

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

FACULDADE DE DIREITO

ESTÊVÃO ALTINO MACHADO BHERING

Uso de Materiais Radioativos para fins energéticos no Direito Brasileiro

São Paulo

2020

ESTÊVÃO ALTINO MACHADO BHERING

trabalho de Graduação Interdisciplinar apresentado à Faculdade de Direito da Universidade Presbiteriana Mackenzie como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Direito.

ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a.Maria Cecília de Almeida

São Paulo

2020

ESTÊVÃO ALTINO MACHADO BHERING

Uso de materiais radioativos para fins energéticos no Direito Brasileiro.

Trabalho de Graduação Interdisciplinar apresentado à Faculdade de Direito da Universidade Presbiteriana Mackenzie como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Direito.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Examinador(a): _____

Examinador(a): _____

Examinador(a): _____

Dedico este trabalho a minha avó,
Marília Guimarães Diniz, entusiasta da
educação e saber e minha primeira fã.

AGRADECIMENTOS

À Renata Luder, minha companheira nesta jornada da vida por sua dedicação constante e apoio

À Sofia, minha melhor amiga por sua amizade e por ter me mostrado um caminho quando precisei

A Rui, Travis e Dita, por sua companhia e acalento canino, transmitido sem palavras mas muitas vezes não silencioso

À minha orientadora, a Professora Maria Cecília Ladeira, por sua paciência e conhecimento e por ter me guiado em direção ao Direito Ambiental

À Terry Pratchett por me ensinar a amar notas de rodapé

“The release of atomic energy has not created a new problem. It has merely made more urgent the necessity of solving an existing one”.

-Albert Einstein, "Atomic War or Peace," Atlantic Monthly, November, 1945

RESUMO

Busca alcançar o objetivo de apresentar a questão do uso de energia nuclear com fins pacíficos ao longo da história da política interna e externa Brasileira sob um enfoque jurídico e do ponto de vista do campo do Direito Ambiental através de fontes históricas e documentais, nacionais e internacionais. Elabora uma sucinta linha do tempo do programa Nuclear brasileiro tendo como ponto de partida o desenvolvimento do primeiro reator. Elenca princípios e direitos ambientais, ressalta os desafios ambientais contemporâneos e avalia, após análise da conjuntura ambiental e energética global se a energia nuclear de fato apresenta uma alternativa verdadeiramente sustentável.

Palavras Chave: Direito Nuclear, política nuclear brasileira, sustentabilidade, Almirante Álvaro Alberto

ABSTRACT

It aims to achieve the objective of presenting the issue of the use of nuclear energy for peaceful purposes throughout the history of Brazilian domestic and foreign policy from a legal perspective and from the point of view of the field of Environmental Law through historical and documentary sources, national and international. It elaborates a succinct timeline of the Brazilian Nuclear program, starting with the development of the first reactor. It lists environmental principles and rights, highlights contemporary environmental challenges and evaluates, after analyzing the global environmental and energy situation, whether nuclear energy does indeed present a truly sustainable alternative.

Keywords: Nuclear Law, Brazilian nuclear policy, sustainability, Admiral Álvaro Alberto

RIASSUNTO

Il presente lavoro cerca di raggiungere l'obiettivo di presentare la questione dell'uso dell'energia nucleare per scopi pacifici nel corso di tutta la storia della politica interna ed estera brasiliana dal punto di vista giuridico e dal punto di vista del diritto ambientale attraverso fonti storiche e documentarie, sia nazionali che internazionali. Elabora inoltre una breve cronistoria del Programma Nucleare brasiliano prendendo come punto di partenza lo sviluppo del primo reattore, oltre a elencare i principi e i diritti ambientali, evidenziando le sfide ambientali contemporanee e valutando, dopo aver analizzato la congiuntura ambientale ed energetica globale, se l'energia nucleare rappresenti effettivamente un'alternativa realmente sostenibile.

Parole chiave: Legge nucleare, politica nucleare brasiliana, sostenibilità, Ammiraglio Álvaro Alberto

ZUSAMMENFASSUNG

Mit der vorliegenden Arbeit soll das Ziel erreicht werden, die Frage der Nutzung der Kernenergie zu friedlichen Zwecken im Laufe der Geschichte der brasilianischen Innen- und Außenpolitik aus rechtlicher Sicht und aus der Sicht des Umweltrechts anhand historischer und dokumentarischer Quellen, sowohl nationaler als auch internationaler Art. Außerdem wird eine kurze Zeitleiste des brasilianischen Nuklearprogramms erstellt, die als Ausgangspunkt die Entwicklung des ersten Reaktors nimmt, neben der Auflistung von Umweltprinzipien und -rechten, der Hervorhebung aktueller Umweltherausforderungen und der Bewertung, nach einer Analyse der globalen Umwelt- und Energiekonjunktur, ob die Kernenergie tatsächlich eine wirklich nachhaltige Alternative darstellt.

