcionamento da energia excedente para locais de necessidade.

Quando milhões de edifícios coletam energias renováveis no local, armazenando o excedente de energia na forma de hidrogênio e compartilham eletricidade com milhões de outros por meio de redes inteligentes, a potência lateral resultante supera o que poderia ser gerado por usinas nucleares, de carvão ou a gás.²⁸⁵

A transmissão de energia elétrica e informações, representará uma evolução incrível de direcionamento de energia, bem como da substituição de muitas fontes de energias fósseis ainda utilizadas.

Por fim, o quinto pilar da Terceira Revolução Industrial representa uma troca na frota de transporte para veículos movidos a eletricidade, que substituiriam os motores a combustão, hoje maioria no mercado.

Os carros elétricos são, dentro dos pilares da Terceira Revolução Industrial, aqueles que se encontram mais avançados e consolidados na esfera internacional, isto porque a tendência das montadoras passou a ser a mudança dos motores a combustão, para aqueles com alimentação elétrica.

É muito provável que “nossos filhos dirigirão veículos silenciosos, limpos e inteligentes, ligados em uma rede interativa e elétrica, representando uma nova era econômica”²⁸⁶.

Mesmo na realidade brasileira, já é possível a aquisição de carros elétricos, em setembro de 2014, o BMW i3 tornou-se o primeiro carro elétrico plug-in disponível no Brasil para clientes de varejo. Inicialmente o i3 estará disponível em

²⁸⁵ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 65.

²⁸⁶ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 65.

concessionárias de oito cidades: São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Brasília, Belo Horizonte, Salvador, Recife e Joinville.²⁸⁷

De todo modo, o que se visualiza nos pilares da Terceira Revolução Industrial, é uma mudança profunda na maneira como a sociedade é estruturada, distantes do poder hierárquico e rumo ao poder lateral²⁸⁸.

Altera-se a ideia de uma organização convencional, de cima para baixo, das empresas ou estados que fornecem energia, para uma produção altamente tecnológica e descentralizada, na qual todos fazem parte da nova geração de energia e da manutenção de geração de uma qualidade de vida melhor.

Com todas estas informações, denota-se que a Terceira Revolução Industrial é uma realidade, bem como a Crise Econômica apresentada no segundo capítulo. Entretanto, é preciso se evidenciar como ela poderá interagir e possivelmente solucionar a crise, aplicando medidas sustentáveis.

Encerra-se esta etapa de apresentação da Terceira Revolução Industrial, tratando mais diretamente da relação de empregabilidade que as aplicações tecnológicas ligadas a industrialização podem gerar, ou ainda deixar de gerar devido a substituição do serviço humano pelo emprego de máquinas.

3.2.4 O medo do desemprego ligado a Terceira Revolução Industrial

Muito se discute no tocante a geração de renda e empregabilidade e as novas tecnologias atreladas a terceira revolução industrial, isto porque se de um lado doutrinadores apontam que a Tecnologia trará novas oportunidades, de outra parte dos pesquisadores informa que a computadorização substituirá muito dos empregos existentes.

²⁸⁷ OLIVEIRA, Luciana de. **BMW lança seu 1º carro elétrico no Brasil a partir de R\$ 225,9 mil.** Auto Esporte, 2014-09-10. Disponível: <http://g1.globo.com/carros/noticia/2014/09/bmw-lanca-seu-1-carro-eletrico-no-brasil-partir-de-r-2259-mil.html>. Na data de 16 de dezembro de 2014.

²⁸⁸ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo.** São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 83.

Sobre a possível carência de empregos, ligados a exploração tecnológica, Carl Benedikt Frey e Michael Osborne detalham²⁸⁹:

Alguns economistas de hoje expõe a visão radical do poder destruidor de empregos dessa nova onda tecnológica. Carl Benedikt Frey e Michael Osborne, da Universidade de Oxford, analisaram recentemente mais de 700 ocupações diferentes para ver quão facilmente poderiam ser computadorizadas e concluíram que 47% dos empregos nos Estados Unidos estão sob alto risco de serem automatizados durante a próxima década ou duas. Os pesquisadores questionam se os trabalhadores humanos serão capazes de atualizar suas habilidades rápido o suficiente para justificar sua manutenção no emprego.

De forma contrária, outra parte dos pesquisadores e cientistas da Terceira Revolução Industrial, analisam a falta de emprego como um mito, que acompanha a sociedade a cada mudança ou revolução industrial.

Para estes pesquisadores a crença de que há apenas uma quantidade determinada de trabalho disponível, de modo que, se as máquinas fizerem mais dele, sobra menos para os outros, é considerada uma falácia porque, enquanto a Tecnologia desloca trabalhadores de uma determinada ocupação, ela enriquece outras, que gasta seus ganhos em bens e serviços que criam novos postos para os trabalhadores desempregados pela automação.²⁹⁰

Sobre esta segunda observação, cabe destacar pontos já transcritos nos pilares da terceira revolução industrial, como a criação de geradores residências de energia, que agregam produção energética com renda doméstica, além da própria geração de emprego conexa com a necessidade de mudança e de alterações de padrões já estabelecidos.

²⁸⁹ MARKILLIE, Paul. **A third industrial revolution**. Reportagem exportada e traduzida ao português pela revista Carta Capital. Edição disponível no dia 21/11/2014. Reportagem original no site. <http://www.economist.com/node/21552901>. Na data de 17 de dezembro de 2014.

²⁹⁰ MARKILLIE, Paul. **A third industrial revolution**. Reportagem exportada e traduzida ao português pela revista Carta Capital. Edição disponível no dia 21/11/2014. Reportagem original no site. <http://www.economist.com/node/21552901>. Na data de 17 de dezembro de 2014.

Torna-se nítido observar que quando e novas produções, a empregabilidade, ao menos nos primeiros momentos, devem ser bastante grandes, uma vez que novos ramos normalmente exigem uma força de trabalho muito maior que atividades já consolidadas e dominadas pelo homem.

Observa-se assim, que ainda pairam muitas dúvidas sobre a Terceira Revolução Industrial e o processo de ampliação e transformação da Tecnologia, entretanto, é indiscutível a existência desta nova etapa no tocante a interferência nas esferas econômica, social e ambiental.

Na mesma baila, compreende-se que a aplicação da Tecnologia é parte integrante da esfera econômica atual, sendo igualmente motor para um possível encerramento da crise que hoje recai sobre os mercados e economias mundiais.

Analisados todos estes pontos, discutir-se-á em seguida quais são as possíveis soluções a serem encontradas e como as tecnologias, aplicadas na estrutura industrial, podem servir como mecanismo de diminuição da crise, pautando as condutas dos próximos anos.

3.3 A APLICAÇÃO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DA TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL PARA A MOVIMENTAÇÃO DA ECONOMIA E APLICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE.

Analisados todos estes pontos acerca dos pilares da Terceira Revolução Industrial, torna-se nítida a sua ligação com os demais itens trabalhados nesta pesquisa, passando desde as Novas Tecnologias até a própria ideia de Sustentabilidade em suas mais variadas formas.

Para continuar a discussão sobre o tema, segue nos próximos parágrafos uma análise global do que fora exposta na presente pesquisa, debatendo e interligando vários dos conceitos apresentados, por mais que isto já tenha ocorrido, de maneira direta ou indireta, no decorrer de todo o trabalho.

3.3.1 Novas Tecnologias, Sustentabilidade e crise.

Compreende-se, por tudo que fora dito, que, a Terceira Revolução Industrial é algo eminente, já vivenciado em vários pontos, e em relações cotidianas. Todavia, suas características têm como viés uma mudança de paradigma sobre muitos aspectos, com desdobramentos ainda não completamente analisados ou discutidos.

Entretanto, tem-se como certo que, os pontos abordados pela presente dissertação são evidentes, ao menos no que tange a impossibilidade de ignorar sua relevância social, econômica, ambiental, jurídica e tecnológica.

Neste sentido, os debates sobre as formas de Sustentabilidade, as quais foram divididas em 6 tipos, ou ainda, a relação das Tecnologias e a convivência humana são fatores contra os quais não cabem discussões, tendo em vista suas atualidades e interações na sociedade.

Arelado a isto, tem-se ainda a ideia de inovação tecnológica e de alteração das matérias primas para as fontes de energia no planeta. Estes dois temas são igualmente atuais, e demonstram o quão importante é a interação entre Novas Tecnologias e Sustentabilidade.

A soma destes fatores interligados, os quais esbarram inevitavelmente em problemas sociais ou econômicos, é nítida, sendo necessário, conforme já havia citado Morin²⁹¹, uma abordagem global que gere soluções globais. O planeta que está sendo poluído e que fornece as fontes de energia é o mesmo para todos, o que ocorre é uma divisão política dos territórios em Estados²⁹².