Schlüsselwörter: Atomrecht, brasilianische Atompolitik, Nachhaltigkeit, Admiral Álvaro Alberto

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1.ORIGENS DO USO DA ENERGIA NUCLEAR PARA FINS ENERGÉTICOS	14
1.1 .O BRASIL E A ENERGIA NUCLEAR, BREVE HISTÓRIA	15
2. OS CUSTOS EXTERNOS DE GERAÇÃO DE ENERGIA	23
2.1 IMPACTOS	24
2.2 VANTAGENS DA ENERGIA NUCLEAR	25
3. DIREITO HUMANO AO MEIO AMBIENTE	28
3.1 SUSTENTABILIDADE	32
CONCLUSÃO	37
Bibliografia	40

INTRODUÇÃO

“Nuclear power's history has been to be over-praised in its youth(...) and damned in its middle age”¹

Poucos os tópicos capazes de gerar tamanha controvérsia nos debates ambientais como o uso de energia nuclear. Nas décadas de 50 e 60 seu estudo, desenvolvimento e uso na esfera civil era antecipado com grande positividade e otimismo. Havia então uma confiança do público e de entes governamentais na poder da ciência e em sua capacidade de prover as soluções para os desafios sociais. Se a idéia de um veículo automotivo que no lugar de motor movido a combustão química utiliza um mini reator nuclear nos parece absurda hoje, para projetistas da Ford na década de 50 era vista como uma realidade iminente, traduzida no carro conceito “Ford Nucleon”. Nos anos 70 o otimismo havia sido substituído por desconfiança, em razão da diminuição da confiança do público nas instituições estatais e uma maior conscientização ecológica ainda mais acentuada pelos acidentes de Three Mile Island e Chernobyl, e mais recentemente, Fukushima.

Constante no é a preocupação com os efeitos adversos do contato sem proteção com materiais de natureza nuclear. Lembramos do aspecto destrutivo da radiação e seus efeitos

¹ **Tradução livre:**A história da energia nuclear tem sido de ser elogiada em excesso na sua juventude e condenada na sua meia idade **Zillman Beyond the Carbon Economy: Energy Law in Transition**, Oxford University Press, 2008 p.319

muitas vezes altamente nocivos a seres vivos. A associação com a destruição das cidades de Hiroshima e Nagasaki por bombas de urânio e plutônio respectivamente que se utilizaram de fissão nuclear para efetuar uma destruição sem precedentes na história bélica da humanidade.

Talvez seja irônico que no século 21 a maior preocupação ambiental seja com o aquecimento global e a energia nuclear que prosseguiu sendo desenvolvida às vezes com mais ou menos entusiasmo por diferentes países seja compreendida numa ótica diferente.

Produzindo hoje uma porcentagem significativa da energia mundial², usinas nucleares são menos poluentes e mais eficientes vêm sendo encaradas como uma alternativas mais ecológica do que a queima de carvão e gás as quais hoje correspondem a mais do que metade da energia gerada globalmente.³

No contexto global o domínio de tecnologia nuclear é, considerado nos dias de hoje, um diferencial para um país frente aos demais, podendo representar uma ameaça internacional a ser contida ou um aspecto de valorização tecnológica e política para aqueles cuja credibilidade internacional é reconhecida. Diante do uso crescente de novas tecnologias no setor e a necessidade de uma regulamentação de acordo com os padrões de segurança internacionais para assegurar a sua utilização, o objetivo desse estudo foi demonstrar se a radioproteção ocupacional e ambiental praticada em nosso país está de acordo com os padrões internacionais de segurança radiológica e nuclear. Para tanto, foi atualizada e revisada a legislação brasileira na área da energia nuclear comparando-a com as da União Europeia, contextualizados os pontos fortes e os pontos fracos da legislação nacional,apontadas críticas e sugestões para que reformas sejam realizadas visando a sua adequação aos padrões internacionais. A hipótese considerada demonstrou que mudanças na estrutura de regulação do setor nuclear brasileiro são necessárias, visando a criação de uma agência reguladora de atividades nucleares, com o intuito de assegurar que o estado da arte e da tecnologia, em termos de segurança nuclear, seja a base do exercício de suas atividades normativas de fiscalização e de avaliação de segurança na preservação do meio ambiente, da saúde do público e dos trabalhadores, frente às aplicações da energia nuclear.