²⁹¹ MORIN, Edgar. VIVERET, Patrick. **Cómo vivir en tiempos de crisis**. Barcelona: Icaria Editorial S.A., 2011. p.19

²⁹² “O ato pela qual um povo se constitui num Estado é o contrato original. A se expressar rigorosamente, o contrato original é somente a ideia desse ato, com referência ao qual exclusivamente podemos pensar na legitimidade de um Estado. De acordo com o contrato original, todos (*omnes et singuli*) no seio de um povo renunciam à sua liberdade externa para reassumi-la imediatamente como membros de uma coisa pública, ou seja, de um povo considerado como um Estado (*universi*). E não se pode dizer: o ser humano num Estado sacrificou uma parte de sua liberdade externa inata a favor de um fim, mas, ao contrário, que ele renunciou inteiramente à sua

Sobre o tema, Rifkin²⁹³, informa que ao deixar de conectar iniciativas entre departamentos e órgãos, “os governos diminuem as perspectivas de encontrar sinergias e criar uma abordagem mais holística para melhorar o bem estar geral da sociedade. O pensamento “departamentalizado” inevitavelmente leva a projetos pilotos isolados”.

Portanto, é preciso uma interação global para que soluções sejam encontradas. Para que isto seja possível, será necessária a aplicação de preceitos básicos da Sustentabilidade, principalmente ligados com sua esfera social, uma vez que o mundo se encontra em desigualdades evidentes.

A quantidade de capital existente e produzido no mundo é o suficiente para as necessidades globais, o problema está na sua distribuição, já que, segundo fontes da ONU, 1% das nações mundiais detêm 40% dos ativos mundiais, o que revela a imensa concentração de fluxo monetário.²⁹⁴

Na mesma baila, quando o percentual é maximizado para 10% das nações do planeta Terra, a concentração monetária sobe ainda mais, para cerca de 85% dos ativos mundiais. Assim, em contra partida, os 50% mais pobres da população detêm somente 1% da riqueza mundial.²⁹⁵

Pode-se dizer desta forma que a desigualdade a nível mundial²⁹⁶ é estruturalmente uma realidade posta, ao ponto que o divórcio entre crescimento

liberdade selvagem e sem lei para se ver com sua liberdade toda não reduzida numa dependência às leis, ou seja, numa condição jurídica, uma vez que esta dependência surge de sua própria vontade legisladora”. KANT, Immanuel. **A Fundamentação da Metafísica dos Costumes**. A Doutrina Universal do Direito, p. 158.

²⁹³ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo**. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 83.

²⁹⁴ DOWBOR, Ladislau. **Em vez de desmatar mais, usar melhor o que já foi desmatado**. Publicado em 17 de maio de 2012. Disponível em: <http://dowbor.org/2012/05/em-vez-de-desmatar-mais-usar-melhor-o-que-ja-foi-desmatado-maio-2012-3p>. Na data de 03 de março de 2013.

²⁹⁵ DOWBOR, Ladislau. **Em vez de desmatar mais, usar melhor o que já foi desmatado**. Publicado em 17 de maio de 2012. Disponível em: <http://dowbor.org/2012/05/em-vez-de-desmatar-mais-usar-melhor-o-que-ja-foi-desmatado-maio-2012-3p>. Na data de 03 de março de 2013.

²⁹⁶ DÍAZ-SALAZAR, Rafael. **Desigualdades internacionales: justicia ya**. Barcelona: Icaria editorial, 2011, p.29.

econômico e desenvolvimento social leva a uma fragmentação carregada de ameaças para a democracia.²⁹⁷

Evidentes estes dados é preciso que se aplique diretrizes de uma Sustentabilidade social, possibilitando a ampliação de direitos sociais e condições mais igualitárias a todos.

Este ponto não é fundamental apenas para que seja possível consolidar a Terceira Revolução Industrial, mas é igualmente importante para a estruturação das nações como um todo, se for levado em consideração a necessidade de soluções globais.

Outrossim, para que a mudança seja realmente efetiva, a ideia da Sustentabilidade Tecnológica e a própria aplicação de Novas Tecnologias é essencial, não sendo possível pensar em novos mecanismos sem que neles estejam incluídas as presenças das nano, bio e Tecnologia genética.

Segundo Rifkin²⁹⁸, “Lo primero que hay que entender de una economía global sustentada en la red es que impulsa y se ve impulsada por una tremenda aceleración en la innovación tecnológica”. Assim, não apenas a tecnologia alavanca uma mudança econômica, mas a própria economia e suas necessidades geram efeitos criativos nas tecnologias.

A percepção da necessidade de uma estrutura mais tecnológica, voltada para sustentabilidade, não é uma completa novidade, isto porque algumas localidades, principalmente situadas em nações europeias, já iniciaram seus processos de mudanças de visão sobre os problemas da humanidade.

²⁹⁷ MARÉCHAL, Jean-Paul. **Humanizar a economia**. Trad. Vasco Farinha. Título original: *Humaniser L'Économie*. Lisboa: Instituto Piaget, 2000, p.25.

²⁹⁸ RIFKIN, Jeremy. **La Era del Acceso. La revolución de la nueva economía**. Traducción: J. Francisco Álvarez y David Teira. Barcelona: Paidós, 2013, p, 34.

Os países membros da União Européia²⁹⁹, instituição criada na década de 1950 e presente de maneira bastante evidente na área ambiental, são um bom exemplo disto, a medida que se preocupam com o meio ambiente e o futuro do planeta, já iniciando mecanismo de aplicação de meios e recursos para a preservação dele.

Em maio de 2007, o Parlamento Europeu aprovou uma declaração formal, comprometendo o corpo legislativo dos Estados Membros do século XXI da União Europeia a uma Terceira Revolução Industrial. O forte apoio do parlamento à nova visão econômica mandou um sinal claro para o resto do mundo de que a Europa estava tomando um novo rumo econômico.³⁰⁰

Assim, a humanidade já tem estabelecido alguns nortes a seguir, bem como vários dos fundamentos necessários para uma aplicação mais sustentável do processo de geração de energia e oportunidades, devendo apenas realizar uma aplicação mais geral destes preceitos, e não de maneira isolada, como vem ocorrendo em determinados territórios específicos.

Toda esta necessidade de mudança se apresenta em um momento de Crise Econômica, o que de um lado traz certa recessão nas atividades de mudança das nações, entretanto, de outro, desperta a necessidade das atividades estatais para que algo seja alterado e a economia venha novamente a apresentar alguma movimentação.

Isto posto, para alguns pesquisadores, o momento não poderia ser mais oportuno para uma drástica mudança de forma de pensamento, tendo em vista que na presente crise, muitas economias não conseguem se desenvolver, encontrando-se mais suscetíveis a alterações profundas na produção, geração de energia, preservação ambiental e até mesmo em distribuição de oportunidades.³⁰¹

²⁹⁹ MONNET, Jean. **Memórias**. Madrid: Encuentro, 2010.

³⁰⁰ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo**. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 91.

³⁰¹ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo**. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 87.

Para Rifkin³⁰², a Crise Econômica é um momento oportuno para a Terceira Revolução Industrial avançar. “Nossas iniciativas individuais não estão avançando com rapidez suficiente porque estão enxertadas em uma infraestrutura da Segunda Revolução Industrial.”

O autor ainda informa que a Terceira Revolução Industrial “não é uma panaceia que irá curar instantaneamente os males da sociedade, nem uma utopia que nos trará a Terra prometida”³⁰³. É, contudo, um plano econômico pragmático capaz de nos transportar para uma era sustentável, pós carbono.

Sobre esta soma de fatores evidenciados, tem-se que a economia está estagnada, com pouquíssima previsão de crescimento, ao mesmo passo que a aplicação da sustentabilidade perde força para a solução, ainda não encontrada, dos problemas econômicos.

Frente a estes itens, em muito a Terceira Revolução Industrial pode contribuir, tendo em vista que sua proposta permeia desde a geração de novas riquezas e sua distribuição até a geração tecnológica e suas aplicações voltadas a sustentabilidade, nas mais variadas espécies.

Isto ocorre porque a alteração completa da segunda para a terceira revolução industrial movimenta a economia, quer seja pela criação de novos postos de trabalho, como ainda na geração da capacidade de se vender a energia elétrica no seio das residências.

³⁰² RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo**. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 87.

³⁰³ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo**. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 93.

Para Rifkin, “O efeito econômico multiplicador de criar uma nova infraestrutura regeneraria a economia, criando todos os tipos de novos negócios e empregos.”³⁰⁴

Somente o fato de criar novos mecanismos de geração de energia, provocando reflexos diretos e indiretos nos postos de trabalho, é economicamente muito bom.

Segundo Rifkin, quando se utiliza de energia de origem fóssil, com processos já consolidados, se consegue apenas uns poucos empregos, e que quando se emprega uma nova estrutura, que necessita de todo um processo de implementação, os empregos emergem naturalmente.

Corrigir uma infraestrutura desgastada fornece poucas oportunidades econômicas novas e acrescenta pouco valor real à economia. Uma nova infraestrutura, em contra partida, estimula todo o tipo de iniciativa de empreendimentos simbióticos, sinérgicos e complementares.³⁰⁵

Por todo o narrado, compreende-se que a Sustentabilidade, o desenvolvimento tecnológico e a Terceira Revolução Industrial são realidades inevitáveis, para as quais a humanidade se encaminha.

Observa-se com tantas mudanças e desafios, uma necessidade de adequação das normas jurídicas e nas relações internacionais entre Estados para que seja possível um real desenvolvimento de diretrizes globais de Sustentabilidade.

Isto porque as medidas ligadas a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente, bem como a economia, necessitam ocorrer de maneira global, tendo em vista que não se pode isolar um mercado, ou ainda os poluentes que este gera na esfera ambiental.

³⁰⁴ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo.** São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 110.

³⁰⁵ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo.** São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 110.

Mesmo que não se tenha certeza quanto a efetividade das realizações ligadas a Terceira Revolução Industrial, o Direito não pode se abster de tutelar os interesses das futuras gerações em relação às qualidades ambientais necessárias a uma existência digna, sob pena de negar a sua função de construção de um futuro desejado.³⁰⁶

Assim, várias são as possibilidades idealizadas pela Terceira Revolução Industrial que já estão sendo empregadas, mas outras ainda carecem de maior apoio, quer seja do Estado, da esfera industrial, ou ainda da consciência individual, que deve exigir mudanças que preservem o meio ambiente.

Exemplo evidente desta fala está na produção automotiva. Esta área da economia vem apresentando índices cada vez menores, gerando desemprego, necessidade de incentivos fiscais, deslocamento de capital público, entre outros itens.

Entretanto, se por um lado se perde economicamente, no campo da sustentabilidade não poderia haver melhor comportamento, uma vez que o setor automotivo contribui muito para a afetação do meio ambiente, e sua desaceleração repercute consequentemente de maneira positiva no meio ambiente.

Todavia, no embate destas duas frentes, economia e sustentabilidade, vê-se atualmente que a sustentabilidade é um ramo deixado em segundo plano na ordem de prioridades, a economia deve prosperar, para então se pensar em preservação ou produção mais sustentável.

Ocorre que a tecnologia, neste caso e em vários outros, associada a Terceira Revolução Industrial pode contemplar ambas as áreas, ao passo que introduziria no mercado carros não poluentes, ou com menor grau de poluição,

³⁰⁶ CARVALHO, Delton Winter de. As novas tecnologias e os riscos ambientais. In: LEITE, José Rubens Morato; FAGÚNDEZ, Paulo Roney Ávila (Org.). **Biossegurança e Novas Tecnologias na Sociedade de Risco: aspectos jurídicos, técnicos e sociais**. Florianópolis: Conceito, 2007.

movimentando a economia e preservando o meio ambiente, ao mesmo tempo que diminui os gastos públicos com incentivos a economia e preservação ambiental.

La propiedad de un automóvil es, en especial entre los jóvenes, una forma de reclamar la identidad personal y un lugar en la sociedad. En una época en la que el automóvil se ha considerado central para nuestra forma de vida, para nuestra economía y para nuestro sentido de identidad personal, su metamorfosis desde ser algo que la gente poseía a convertirse en algo que se arrienda es una muestra del impresionante cambio que se está produciendo en la organización de las relaciones económicas³⁰⁷

A mudança de todo um ramo da economia, buscando atender necessidades sustentáveis, não apenas aceleraria novamente seu crescimento, ao passo que as pessoas desejariam trocar seus veículos poluentes por automóveis elétricos ou movidos a hidrogênio, como ainda preservaria em uma mesma iniciativa dois pontos conexos, mas por vezes tratados como isolados.

Na esfera estatal, além da economia de investimentos, poderia ocorrer uma taxaço ainda maior em carros utilizadores de combustível fóssil, o que geraria a verba para subsidiar novas aplicações tecnológicas, reduzindo custos dos veículos não poluentes, e fomentando a mudança naqueles que ainda não aderiram as medidas mais sustentáveis.

Neste caso, pode tanto o estado atuar de forma auxiliadora, produzindo incentivos aqueles que investem em tecnologias mais limpas e com menor impacto ambiental, como ainda super taxar os veículos que não acompanham a mudança da contemporaneidade no tocante as tecnologias.

Sabe-se que a lei é incapaz de prever todos os casos concretos, mas isso não significa que as situações não previstas deixam de reclamar uma solução conforme o direito, desta forma, cabe ao legislador, em sua função típica, inovar na produção legislativa auxiliadora do meio ambiente.³⁰⁸

³⁰⁷ RIFKIN, Jeremy. **La Era del Acceso. La revolución de la nueva economía**. Traducción: J. Francisco Álvarez y David Teira. Barcelona: Paidós, 2013, p.107

³⁰⁸ FACHIN, Luis Edson. A “Reconstitucionalização” do Direito Civil Brasileiro: Lei Nova e Velhos

Informa-se desta feita, que a aplicação da Terceira Revolução Industrial na esfera automotiva é apenas uma das possibilidades que necessitam ser postas em prática para o fim da crise sem seu afastamento da sustentabilidade.

Compreende-se que vários mecanismos podem ser empregados para a geração de renda e término da crise, todavia, a problemática encontra-se na aplicação de aceleradores econômicos sem que se ignore os avanços e conquistas já adquiridos na esfera ambiental.

A tecnologia serve de impulsionador dos mecanismos, apresentando soluções viáveis para problemas concretos, contemplando economia e sustentabilidade de uma única vez.

No intuito de ilustrar ainda mais o tema, apresenta-se exemplos concretos de localidades que já passaram a aplicar a Terceira Revolução Industrial, e suas consequências, em planos de mudança econômica e social.

Tal narrativa pode, e deve, servir de base para que a crise possa ser superada e que novos empregos possam ser gerados, ao mesmo tempo que a sustentabilidade ganha ainda mais força e aplicação.

3.3.2 Exemplos de implementação dos preceitos da Terceira Revolução Industrial.

Algumas cidades já começaram a adotar uma gestão de maneira sustentável, aplicando vários dos preceitos da Terceira Revolução Industrial, merecendo uma análise detalhada a fim de verificar suas principais mudanças e implicações legais.

Assim, apresentar-se-á os casos de San Antônio nos Estados Unidos, do principado de Mônaco e de Utrecht na Holanda, exemplos da mudança necessária,

que além da importância global no que concerne a Sustentabilidade, ainda servem como exemplo de alteração de mecanismos de movimentação da economia para o encerramento da crise monetária.

3.3.2.1 San Antônio

A cidade de San Antônio, segunda maior cidade do Estado do Texas, nos Estados Unidos, é o sétimo maior município do país, possuindo uma população bastante elevada, com cerca de 2,1 milhão habitantes na sua região metropolitana, e com nítidas diferenças culturais e econômicas.³⁰⁹

A referida cidade é formada por dois agrupamentos de pessoas, de um lado aqueles de origem hispânica, provindos dos países caribenhos ou do próprio México, com menor remuneração salarial e com baixa escolaridade, e do outro a população de origem propriamente americana, com salários maiores e com alto nível de escolaridade.

Frente a esta realidade social, a cidade estabeleceu como meta a redução de sua emissão de gases do efeito estufa, propondo “aumentar em 20% a geração de energia renovável até 2030.”³¹⁰

Entretanto, a energia utilizada em San Antônio é de origem fóssil, muito por conta dos poços de petróleo e das refinarias existentes no local desde o século XIX, o que fez com que fosse pouco explorado qualquer outro mecanismo de fonte energética na região.

Ocorre que atualmente o Estado do Texas, bem como os EUA em geral, não possuem mais grandes poços de petróleo, na realidade, a produção americana como um todo despencou depois da década de 1970, sendo imperioso para San Antônio uma solução para sua crise de fontes energéticas, somada ao seu histórico problema de divisão das classes sociais e culturais.

³⁰⁹ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 108.

³¹⁰ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 108.

Era março de 2008, quando o prefeito de San Antônio, Phil Hardberger, estabeleceu a ambiciosa meta de tornar sua cidade a mais verde do Texas, e de posicionar-se como líder nacional na corrida para um futuro sustentável, com baixa emissão de carbono.³¹¹

Para a solução do problema demandado por Phil, Rifkin apresentou a possibilidade de utilização de geração de energia pela implementação de vários painéis solares que seriam distribuídos pela região. Assim, poderiam as casas gerar mais energia ao mesmo passo que empregava seus moradores, sendo adquirida pela prefeitura a energia residencial.