² Correspondendo a 10% da produção de energia no mundo e sendo a segunda maior (29%) das fontes de energia de baixa emissão de carbono . Ver <https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/nuclear-power-in-the-world-today.aspx> . Acesso em 03 Jul 2020

³ <https://www.worldcoal.org/coal/uses-coal/coal-electricity>

1.ORIGENS DO USO DA ENERGIA NUCLEAR PARA FINS ENERGÉTICOS

“What I’d like to know,’ said the Senior Wrangler, ‘is when can we’re going to get the squash court back.”⁴

A história do início do uso do poder do átomo para aproveitamento energético começa com um simples documento, a “Carta Einstein-Szilard”⁵ e termina numa quadra de squash. Leo Szilard, seria parte destes dois eventos históricos. Amigo de Albert Einstein e ele mesmo físico notável, tendo registrado em 1934 a primeira patente de um reator de fissão nuclear ⁶ e desenvolvido estudos importantes nas áreas de aceleração de partículas e análise de elétrons, no pós guerra estaria participaria ainda do primeiro experimento bem sucedido de clonagem de uma célula humana.

A carta em questão, assinada por Einstein e redigida por Szilard e endereçada em 1939 ao Presidente Norte-Americano, Franklin D. Roosevelt, discorre sucintamente sobre a possibilidade do desenvolvimento iminente de bombas atômicas pela Alemanha considerando-se avanços científicos dos cientistas alemães e o início da estocagem de urânio por parte do Estado Nazista.

⁴ **Tradução livre;** “O que eu gostaria de saber,’ disse o Matemático Sênior, ‘é quando vamos ter a quadra de squash de volta” PRATCHETT, Terry, **The Science of the Discworld**, 2ª ed Random House 2002, pg 15

⁵ O texto original e na íntegra pode ser acessado no site <https://hypertextbook.com/eworld/einstein/>

⁶ https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=GB&NR=630726&KC=&FT=E&locale=en_EP

O recebimento desta carta e a subsequente reunião de Szilard com Roosevelt na Casa Branca⁷ constituem a origem do Projeto Manhattan e a iniciativa construção do primeiro reator nuclear e culminaria com o desenvolvimento das duas armas atômicas utilizadas nos Bombardeamentos de Hiroshima e Nagasaki, continuando o instituto desenvolvendo atividades relacionadas à pesquisa nuclear até o estabelecimento da Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos(AEC) em 1947.

Um dos primeiros produtos do Projeto Manhattan seria um reator construído na quadra de squash da Universidade de Chicago em 1942 em um dos maiores centros urbanos das Américas, sem escudo de radiação, ou proteção para os participantes do experimento, consistia numa pilha de blocos de urânio, produzindo meio watt por menos de meia hora.

Liderado por Enrico Fermi, e financiado por Roosevelt o time de físicos notáveis, incluindo Leona Woods, Harold Agnew e Leo Szilard em pouco tempo conseguiu provar e estabelecer a viabilidade da geração de energia a partir da fissão de combustíveis radioativos . O reator experimental, chamado de *Chicago Pile-1*, uma pilha de cerca de 43.000 de blocos de urânio atravessados por varas de grafite conseguiu produzir uma reação auto sustentável por 28 minutos. Chegando ao pico de produção de meio watt mas que permitido funcionar sem restrições por mais uma hora e meia poderia ter chegado a um milhão, após matar todos dentro da quadro e entrar em derretimento nuclear.⁸

Szilard no fim do experimento, antevendo as aplicações bélicas futuras da energia atômica declarou que aquele dia “...entraria como um dia negro na história da humanidade” .⁹ Ele continuaria trabalhando no projeto de aprimoração do reator nuclear mas se absteria de continuar a pesquisa com o *Manhattan Project*. Leo para alguns colegas era considerado uma pessoa incômoda por fazer as “perguntas desconfortáveis e levantar questões éticas”¹⁰

1.1 .O BRASIL E A ENERGIA NUCLEAR, BREVE HISTÓRIA

⁷ Hewlett, Richard G.; Anderson, Oscar E. (1962). *The New World, 1939–1946* p.17

⁸ Rhodes, RICHARD *The Making of the Atom Bomb*, Simon&Schuster, 2015 p. 348

⁹ *ibid.*, p 351

¹⁰ *Ibid.*, p 368

A história da tecnologia nuclear no Brasil, dada sua evidente importância estratégica, teve trajetória em boa parte invariavelmente de cunho militar, mas inicia-se na década de 30 por iniciativa de petição de cientistas para a criação de um programa científico de estudos nucleares e intensificado após os ataques-testes nucleares dos Estados Unidos da América contra o Japão no final da Segunda Guerra Mundial.