Os custos relacionadas a alteração de paradigma na produção energética não eram elevados, cerca de 5% do capital reservado para as atividades econômicas da região seriam suficientes para a geração de uma energia renovável e geradora de renda.

A possibilidade de geração de energia nas casas era uma solução viável e que extirpava dois problemas de uma única vez, tanto na esfera de produção como ainda na esfera social e de empregabilidade.

Isto porque, a região nas quais se situavam as pessoas mais carentes, é composta em sua maioria, por casas, o que amplia a área geográfica de incidência do sol, aumentado também, por consequência, o espaço produtor ou gerador de energia.

Assim, a área menos favorecida da cidade, com a maior taxa de desemprego e mais afetada pela Crise Econômica, tornou-se também a com maior potencial energético, sendo capaz de abastecer as localidades da cidade com menor área de incidência de sol.

Estima-se com esta medida, que a geração de energias renováveis estabelecerá uma empregabilidade muito elevada. A implementação apenas na

³¹¹ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 99.

cidade de San Antônio, de 25% das fontes de origem renovável, representa um acréscimo de 300.000 novos empregos.³¹²

Isto posto, a mudança de perspectiva e aplicação de novas fontes de energia, não é apenas um rumo para um planeta mais sustentável, mas também reflete uma movimentação na economia, que hoje se encontra em deflação.

Juntamente com toda esta movimentação administrativa e pública na cidade, foram concedidos incentivos fiscais para a implementação dos sistemas de captação de energia, facilitando assim as mudanças necessárias.

Deflagra-se nesta análise, que não apenas a produção se torna mais descentralizada e participativa, como ainda a ideia de redução no custo diário de eletricidade também ganha força, uma vez que as famílias que muito produzem e pouco consomem, geram mais eletricidade a ser comercializada para a demanda industrial.

As soluções tecnológicas e ambientais para geração de energia refletem em aspectos econômicos diretos, gerando emprego, renda, economia no consumo e melhor distribuição de renda.

Neste contexto, foram promovidas de uma única vez tanto as medidas econômicas necessárias para a geração de emprego, renda, desenvolvimento de áreas não industriais ou de baixa renda, como ainda, no tocante a preservação ambiental, várias foram as medidas tomadas no que tange a sustentabilidade social, ambiental, econômica, tecnológica e jurídica.

No âmbito do direto, cabe aqui destacar uma posição financiadora do Estado, uma vez que as residências receberam subsídios para a instalação dos painéis solares, sendo o excedente adquirido pelo governo.

³¹² RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 110.

Cabe destacar que, apesar da ideia de sistemas interligados, na cidade ainda não existe uma conexão ampla entre todas as residências para produção e distribuição de energia.

Evidente este relato, apresenta-se em seguida a aplicação de medidas para uma cidade mais limpa e sustentável no principado de Mônaco, que adotou medidas radicais e tecnológicas para seu desenvolvimento econômico e ambiental.

3.3.2.2 Mônaco

Outro exemplo que pode ser abordado no tocante às aplicações dos princípios e pilares da Terceira Revolução Industrial está ocorrendo no principado de Mônaco. Pequeno país localizado na região da Côte d'Azur francesa e com uma quantidade de habitantes flutuando na casa dos 50.000.

A realidade apresentada pelo país europeu é bastante diversa daquela vista na cidade americana, tendo em vista as proporções físicas e demográficas, além da relação monetária, uma vez que em Mônaco a renda per capita é bastante elevada e inexistente o desemprego.

Evidenciada estas diferenças e as benesses que recaiam sobre o pequeno reinado constitucional europeu, compreende-se que a implementação dos 5 pilares da Terceira Revolução Industrial neste país não possui qualquer barreira social para ser implantada, apenas necessita de diretrizes e bons investimentos.

Sob estas perceptivas, o principado propôs uma aplicação da Terceira Revolução Industrial utilizando da Sustentabilidade ambiental e tecnológica para sua implementação, almejando uma redução drástica na emissão de carbono até o ano de 2030.

Atualmente, praticamente inexistem fontes geradoras de energia em Mônaco, principalmente devido a seu tamanho, cerca de 25% da energia vem da queima de lixo, enquanto mais 17% tem origem na mare-motriz. “A maior parte da

eletricidade vem da França, que conta basicamente com energia nuclear para geração de energia.”³¹³

A solução encontrada então, para a diminuição da emissão, direta ou indireta de CO², foi resolvida através da implementação de duas fontes limpas de produção de energia, a eólica instalada na região costeira e nas residências, e principalmente a solar, que deveria ser alocada sobre as casas da população.

Surge então o primeiro problema, como fazer com que sejam instaladas placas de captação de energia solar sem que seja reconfigurada a ideia de uma cidade europeia secular, que tem no turismo a maior parte de sua renda.

A solução apresentada está diretamente relacionada a aplicação das Novas Tecnologias na aplicação da Sustentabilidade. “Felizmente, agora as empresas estão incorporando pequenas células fotovoltaicas diretamente nas telhas de terracota, construindo matérias que não modificam as residências, mas que geram energia.”³¹⁴

Com estas medidas tecnológicas, o país iniciou sua produção de energia própria, ao mesmo passo que preserva a arquitetura das residências e dos palácios localizados em seu território.

Outrossim, as fachadas dos edifícios serviram de coleta para geração de energia, além da idealização de placas voltaicas marinhas, que flutuariam na costa do país e transmitiriam a energia para a terra.

É igualmente importante destacar, que no tocante a geração de energia eólica, muito da captação existente em Mônaco não ocorre devido a grandes turbinas, mas sim pequenas turbinas verticais, que dotadas de novas tecnologias,

³¹³ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 118.

³¹⁴ MONTEIRO, Umbelino. **Solésia Telhas fotovoltaicas**. São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.renovarotelhadopoupaenergia.com/downloads/UM10.PDF.CATALOGOTECNICO_SOLESIA.PT.pdf. Na data de 19 de dezembro de 2014.

podem utilizar dos ventos e brisas marinhas e serem acopladas nos terraços das casas e edifícios, aproveitando assim a própria irregularidade da cidade para a geração de energia.

O exemplo de Mônaco evidencia de forma clara a aplicação da nano Tecnologia como sustento para os cinco pilares da Terceira Revolução Industrial, ao passo que melhoram a qualidade de vida e aplicam princípios da Sustentabilidade no cotidiano das populações.

O direito também interfere no caso europeu, aplicando subsídios governamentais para a instalação das placas solares em um valor na casa dos 30.000 euros (trinta mil euros) para que seja implementada as mudanças necessárias.³¹⁵

Desta forma, por todo o exposto, compreende-se que nos casos práticos de aplicação dos pilares da Terceira Revolução Industrial, está se resolvendo duas necessidades mundiais extremamente atuais, tanto na esfera Sustentabilidade como ainda no tocante a movimentação da economia.

Mesmo que no principado de Mônaco não ocorra de maneira tão evidente a crise econômica, o simples fato da região gerar sua própria energia e não causar mais poluentes, traz como benefício da ampliação econômica ligada ao turismo, como ainda preserva as belezas naturais da região, maximizando a qualidade de vida.

Finaliza-se a exemplificação de sucessos ligados a Terceira Revolução Industrial, com o caso de Utrecht, cidade que necessitava de demandas específicas, ligado a ideia de melhoria na qualidade de vida e de geração de emprego sustentável.

3.3.2.3 Utrecht

³¹⁵ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 120.

A cidade de Utrecht, localizada na Holanda, diferentemente do que forra narrado no caso da cidade americana e no principado, tem como principal fonte de seu desenvolvimento econômica a industrialização fabril sob a qual a cidade foi forjada.

Dotada de grandes estruturas de moradia e de produção industrial, a cidade holandesa buscava, assim como nos casos anteriormente expostos, uma aplicação mais sustentável das medidas lá desenvolvidas, bem como mais tecnológicas, almejando uma redução na emissão de gases poluentes.

A meta estabelecida por Utrecht é elevada, uma redução de 30% na emissão de CO² até o ano de 2020 (10% a mais do que o solicitado pela União Europeia). A cidade “planejava torna-se neutra na emissão de carbono até o ano de 2040.”³¹⁶

Entretanto o que diferencia Utrecht dos demais exemplos, não esta na necessidade de mudança, ou ainda na aplicação industrial para as tecnologias, mas sim na alteração sistema e lateralizada feita para que a emissão de CO² fosse controlada.

Utrecht criou um imposto especial que os novos empreendimentos deveriam pagar para o município, no intuito de promover a revitalização da parte antiga da cidade, no intuito de que esta se torna-se menos poluente.

Iniciou-se assim o processo de *retrofit*, que consiste na reformulação de empreendimentos mais antigos e poluentes, tornando-os menos emissores de gases nocivos ao meio ambiente e mais sustentáveis.

A receita dos impostos sobre a propriedade de novos desenvolvimentos poderia ser colocada em um fundo que ajudasse a subsidiar os donos de imóveis em areas degradadas da cidade a

³¹⁶ RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012, p. 122.

fazerem um retrofit de suas casas. O retrofit de construções resulta em menor uso de energia, mais economia de energia e menor liberação de CO² na atmosfera, conferindo, dessa forma, um benefício positivo aos moradores, empresas e à sociedade como um todo.

Depreende-se assim que a iniciativa da aplicação de novas tecnologias na sustentabilidade não necessariamente precisa envolver mudanças drásticas no comportamento social ou na forma com que a indústria opera, mas sim em investimentos que geram benefícios concretos e que trazem impactos positivos na economia e a na esfera da sustentabilidade.

Na realidade, em muitos dos casos, a revitalização de processos poluentes já servia de grande auxílio para uma diminuição da degradação ambiental, estando as novas tecnologias no centro deste processo, pelo qual procedimentos podem ser substituídos para ampliar a sustentabilidade.

No que concerne estes procedimentos de mudança nos meios de produção, o Estado tem papel fundamental, buscando aplicar incentivos fiscais, ou ainda multando as indústrias que não se adequem aos novos formatos.

Entretanto, para que tais medidas tenham efeito, é necessário novamente se pensar em escala global, como informado no início deste item, para que a produção tome novas medidas mais sustentáveis, ao mesmo passo que a economia se desenvolve.

No caso de Utrecht, verifica-se, de maneira predominante, uma forma de trabalho diversa daquela praticada no principado de Mônaco e nos EUA, isto porque aqui o Estado além de financiador da mudança, aplicando incentivos fiscais para a alteração de forma de produção, ainda taxa de maneira mais elevada as indústrias que não se adequam a nova produção.

Verifica-se neste caso, uma relação menos patriarcal do Estado, e sim uma política eminentemente voltada a preservação do bem maior que é a vida com qualidade e um meio ambiente mais saudável.

Diante de tantos exemplos, compreende-se nitidamente que já existem modelos a serem seguidos e realidades a serem observadas, para que a humanidade possa aplicar as novas tecnologias no sentido de preservar a sustentabilidade, auxiliando na economia.

Tais modelos refletem de maneiras diversas, a possibilidade, ou ainda a necessidade, de investimento em medidas econômicas, que gerem benefícios sustentáveis ao meio ambiente, a sociedade, a economia e a justiça, agregando desenvolvimento sustentável, e não apenas crescimento econômico.

A grande vantagem da perspectiva de mudanças em tempos de crise, é que os paradigmas a serem vencidos já se encontram enfraquecidos, abrindo caminho a novos modelos que até então poderiam parecer meramente teóricos.

A Terceira Revolução Industrial é tão nítida quanto a própria crise econômica, ou ainda a necessidade de sustentabilidade, e somente com a implementação de mecanismos tecnológicos e sustentáveis, é que a economia pode realmente se desenvolver, com perspectivas de solidez e de redução na degradação ambiental.

O presente trabalho não propõe soluções específicas ou mecanismos exatos para o encerramento da crise econômica, apenas certifica que as medidas a serem tomadas devem levar em consideração não apenas a economia de forma isolada, mas também os preceitos tecnológicos e ambientais envolvidos no processo transnacional.

Na atual escala transnacional de problemas econômicos e ambientais, estes preceitos não podem mais estar desassociados, podendo ambos, utilizando da tecnologia, encontrar caminhos para seus desenvolvimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentados os diversos pontos discutidos na presente pesquisa, que tem por objetivo a conclusão do curso de Mestrado no PPCJ da UNIVALI, vários aspectos foram observados, buscando-se durante toda a discussão traçar uma análise ampla sobre formas de aplicação de Novas Tecnologias para ampliação dos princípios da Sustentabilidade e encerramento da Crise Econômica instaurada.

Para que a presente dissertação fosse dotada da juridicidade necessária, e que se tornasse possível a confirmação ou não das hipóteses definidas, o trabalho fora dividido em 3 capítulos, tratando de temas distintos mas interligados, tornando assim mais evidente as conclusões que por ora são relatadas.

O primeiro capítulo abordou o Direito Ambiental, a Sustentabilidade e o Desenvolvimento Sustentável, traçando uma relação histórica entre os três elementos, passando desde o surgimento do Direito Ambiental e de seus princípios, até o Desenvolvimento Sustentável, que interage a relação de Sustentabilidade e de crescimento econômico.

Discorridos estes temas iniciais, partiu-se para a análise, no segundo capítulo, das Novas Tecnologias, tendo em vista que este era o objeto de estudo do trabalho, frente as novas mudanças necessárias para a esfera econômica sem que fosse deixado de lado a relação da Sustentabilidade.

Dando continuidade a presente dissertação, no terceiro capítulo fora discorrido as origens e impactos da Crise Econômica mundial, buscando ainda estabelecer formas de solucioná-la, ocorrendo a promoção da aceleração econômica, através de programas mais sustentáveis e com emprego de medidas mais tecnológicas.

A divisão da pesquisa em capítulos serviu para verificar as hipóteses de pesquisa inicialmente relatadas no projeto, as quais foram divididas em três, tratando de temas que se complementam.

A primeira hipótese fora assim relatada: a) Em face do desenvolvimento de Novas Tecnologias, como instrumento de superação da Crise Econômica, seremos capazes de garantir o desenvolvimento da maneira mais sustentável possível, sem que seja degradado o meio ambiente em nome da economia.

Esta hipótese se mostrava bastante ampla e complexa, tendo em vista que tratava de dois argumentos que se conectam, o primeiro consistia em afirmar que as novas tecnologias gerariam fontes de desenvolvimento econômico, porquanto o segundo assegurava tal desenvolvimento de maneira sustentável.

Confirmando a parte inicial da primeira hipótese, compreendeu-se que as Novas Tecnologias são fontes impulsionadoras de renda, quer seja pelo fato de serem novas, o que demanda uma contratação maior de funcionários para sua instalação, manutenção inicial e desenvolvimento, ou ainda pelo fato de que movimentam a economia de compra e venda, trazendo produtos mais versáteis, adaptáveis e eficientes.

A crise econômica relatada na dissertação tem sua origem em múltiplos fatores, tendo afetado praticamente todas as nações no planeta, quer seja por terem relação direta com os problemas financeiros, ou ainda pelo fato das economias estarem interligadas.

O Brasil, assim como os demais países do mundo, também foi afetado pela crise, isto porque, mesmo não tendo relação direta com a bolha imobiliária ou financeira americana e europeia, teve uma diminuição de compra destes mercados, motivo pelo qual tornou-se impossível a manutenção do crescimento que vinha ocorrendo.

Levando isto em consideração, e com base em todas as discussões traçadas na presente pesquisa, compreende-se que as novas tecnologias são fontes

geradoras de novas riquezas, postos de trabalho e maximização de renda, deve-se observar se de fato a aplicação destes novos mecanismos, podem conviver com ideias de sustentabilidade, uma vez que a economia não pode ficar desassociada do meio ambiente.

No intuito de evidenciar a necessidade da relação entre sustentabilidade e novas tecnologias, foram apresentados vários produtos tecnológicos, ou dotados de novas tecnologias, que ao mesmo passo que projetam crescimentos econômicos, também aplicam medidas ambientais.

Os exemplos para tais aplicações tecnológicas são muitos, variando desde sacolas plásticas que degradam-se mais rapidamente, o que minimiza o impacto ambiental, ou ainda as células fotovoltaicas, que fazem a transformação da luz solar em energia elétrica, sendo possível a diminuição na queima de combustíveis fósseis.

Diante destes apontamentos, a primeira hipótese restou completamente comprovada, tendo em vista, que o desenvolvimento econômico necessita ocorrer de forma sustentável, sendo as novas tecnologias uma possibilidade concreta para que tais fatos ocorram, conforme discorrido à plenitude no terceiro capítulo.

Finalizado o debate sobre a primeira hipótese, passa-se a discorrer os pontos levantados na segunda, buscando refutá-los ou confirmá-los. Assim a segunda hipótese afirma: b) As Novas Tecnologias já são aplicadas no desenvolvimento de medidas que preservam o meio ambiente ao mesmo tempo em que geram novas formas de canalização de energia e produção de renda.

No tocante a segunda hipótese, compreende-se que a realidade de uma sociedade sustentável, economicamente ativa e tecnológica, já vem ocorrendo em algumas localidades nos Estados Unidos da América e em cidades europeias, nas quais são apresentadas soluções diversas para a geração de renda ao mesmo tempo em que o meio ambiente é preservado e a Crise Econômica é mitigada.

Deve-se ponderar que, a existência de comunidades em que a

implementação de um novo sistema está sendo aplicado é de extrema importância. Isto porque será possível, após o exame destes casos práticos, entender quais medidas realmente podem ser aplicadas, e quais necessitam de maior processamento para funcionarem.