Uma figura que se destaca nesta história, a do cientista e Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva cuja visão foi instrumental para o desenvolvimento e defesa de uma política nuclear nacional, uma vez que o governo americano buscava então limitar e controlar o acesso às reservas mundiais de Tório e Urânio, combustíveis metais essenciais à operação de reatores. O almirante defendia o conceito de “compensação específica, no qual a venda de minérios seria paga não em espécie, mas sim em tecnologia nuclear. Reflete sobre o conceito Paulo S. Wrobel:

A tese das compensações específicas foi desenvolvida .
pelos setores comprometidos com uma visão do país que procurava romper com o tradicional sistema de trocas prevalecente entre um país industrializado — os EUA — e um país exportador de matérias-primas — o Brasil. O pressuposto em que se baseiam os formuladores da tese era de que as reservas conhecidas de monazita, de onde se extraía o tório e demais materiais radioativos, e as reservas estipuladas de urânio eram um material precioso demais, e ainda por cima escasso, para ser livremente exportado em bruto, pouco contribuindo para a riqueza do país.¹¹

Em 1945 foi celebrado entre as duas nações o primeiro acordo nuclear entre ambos, o qual previa a exportação pelo Brasil de areia monazítica, areia rica em metais pesados, dentre

¹¹ WROBEL Paulo S. A Questão Nuclear nas Relações Brasil- Estados Unidos Tese de Mestrado. IUPERJ. Rio de Janeiro.1986 p.46

eles o Tório mas sem qualquer forma de trocas tecnológica. Gerando grande insatisfação nos meios científicos e políticos brasileiros. Também gerava receio no Almirante Álvaro Alberto com a possibilidade de apropriação massiva de recursos nacionais cuja quantidade total em nosso solo era incerta e dado os volumes de importação de Washington, poderiam ser exauridos antes mesmo do país se iniciar no programa Nuclear.

Em 1946 realizou-se o primeiro encontro do Comitê de Energia Atômica das Nações Unidas (UNAEC). Neste encontro em que o representante do governo Norte-Americano, Bernard Baruch propôs o plano que levou seu nome propondo criação de uma agência reguladora supranacional tivesse como objeto a administração das reservas mundiais de Urânio e Tório. Também comprometia-se com o desmantelamento do arsenal de armas atômicas Norte-Americano e a realizar a transferência de tecnologia nuclear para demais nações contanto que os demais países concordassem em não produzir armas nucleares e estabelecem conjuntamente um sistema de inspeção, monitoramento incluindo o policiamento e sanções dos países signatários. O plano ainda prometia a internacionalização da energia de fissão através de uma Autoridade de Desenvolvimento Atômico que possuiria o monopólio não apenas sobre a mineração de Urânio e Tório, mas também de seu refinamento, a construção e operação de usinas nucleares. Esta Autoridade ficaria sujeita ao Comitê de Energia Atômica das Nações Unidas (UNAEC). Os pontos principais do plano poderiam ser sumarizados com: o intercâmbio entre todos os países de conhecimento científicos para fins pacíficos, implementação de monitoramento do uso de energia nuclear para garantir seu uso somente para fins pacíficos, desmantelamento dos arsenais atômicos Norte-Americanos e de todos os demais países estabelecer medidas preventivas eficazes de inspeção para garantir o cumprimento do acordo.

O plano foi rejeitado pela União Soviética que desconfiava da posição hegemônica Norte-Americana alegando que os Estados Unidos essencialmente controlavam as nações Unidas e também pelo Almirante Álvaro Alberto, que denunciou o plano como uma forma de forçar as nações ricas em minérios estratégicos a abrirem mão de suas riquezas naturais e defendeu o conceito de “compensação específica” .

O fim destas conversas seria o início da corrida nuclear armamentista e a Guerra Fria entre a União Soviética e os Estados Unidos. Talvez o aspecto mais marcante do Plano foi o discurso de Baruch:

We are here to make a choice between the quick and the dead. That is our business. Behind the black portent of the new atomic age lies a hope which, seized upon with faith, can work our salvation. If we fail, then we have damned every man to be the slave of fear. Let us not deceive ourselves; we must elect world peace or (elect) world destruction.¹²

No mês seguinte, em julho de 1946 seria aprovado o *MacMahon Act*¹³ que viria a, basicamente impor unilateralmente as propostas esboçadas pelo Plano Baruch, limitando o compartilhamento e intercâmbio de conhecimento e tecnologias nucleares entre os Estados Unidos e demais nações.

Nesse ínterim o então capitão Álvaro Alberto, propôs ao presidente Dutra a criação do Conselho Nacional de Pesquisas ao presidente Eurico Gaspar Dutra, enfatizando a deficiências dos meios e de infraestrutura para levar adiante o progresso econômico e científico a nível global. Tal empenho resultou na proposta de criação de comissão encabeçada por Álvaro Alberto para desenvolver um projeto do Conselho Nacional de Pesquisas, composto por 22 membros, em sua maioria por civis das áreas das ciências e indústria, ostensivamente o objetivo da comissão era aquele de elevar o Brasil ao patamar global da ciência e tecnologia e por fim, energia Nuclear.

Para o presidente Dutra, o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), aprovado em pela lei 1.310, de 15 de Janeiro de 1951, era instrumento essencial à obtenção da tecnologia

¹² **Tradução livre:** Nós estamos aqui para fazer uma escolha entre o vivo e o morto. Esta é nossa responsabilidade. Além do sombrio portento da nova era atômica jaz uma esperança a qual abraçada com fé pode ser nossa salvação. Se falharmos então teremos condenado cada pessoa a ser uma escrava do medo. Não vamos nos enganar; devemos optar pela paz mundial ou pela destruição do mundo. Williams, Joshua. "**The Quick and the Dead**". Carnegie International Non-Proliferation Conference. June 16, 2005.

¹³ **Íntegra do texto aprovado:**

<https://web.archive.org/web/20170903230822/https://www.osti.gov/atomicenergyact.pdf>

nuclear, na qual enxergava a possibilidade de assegurar a segurança nacional e a paz mundial. Tal objetivo pode ser claramente observado em diversos artigos que fazem menção à exploração de “materiais apropriados à exploração da energia atômica”¹⁴, limitação de exportação de berílio¹⁵ e estabelecimento de monopólio estatal quanto a todas “atividades referentes ao aproveitamento da energia atômica”¹⁶.

Tal documento legal foi de suma importância para o desenvolvimento subsequente da política Nuclear Nacional ao estabelecer sob letra da lei as diretrizes nacionais de aquisição de conhecimento técnico e científico nuclear, tornando uma política nacional a demanda de cooperação científica nuclear. No entanto se nossos interesses eram guiados pela lei 1.310, os Norte-Americanos seguiam o disposto no *McMahon Act*. Este Impasse foi curiosamente resolvido com o Acordo Militar Brasil-Estados Unidos¹⁷ assinado pelo então presidente Getúlio Vargas onde o Brasil se comprometia a exportar areia monazítica em troca de equipamento e treinamento militar, cedendo às pressões de Washington e abrindo mão de receber troca tecnológica prevista em lei.

Este acordo que cimentou a realização de que o governo norte-americano jamais realizaria a transferência de tecnologia nuclear tenha impulsionado o governo, através do Almirante Álvaro Alberto em 1953 a buscar negociar diretamente, sob autorização do CNPq com outras nações possuidoras de tecnologia nuclear, no caso a França e Alemanha. Com a França conseguiu estabelecer a compra de equipamento de extração de urânio, possivelmente através de seus contatos estabelecidos na época de estudos de Física na *École Centrale Technique* em Bruxelas.

Mais ao leste da Europa, em negociação beirando a ilegalidade lida diretamente com a Alemanha ainda ocupada pelos aliados e realiza a compra de três centrífugas de enriquecimento de urânio desenvolvidas durante os últimos anos da guerra com tecnologia

¹⁴ Art.3º § 4º Para efeito desta lei, serão considerados materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica os minérios de urânio, tório, cádmio, lítio, berílio como boro e os produtos resultantes de seu tratamento, bem como a grafita e outros materiais discriminados pelo Conselho.

¹⁵ Art. 4º É proibida a exportação, por qualquer forma, de urânio e tório e seus compostos e minérios, salvo de govêrno para govêrno, ouvidos os órgãos competentes.

¹⁶ Art. 5º Ficará sob contrôlo do Estado, por intermédio do Conselho Nacional de Pesquisas ou, quando necessário, do Estado Maior das Fôrças Armadas, ou de outro órgão que fôr designado pelo Presidente da República, tôdas as atividades referentes ao aproveitamento da energia atômica, sem prejuízo da liberdade de pesquisa científica e tecnológica.