No tocante as Novas Tecnologias, deve-se compreender que existem dois aspectos distintos, um ligado as Tecnologias aplicadas para o desenvolvimento de produtos mais sustentáveis, o outro relacionado as Tecnologias no campo da produção de energia renováveis e limpas.

As tecnologias empregadas na geração de produtos, quais sejam a nano Tecnologia, a Tecnologia genética, e a bio Tecnologia, se revelam em produtos de escalas diferentes, como carros que possuem sistemas híbridos, utilizando água ou eletricidade como fonte energética de movimentação, até equipamentos médicos dotados de nano tecnologias que possibilitam a inclusão social de pessoas, que por deficiência física encontravam-se à margem do mercado de trabalho.

Já no tocante as fontes energéticas, estas apresentam-se extremamente ligadas as novas tecnologias, quer sejam no campo da energia solar, com aplicação de células fotovoltaicas instaladas nas telhas das residências, ou ainda a energia eólica com super coletores instaladas nas áreas de grande circulação de vento, ou ainda nas residências através de catalizadores domésticos e individuais.

Assim, é vasta a aplicação de novas tecnologias em prol da sustentabilidade e da preservação ambiental, existindo na prática inúmeros exemplos que confirmam a segunda hipótese apresentada nesta dissertação.

Por fim, a terceira hipótese tratava do seguinte tema: c) Os conceitos da Terceira Revolução Industrial têm relação direta com a aplicação tecnológica e a preservação do meio ambiente, motivo pelo qual auxiliam na elaboração de medidas minimizadoras da Crise Econômica e ampliadoras da Sustentabilidade.

Por fim, no que tange a terceira hipótese, compreende-se que a Terceira

Revolução Industrial, idealizada por Rifkin, além de abordar vários dos preceitos tratados no trabalho, é uma realidade incontestável, pairando sobre ela apenas a intensidade de seus preceitos.

É imperioso verificar que os pilares da Terceira Revolução Industrial trazem possibilidades de uma mudança de pensamento e paradigma, que não são os únicos meios para tal alteração sistêmica, mas apresentam possibilidades de conciliação da economia com o meio ambiente.

As ideias apresentadas por Rifkin tratam de assuntos diversos, mas complementares e voltados para um mesmo fim, movimentar a economia e promover a sustentabilidade.

Tal afirmativa pode ser visualizada desde a proposta de criação de sistemas de geração de renda residencial, o que geraria emprego, distribuição de renda e diminuição na queima de combustíveis fósseis, até a aplicação de carros híbridos e do uso do hidrogênio como fonte de energia.

Dito isto, deve-se compreender que, independente da utilização dos marcos da Terceira Revolução Industrial, a necessidade de alteração na produção e na distribuição de oportunidade é flagrante, não existindo a possibilidade de manutenção sistêmica ora apresentada, de uma sociedade de consumo exacerbado e individualizada.

Por todo este relato, e somado aos pontos já descritos durante a dissertação, compreende-se de maneira clara que a terceira hipótese fora confirmada, tendo em vista a associação dos preceitos da Terceira Revolução Industrial e do desenvolvimento sustentável.

Diante destas assertivas, confirmam-se todas as hipóteses aventadas, isto porque compreende-se que as Tecnologias e suas produções estão sendo diariamente empregadas em novos produtos que minimizam a degradação do meio ambiente e movimentam a economia.

Frisa-se que esta dissertação não trouxe um mecanismo completo de desenvolvimento sustentável, término de crise econômica ou implementação de novas medidas que reduzam a degradação ambiental. Mas sim, serviu para demonstrar que os mecanismos a serem tomados devem levar em consideração não apenas a questão econômica, que por vezes domina as discussões e medidas internacionais, mas também os preceitos tecnológicos e ambientais envolvidos neste processo transnacional.

Deve-se ponderar igualmente, que quando da implementação de novos modelos, será necessário um apoio estatal, principalmente ligado aos incentivos fiscais, tecnológicos e de produção de novos meios de geração de energia, distribuição de renda e modernidade da produção.

Da mesma sorte, o pensamento estatal isolado, não comporta mais as problemáticas globais e transacionais vividas na contemporaneidade, motivo pelo qual medidas eficazes necessitam obrigatoriamente de esforços globais, não desassociados e voltados a um mesmo fim, quer seja ele ambiental ou social.

As mazelas transnacionais necessitam de soluções multifocadas e elaboradas por todos os envolvidos no processo de produção ou consequências dos problemas gerados, logo, as tentativas de resoluções pensadas e praticadas de forma isolada, tendem fortemente ao fracasso.

REFERÊNCIA DAS FONTES CITADAS

ALBAGLI, Sarita. **Da biodiversidade à biotecnologia**: a nova fronteira da informação. Ci. Inf. vol. 27 no. 1 Brasília 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19651998000100002&script=sci_arttext. Na data de 19 de novembro de 2014.

ALDABÓ, Ricardo. **Energia eólica**. São Paulo: Artliber Editora, 2002.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. - 12.ed. - Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2010.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 16. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2014.

ARISTÓTELES. **Ética a nicômaco**. São Paulo: Martin Claret, 2010.

AYALA, Patryck de Araujo. **Direito ambiental e sustentabilidade**: desafios para a proteção jurídica da sociobiodiversidade. Curitiba: Juruá Ed., 2012.

BACEN. **Política Monetária e Operações de Crédito do Sistema Financeiro**. Brasília. Disponível em: http://www.seplan.gov.br/sepin/viewrele.asp?cd_assunto=9&cd_anomes=200834. Na data de 14 de dezembro de 2014.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da Agenda 21. 3. Ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

BEAUDREAU, Bernard C. **The Economic Consequences of Mr. Keynes**: How the Second Industrial Revolution Passed Great Britain. New York: Universe, 2006.

BECK, Ulrich. **A Reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva**. In: BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: Ed. Universidade Estadual Paulista, 1997.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2010.

BELTRÃO, Antônio F. G. **Direito ambiental**. 2. ed. rev. e atual - Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2009.

BENJAMIM, Antônio Herman. **Introdução ao direito ambiental brasileiro**. 2 ed., São Paulo: IMESP, 1999.

BERNHOLZ, Peter. **Monetary Regimes and Inflation**: History, Economic and Political Relationships. UK: Edward Elgar Publishing Limited. 2003. Disponível em: http://www.goldonomic.com/Monetary_regimes_and_inflation.pdf. Na data de 11 de dezembro de 2014.

BODNAR, Zenildo. **A sustentabilidade por meio do direito e da jurisdição.** Revista Jurídica Cesumar. v. 11, n. 1, p. 325-343, jan./jun. 2011.

BRANCO, Samuel Murgel. **Energia e o meio ambiente.** São Paulo: Moderna, 2004.

BRASIL, República Federativa do. **Constituição Federal.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/crfb/leis/l6938.htm>. Na data de 05 de setembro de 2014.

BRASIL, República Federativa do. Lei nº 6.938/84. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Na data de 05 de setembro de 2014.

BRASIL, República Federativa do. **Medida Provisória Nº 567**, De 3 de maio de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Mpv/567.htm. Na data de 14 de dezembro de 2014.

BROUILLET, Lucie e LONG, Carole. **As biotecnologias ao alcance de todos.** Tradução de Maria Ludovina Figueiredo. Portugal: Instituto Piaget, 2001, p. 56/57. Título original Lês Biotechnologies pour tous ET pour tout.

BRÚSEKE, Franz Josef. **Desestruturação e Desenvolvimento.** In: Incertezas de Sustentabilidade na Globalização. VIOLA, E. e FERREIRA, L. C. (org.) Campinas, Unicamp, 1996. BRÚSEKE, Franz Josef. **Desestruturação e Desenvolvimento.** In: Incertezas de Sustentabilidade na Globalização. VIOLA, E. e FERREIRA, L. C. (org.) Campinas, Unicamp, 1996.

CALIBI, Andrea Sandro. **A energia e a economia brasileira:** interações econômicas e institucionais no desenvolvimento do setor energético no Brasil. São Paulo: Pioneira – Fundação Instituto de Pesquisas Pioneiras, 1983.

CANDEIAS, José Alberto Neves. **A Engenharia Genética:** novos aspectos da saúde pública/recent aspects of public health(1). Revista Saúde pública. São Paulo: 25 (3-10), 1991. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/rsp/v25n1/02.pdf>. Na data de 20 de novembro de 2014.

CANÊDO, Letícia Bicalho. **A revolução industrial.** 13. ed.. São Paulo: Atual, 1994.