¹⁷<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/1950-1959/decretolegislativo-30-30-abril-1953-351630-publicacaooriginal-1-pl.html>

nazista pela quantia de 80 mil dólares (cerca de 770 mil dólares hoje, ajustados pela inflação). Incumbiu-se o Itamaraty de coordenar a importação das centrífugas por navio, mas houve vazamento do segredo e tropas americanas se mobilizaram para apreender o equipamento em menos de 12 horas sob alegação de que estas haviam sido desenvolvidas por cientistas nazistas. Em vão o Almirante protestou pela liberação das centrífugas. Que viriam a ser liberadas em 1956 no governo do presidente Juscelino Kubitschek onde se constatou que eram inadequadas para o enriquecimento de urânio

O fracasso da aquisição da tecnologia nuclear e o embaraço diplomático resultante levariam o Almirante a deixar o cargo de presidência do CNPq em 1955, sendo exonerado e afastado de suas funções.

O legado do Almirante Álvaro Alberto persistiria com a escolha do seu nome para batizar mais tarde a Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAEA), o complexo que reúne as das usinas nucleares Angra(1, 2 e 3 que está em fase de construção). Bem como o primeiro submarino nuclear brasileiro, ainda em desenvolvimento.

Dois anos após o fiasco das centrífugas e um aparente fim do progresso nuclear brasileiro, a jornada brasileira em 1956, ano que trouxe um renovado progresso para a evolução com a criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) pelo Decreto 40.110, de 10 de Outubro de 1956 pelo Presidente Juscelino Kubitschek ainda que a lei Nº 4.118, que efetivamente cria a CNEN e estabelece as diretrizes nucleares da república, só viria a ser aprovada em 27 de Agosto de 1962, muito contribuiu para isso a crescente percepção brasileira das condições desiguais e até lesivas impostas nos tratados nucleares com o governo de Washington. Um dos estopins para esta nova abordagem da política com os Estados Unidos foi o carregamento de trigo de 1955 podre usado como pagamento por areias monásticas, o proverbial insulto adicionado à injúria..

Este novo norteamento perduraria pelos governos de JK, Jânio Quadros e João Goulart, sendo suspenso pelos militares a partir do golpe de 1964 que instituiu Castelo Branco como presidente da república e retomado mais tarde no governo de Costa e Silva que implementou uma política de oposição ao Tratado de Não-Proliferação, e da adesão, com ressalvas, ao Tratado de Tlatelolco, que propunha uma zona livre de armas nucleares na América Latina seguida da iniciativa de construção de um pólo de geração de energia

nuclear, assim como a busca pelo domínio da técnica de enriquecimento de Urânio. Um dos primeiros resultados da iniciativa se daria em 1965 com a construção do “Argonauta”, o primeiro reator teste construído inteiramente no Brasil e em operação para fins de pesquisa e ensino até hoje¹⁸, seguido por 1971 com a assinatura de um acordo da CNEN com a Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos e a empresa Westinghouse para aquisição de reatores e combustível nuclear do tipo PWR (*Pressurized Water Reactor*¹⁹)

Encerrando este período em 1974, durante o governo do Presidente Geisel, através da Lei 6.189 de 16 de dezembro de 1974, a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN), então subsidiária da CNEN, é renomeada para Empresas Nucleares Brasileiras (Nuclebrás), com as funções de pesquisa e lavra de minérios nucleares, promoção da assimilação gradual da tecnologia nuclear pela indústria nacional, construir e operar as instalações de enriquecimento e tratamento de minérios e obter comercialmente materiais e maquinários essenciais à indústria nuclear.

A Nuclebrás, passaria buscar com afincos a aquisição de tecnologias, distanciando-se dos processos que levaram ao desenvolvimento Angra 1 já em operação mas que não apresentou transmissão efetiva de *know-how* nuclear, apenas a aquisição de maquinário. No ano seguinte a sua constituição, a Nuclebrás firma acordo com a República Popular da Alemanha para aquisição de tecnologia de enriquecimento de urânio ainda em fase de testes. Tal proposta foi criticada pela natureza ainda experimental da técnica a ser adquirida e dos potenciais custos proibitivos da geração de energia, no entanto o entendimento da época é que tal iniciativa consistia num investimento de longa data tendo a busca da independência como bem maior a ser conquistado por meio das negociações.

Com a construção iniciada em 1978 a usina de Angra 1 obteve sua primeira reação nuclear em cadeia no ano de 1982, entrando em funcionamento efetivo em 1985, no modelo de reator PWR, a energia elétrica é obtida seguindo os mesmos princípios de uma termelétrica. Onde, ao invés da queima de combustível, tem-se uma reação em cadeia controlada, produzida a partir da fissão de átomos que liberam grande quantidade de energia, expressa em calor no caso gera calor que por sua vez aquece água, aquecendo-a e a

¹⁸ **Reator Argonauta:** <https://www.ien.gov.br/index.php/radiof/63-instalacoes/159-argonauta> Acessado em 24 de Maio de 2020.

¹⁹Reator de Água Pressurizada

impulsionando por um sistema fechado e pressurizado, não chegando a entrar em ponto de ebulição. Este circuito fechado por sua vez faz a troca de calor com um segundo circuito de água de baixa pressão. Este circuito secundário possui dupla função, de resfriar o circuito fechado primário e, ao absorver o calor, fluir na forma de vapor através de turbinas conectadas a geradores. Ao serem movimentadas estas turbinas convertem a sua energia mecânica em energia elétrica, produzindo a eletricidade.

2. OS CUSTOS EXTERNOS DE GERAÇÃO DE ENERGIA

Para entender o atrativo que uma ampliação do uso da energia nuclear como forma de produção energética se faz necessário entender a conjuntura dos nossos hábitos e práticas globais de uso energético.

Sociedades humanas sempre estarão limitadas pela pelo volume de energia que elas puderem gerar sendo este requerimento um fator de crescimento exponencial.

Os maiores avanços sociais e tecnológicos da raça humana sempre tiveram como pré-requisito a obtenção de um novo patamar energético. Da transição das tribos humanas do nomadismo para o sedentarismo com domesticação de animais para uso de sua força de trabalho na lavoura, à Primeira Revolução Industrial com o domínio da força do vapor, importantes momentos de transição radical na história humana estão geralmente associados com a busca e obtenção de novas e mais eficientes fontes de energia. A descoberta da obtenção de energia através de fissão de átomos é a mais recente destas.

Das atividades humanas responsáveis pelo consumo acelerado e insustentável dos recursos naturais do planeta a geração de energia é o principal, fato explicitado nos relatórios da ONU²⁰ que afirma que a emissão de CO₂ resultante da queima de combustíveis fósseis como petróleo, carvão mineral e gás é o maior contribuinte para as alterações globais causadas pelos seres humanos.

Nossa produção energética se baseia majoritariamente na queima de combustíveis fósseis, que correspondem a 80% do total.²¹ Um outro nome para tais combustíveis é “não renováveis”, que a longo prazo sua escassez poderá resultar severas para o desenvolvimento humano caso formas alternativas não sejam encontradas a tempo. Pode-se dizer o mesmo dos

²⁰ **IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems**, disponível em https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/4.-SPM_Approved_Microsite_FINAL.pdf Acessado em 14 de agosto de 2020.

²¹ <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=CoalProductionByType>

ditos recursos renováveis, cujo exaurimento pode ocorrer caso sua exploração e consumo se dêem num ritmo mais rápido que aquele de reposição.²²

2.1 IMPACTOS

Já em 1987, o relatório *Our Common Future* já antecipava uma enorme demanda energética global em razão da industrialização e mudanças sociais em conjunto com a tendência global de crescente urbanização.²³ O relatório chamava atenção também para a grande disparidade de consumo energético por diferentes nações. Sendo o consumo per capita de um país de economia de mercado industrializado quase 80 vezes superior àquele de um país subdesenvolvido. Segundo o relatório, cerca de “um quarto da população mundial consome três quartos da energia mundial”²⁴

O relatório ainda apontava para os demais efeitos do uso global dos ainda presentes meios que incluem: o efeito estufa resultante das emissões de CO₂, a poluição do ar causada pelos poluentes e acidificação dos oceanos e finalmente o risco de acidentes nucleares, os problemas inerentes ao tratamento de resíduos nucleares e desmantelamento de reatores no fim de sua vida útil.²⁵

O aumento do consumo energético pela humanidade vem aumentando exponencialmente ao longo do último século²⁶ e tendo em vista nossas fontes primárias de geração de energia um acelerado colapso do meio ambiente, evidenciado por um considerável número de fenômenos ambientais catastróficos, sendo paradoxal a forma como as nações do globo ignoram a questão ambiental diante de tantas evidências e repercussões mundiais.

Um alerta trazido pelo relatório é de a “nossa atmosfera não permanecerá, de forma alguma, inalterada pela combustão de tamanha quantidade destes combustíveis. A relativamente repentina liberação de carbono em volume tão massivo tem potencial de não

²² UNEP. *One Planet, Many People – Atlas of Our Changing Environment*. Disponível em <https://na.unep.net/atlas/onePlanetManyPeople/book.php>. Acesso em: 03 Jul. 2020, p. 44.