CARDOTE, Leonardo Fernandes Rodrigues. **A crise econômica de 2008:** a interdependência econômica e as mudanças no regime financeiro mundial. Rio de Janeiro: Revista de Direito da Unigranrio, 2009. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/rdugr/article/view/880/570>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

CAVALCANTI, Clovis. **Sustentabilidade da economia:** paradigmas alternativos da realização econômica. In: CAVALCANTI, Clovis (org.). Desenvolvimento e natureza: estudo para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco. 1998.

CHOMSKY, Avram Noam. **El nuevo orden mundial (y el viejo).** Tradução de Carmen Castells. Título Original: *World Orders: Old and New*, Crítica: Barcelona, 1994.

CHOMSKY, Avram Noam. **Chomsky on Anarchism by Noam Chomsky.** Disponível em: <http://www.katesharpleylibrary.net/m0ch10>. Na data de 13 de fevereiro de 2015.

CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf. Acessado em março de 2013.

COSTA, Antônio Luiz M. C. **Procura-se um dragão: um espectro ronda a Europa e o mundo – deflação zero ou negativa.** São Paulo: Carta Capital, 2014.

COTTRELL, W. F. **Energy and society: the relation between energy, social change and economic development.** McGraw-Hill, 1960.

CRAVEIRO, Catarina. **Queda do Lehman Brothers foi pedra de toque da crise.** 2008. Disponível em: http://www.jn.pt/PaginalInicial/Economia/Interior.aspx?content_id=1362079. Acesso em: 15 set. 2008.

CRUZ, Paulo Marcio, BODNAR, Zenildo. **Globalização, transnacionalidade e sustentabilidade.** Itajaí: UNIVALI, 2012.

DANTAS, Ivo. **A era da Biotecnologia, Constituição, Bioética e Biodireito.** Disponível em: <http://www.oab.org.br/editora/revista/users/revista/1205505342174218181901.pdf>. Acessado em maio de 2013.

DELEULE, Didier. **Francis Bacon et la réforme du savoir.** Paris: Hermann, 2010.

DÍAZ-SALAZAR, Rafael. **Desigualdades internacionales: justicia ya.** Barcelona: Icaria editorial, 2011.

DOWBOR, Ladislau. **Em vez de desmatar mais, usar melhor o que já foi desmatado.** Publicado em 17 de maio de 2012. Disponível em: <http://dowbor.org/2012/05/em-vez-de-desmatar-mais-usar-melhor-o-que-ja-foi-desmatado-maio-2012-3p>. Na data de 03/04/2013.

DRUMMOND, Carlos. **Crescer, a saída obrigatória para o governo:** Dilma promete recuperar a indústria para o país voltar a crescer. Disponível em: <http://www.cartacapital.com.br/revista/825/saida-obrigatoria-7268.html>. Na data de 17 de dezembro de 2014.

DUSEK, Val. **Filosofia da Tecnologia.** São Paulo: Edições Loyola. 2009.

ESCOBAR, Herton, **Agência Estado, Um mapa do potencial solar e eólico.** Jornal O Estado De São Paulo, 13/03/2005. Disponível em <http://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/305550>. Na data de 25 de novembro de 2014.

FALDORI, Guillermo; PIERRI, Naína. **?Sustentabilidad?:** desacordos sobre el desarrollo sustentable. Zacatecas – México: Miguel Angel Porrúa, 2005.

FARIA, José Eduardo. **Poucas certezas e muitas dúvidas**: o direito depois da crise financeira. São Paulo: Revista Direito GV, 5(2) | P. 297-324 | JUL-DEZ 2009.

FERREIRA, Afonso. **Crise econômica mundial**. Da Página 3 Pedagogia & Comunicação 12/06/2009. Disponível em: <http://vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/historia-geral/crise-economica-mundial.htm>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

FERRER, Gabriel Real. **Calidad de vida, medio ambiente, sostenibilidad y ciudadanía ¿construimos juntos el futuro?** Revista Novos Estudos Jurídicos. v. 17, n. 3, 2012.

FRANGOLD, Cris. **DNA Nanotechnology**: 3 Companies Building Better Synthetic Vaccines. Seeking Alpha [Internet] 2012Set [cited 2012 Dec 11]; Disponível em: <http://seekingalpha.com/article/853551-dna-nanotechnology-3-companiesbuilding-better-synthetic-vaccines>. 298RECIIS 2014, set.; 8(3):288-299 www.reciis.icict.fiocruz.br | e-ISSN 1981-6278 | DOI:10.3395/reciis.v8i3.916.pt. Na data de 15 de fevereiro de 2015.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009.

GARCIA, Leonardo de Medeiros; THOMÉ, Romeu. **Direito ambiental**. 2ª Ed. Revisada, ampliada, e atualizada, Salvador: JUSPODIVM. 2010.

GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1976.

GONÇALVES, Reinaldo. **Crise econômica**: Radiografia e soluções para o Brasil. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/hpp/intranet/pdfs/crise_economica_radiografia_e_solucoes_para_o_brasil_29_outubro_2008.pdf. Na data de 14 Dezembro 2014.

GUIMARÃES, Roberto P. **A assimetria dos interesses compartilhados**: América Latina e a agenda global do meio ambiente. In: Ecologia e política mundial. LEIS, H. R. (org.). Rio de Janeiro, Vozes/FASE, 1991.

HOSSNE W. S.; LÊDO, J. C. S.; PEDROSO M. Z. **Introdução às questões bioéticas suscitadas pela nanotecnologia**. 2007. Disponível em: http://www.scamilo.edu.br/pdf/bioethikos/54/Introducao_as_questoes.pdf. Acesso em: 02 novembro. 2013.

JACOMOLISKI, Simoni. **Ciências sociais e meio ambiente**: levantamento bibliográfico sobre o consumo sustentável e a base energética entre alguns autores brasileiros. Itajaí: UNIVALI. 2007. Disponível em: <http://siaibib01.univali.br/pdf/Simoni%20Jacomoliski.pdf>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

KANT, Immanuel. **A Fundamentação da Metafísica dos Costumes**. A Doutrina Universal do Direito.

KELLY, Kevin. **Para onde nos leva a tecnologia**. Tradução: Francisco Araújo Costa. Porto Alegre: Bookman, 2012.

KING, David; WALKER, Gabrielle. **Hot topic**: como combater o aquecimento global. São Paulo: Dom quixote, 2012.

KRUGMAN, Paul R. **A crise de 2008 e a economia da depressão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

LE MOS, Raquel Siqueira. **Memória EMBRAPA**. 10/12/2012. Disponível em: http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/premiacoes-recebidas/copy_of_2011-a-2012. Na data de: 19 de novembro de 2014.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22- edição, revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Malheiros. 2014.

MAGALHÃES, Vladimir Garcia. **Propriedade intelectual**: biotecnologia e biodiversidade. São Paulo: Editora Fiúza, 2011, p. 73/74.

MARÉCHAL, Jean-Paul. **Humanizar a economia**. Trad. Vasco Farinha. Título original: Humaniser L'Économie. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

MARKILLIE, Paul. **A third industrial revolution**. Reportagem exporta e traduzido ao português pela revista Carta Capital. Edição disponível no dia 21/11/2014. Reportagem original no site. <http://www.economist.com/node/21552901>. Na data de 17 de dezembro de 2014.

MARTINS, Fernando Ramos; PEREIRA, Enio Bueno e ECHER, Mariza Pereira de Souza. **Levantamento dos recursos de energia solar no Brasil com o emprego de satélite geostacionário**: o Projeto Swera. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 2, p. 145 - 159, (2004).

MARTINS, Geomar M. **Eficientização, gestão e diagnósticos da energia elétrica**. Universidade federal de Santa Maria. Centro de Tecnologia; Departamento de Eletromecânica e Sistemas de Potência. 2012. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/desp/geomar/esp1041/Energia.pdf>. Na data de 21 de novembro de 2014.

MARTINS, Sergio Roberto; SOLER, Antônio Carlos; SOARES, Alexandre Melo. **Instrumentos tecnológicos e jurídicos para a construção da sociedade sustentável**. O desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil. Org. Gilney Viana, Marina Silva e Nilo Diniz. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.

MEDEIROS, Fernanda Luiza Fontoura de. **Meio ambiente**: direito e dever fundamental. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2004.

MILARÉ, Édís. **Direito do ambiente**: a gestão ambiental em foco, doutrina, jurisprudência e glossário. 5 ed. São Paulo: Revistas dos Tribunais, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, **Agenda 21**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>. Na data de 14 de janeiro de 2015.

MONNET, Jean. **Memórias**. Madrid: Encuentro, 2010.

MONTEIRO, Umbelino. **Solésia Telhas fotovoltaicas**. São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.renovarotelhadopoupaenergia.com/downloads/UM10.PDF.CATALOGOTE CNICO_SOLESIA.PT.pdf. Na data de 19 de dezembro de 2014.

MORENO, Guilherme Palao; WACHOWICZ, Marcos. **Propriedade Intelectual: Inovação e conhecimento**. Curitiba: Juruá, 2010.

MORIN, Edgar. VIVERET, Patrick. **Cómo vivir en tiempos de crisis**. Barcelona: Icaria Editorial S.A., 2011.

MOTA, Carlos Henrique e LOPEZ, Adriana. **História e civilização**. São Paulo: Ática, 1998.

NANO. **National Nanotechnology Initiative**. Disponível em: <http://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition>. Acesso em: 17 nov. 2013.

NASCIMENTO, Luciano. **Semana de Ciência e Tecnologia mostra aplicações da nanotecnologia no cotidiano**. Agência brasil, empresa brasil de comunicações. Disponível em: <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-10-19/semana-de-ciencia-e-tecnologia-mostra-aplicacoes-da-nanotecnologia-no-cotidiano>. Na data de 18 de novembro de 2014.

NEGÓCIO, Carla Daniele Leite; CASTILHO, Ela Weicko Volkmer de. **Meio ambiente e desenvolvimento**: uma interface necessária. Rio de Janeiro; Lúmen juris, 2008, p. 49.

NEVES, Lafaiete Santos. **Sustentabilidade**: anais de textos selecionados do 5º seminário sobre sustentabilidade. Curitiba; Juruá. 2011.

NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria. **Revoluções Tecnológicas e Transformações Subjetivas**. Psicologia: Teoria e Pesquisa. Mai-Ago 2002, Vol. 18 n. 2, pp. 193-202. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v18n2/a09v18n2>. Na data de 15 de dezembro de 2014.

NUNES, Rizato. **Curso de direito do consumidor**. São Paulo: Saraiva, 2013.

NUSDEO, Fábio. **Curso de Economia**, introdução ao direito econômico. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013.

O'DRISCOLL, Patrick; Vergano, Dan. **Fossil fuels are to blame, world scientists conclude**. USA. 2010.

OLIVEIRA, Luciana de. **BMW lança seu 1º carro elétrico no Brasil a partir de R\$**

225,9 mil. Auto Esporte, 2014-09-10. Disponível: <http://g1.globo.com/carros/noticia/2014/09/bmw-lanca-seu-1-carro-eletrico-no-brasil-partir-de-r-2259-mil.html>. Na data de 16 de dezembro de 2014.

PASCHOALINO, MP; MARCONE, JARDIM, WF. **Os nanomateriais e a questão ambiental**. Quím. Nova. 2010; 33 (9) :421-430.

PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da Pesquisa Jurídica**. Univali: Itajaí, 2010.

PAZIENTE, F. **Alternativas energéticas y modelos de desarrollo**. Transición. 2, dez., 1979.

PERIN JUNIOR, Ecio. **A globalização e o direito do consumidor**: aspectos relevantes sobre a harmonização legislativa dentro dos mercados regionais. Barueri: Manole, 2003

PILAU SOBRINHO, Liton Lanes. **Comunicação e direito à saúde**. São Leopoldo: Universidade do ale do Rio dos Sinos, 2008.

PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2005.

PRIEUR, Michael. **O princípio da “não regressão” no coração do direito do homem e do meio ambiente**. Revista NEJ - Eletrônica, Vol. 17 - n. 1 - p. 06-17 / jan-abr 2012

PRIEUR, Michael. **O Princípio da Proibição de Retrocesso Ambiental**. In O PRINCÍPIO DA PROIBIÇÃO DE RETROCESSO AMBIENTAL. Senado Federal: Brasília. Disponível em <http://www.mp.ma.gov.br/arquivos/CAUMA/Proibicao%20de%20Retrocesso.pdf>. Na data de 05 de setembro de 2014.

QUEIROZ, Antônio. **Dicionário de La experiencia del Centro Tecnológico de la Universidad Federal de Santa Catarina**. Curitiba: Juruá, 1991.

RICHARD C. Lewontin. **The Doctrine of DNA: Biology as Ideology**; Penguin, 1993, ISBN 0-140-23219-2.

RIFKIN, Jeremy. **A terceira revolução industrial**: como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. São Paulo: M.Books do Brasil, 2012.

RIFKIN, Jeremy. **El siglo de la Biotecnología**. El comercio genético y el nacimiento de um mundo feliz. Tradução de Juan Pedro Campos. Barcelona: Paidós, 2009.

RIFKIN, Jeremy. **La Era del Acceso. La revolución de la nueva economía**. Traducción: J. Francisco Álvarez y David Teira. Barcelona: Paidós, 2013.

Robert Socolow apud FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao Futuro. São Paulo: Editora Fórum, 2009.

ROCO, M. C. **Progress in Governance of Converging Technologies Integrated from the Nanoscale**. Annals of the New York Academy of Science. 2006; 1093:1–23. doi: 10.1196/annals.1382.002

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Economia ou economia política da sustentabilidade**. IE/UNICAMP n. 102, set. 2001. Disponível em: <http://curso.ihmc.us/rid=1GM431YJX-G9XCVN-S9/economia%20ou%20economia%20da%20pol%C3%ADtica%20da%20sustentabilidade.pdf>. Na data de 11/05/2014.

ROQUE, Leonardo. **Como ocorreu a crise financeira americana**. Disponível em: <http://www.mises.org.br/Article.aspx?id=1696>. Na data de 12 de setembro de 2014.

ROSSI-BERGMANN, Bartira. **A nanotecnologia: da saúde para além do determinismo tecnológico**. Cienc. Cult. vol.60 no.2 São Paulo, 2013. Disponível em http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252008000200024&script=sci_arttext. Na data de 18 de novembro de 2014.

ROUBINI, Nouriel; MIHM, Stephen. **Crisis Economics**. UK: The Penguin Press.,2010, p. 29. Disponível em <http://www.independent.co.uk/arts-entertainment/books/reviews/crisis-economics-by-nouriel-roubini-with-stephen-mihmbr-aftershock-by-philippe-legrain-1978235.html>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

SACHS, Ignacy. **Desarrollo sustentable, bio-industrialización descentralizada y nuevas configuraciones rural-urbanas**. Los casos de India y Brasil. Pensamiento Iberoamericano 46, 1990.

SILVA, M. V. V., PILAU SOBRINHO, L. L., SILVA, R. **Consumo e Sustentabilidade**. Passo Fundo: UPF, 2012.

SILVA, Marcos Vinícius Viana; VIEIRA, Ricardo Stanziola. **A Reforma da Legislação ambiental brasileira: uma análise crítica das modificações realizadas no código florestal e suas implicações ambientais, sociais e políticas**. Produção Científica Cejurps, v. 1, p. 157-167, 2013.

SIMONI, Carlos Alberto. **O uso de energia renovável sustentável na matriz energética brasileira: obstáculos para o planejamento e ampliação de políticas sustentáveis**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006.

SONG, Huan. **A 90-day subchronic feeding study of genetically modified rice expressing Cry1Ab protein in Sprague–Dawley rats**. Publicado em 12 de novembro de 2014. Disponível em: <http://cib.org.br/em-dia-com-a-ciencia/estudo-conclui-que-arroz-transgenico-e-seguro-para-alimentacao>. Na data de 18 de novembro de 2014.

SOUSA, Rainer. **Primeira e segunda revolução industrial**. Quinare entre aspas por Eudiran Carneiro, 2011. Disponível em: <http://eudirancarneiro.quinarionline.com/2011/07/primeira-e-segunda-revolucao->

industrial.html. Na data de 15 de dezembro de 2014.

SOUZA, Juan Domingos Teles. **Uma perspectiva global das crises econômicas**. Faculdade Damas – Caderno De Relações Internacionais – V.3, N.4 (2012). Disponível em: <http://www.faculdaadedamas.edu.br/revista/index.php/relacoesinternacionais>. Na data de 11 de dezembro de 2014.

STERN, David. **The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve**. World Development Vol. 32, No. 8, pp. 1419–1439, 2004. Disponível em: <http://home.cerge-ei.cz/richmanova/UPCES/Stern%20-%20The%20Rise%20and%20Fall%20of%20the%20Environmental%20Kuznets%20Curve.pdf>. Na data de 11 de maio de 2014.

SZYNWELSKI, Cristiane. **O século da biotecnologia**. Revista CEJ, V. 6 n. 16 jan./mar. 2002. Disponível em: <http://www2.cjf.jus.br/ojs2/index.php/revcej/article/viewArticle/788>. Na data de 19 de novembro de 2014.

THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. São Paulo: Interciência, 2009.

TOLMASQUIM, Maurício T. (Org.) **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Cenergia, 2003.

TOMAS, H. E. **O mundo nanométrico: a dimensão do novo século**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

WAINER, Ann Helen. **Legislação ambiental brasileira: subsídios para a história do direito ambiental**. 2ed, Rio de Janeiro; Forense, 1999.

WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa: solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis**. Tradução Elvira Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008.