²³ *Our Common Future*. USA: Oxford University Press, 1987, p.169.

²⁴ *Ibid.* p. 170

²⁵ *Ibid.* p. 172

²⁶ UNEP. *One Planet, Many People – Atlas of Our Changing Environment*. Disponível em <https://na.unep.net/atlas/onePlanetManyPeople/book.php>. Acesso em: 03 Jul. 2020, p. 47.

apenas perturbar o clima e equilíbrio térmico da Terra mas também de outras partes do ciclo de carbono global de formas imprevisíveis e desconhecidas.²⁷

Os dados da poluição do ar são alarmantes, como podemos verificar no relatório da ONU que estima que o número de mortes ocasionadas pela poluição em 2015 seja de 9 milhões²⁸. E que a queima de combustíveis seja particularmente nociva a mulheres e crianças.²⁹

Outro resultado é o contínuo e crescente aquecimento global, estando a temperatura mundial elevada em 1.0°C acima da média pré-industrial³⁰ e , persistindo a tendência corrente de emissão de poluentes, é possível que chegue-se a um aumento de de ~0.2°C por década, ultrapassando o limite de aumento de até 1.5°C até 2040 estabelecido no Acordo de Paris³¹

Este aquecimento do globo aumenta ainda o progresso do derretimento das geleiras dos pólos resultando num aumento do volume dos oceanos, pondo em risco as vidas dos habitantes de regiões costeiras, especialmente aqueles que habitam em ilhas.³²

Podemos concluir que as consequências negativas da geração de energia tem sua origem concentrada na liberação de CO₂ e demais poluentes resultantes da queima de combustível sem, no entanto, estar a elas limitadas.

2.2 VANTAGENS DA ENERGIA NUCLEAR

“Botaram usina no mar, talvez fique ruim para pescar”³³

²⁷ Ibid. p. 47

²⁸ UNEP. **Global Environment Outlook (GEO6)**. Disponível em <http://www.unep.org/geo/geo6>. Acesso em: 17 set. 2020, p.78.

²⁹ Ibid., p.79

³⁰ Ibid., p.85

³¹ Art 2º,

"(a) Assegurar que o aumento da temperatura média global fique abaixo de 2°C acima dos níveis pré-industriais e prosseguir os esforços para limitar o aumento da temperatura a até 1,5°C acima dos níveis pré-industriais, reconhecendo que isto vai reduzir significativamente os riscos e impactos das alterações climáticas;

³² UNEP. **Global Environment Outlook (GEO6)**. Disponível em <http://www.unep.org/geo/geo6>. Acesso em: 17 set. 2020, p.429

A princípio temos uma produção de energia “limpa, que ao contrário dos outros métodos não está lançando na atmosfera CO₂ e demais substâncias nocivas. No entanto os subprodutos, as usinas nucleares são caras e , seus rejeitos são um problema sem solução, deixado como herança para as gerações futuras, e que o custo da segurança não compensa o investimento.

No a realidade, na prática usinas nucleares possuem risco de acidente menor que a maioria das indústrias em razão dos altos padrões de segurança, isso com o fatoramento dos riscos inerente ao desenvolvimento da atividade, novamente, realizados de forma ainda mais minuciosa que nas demais indústrias.

Um segundo argumento forte em favor da energia nuclear em relação à sustentabilidade é seu custo, o watt gerado por energia nuclear custa um décimo do watt gerado por carvão, este custo simples, não sendo incluídos os custos secundários da poluição do ar pela queima e ainda mais otimista ficaria o prospecto de transferência para a energia nuclear ao se incluir na equação a eliminação de um dos maiores contribuidores ao aquecimento global. Os custos externos do carvão de acordo com estudos realizados na Europa são de 25 a 45 centavos por kilowatt-hora, ficando a energia nuclear a 2-4 centavos por kWh. o gás natural chega a 15 centavos kWh e a energia eólica fica próxima de 1 centavo de real por kWh. Novamente, tais custos não incluem os impactos dos combustíveis fósseis no meio ambiente.

Outra vantagem da produção energética nuclear em relação à energias renováveis eólica, solar e mesmo à água e a baixa metragem quadrada necessária à sua produção somando-se a isso, neste argumento a estabilidade da produção através do ano, dependendo a usina apenas de acesso a combustível, ao contrário do vento, incidência de raios solares e volume de água que podem sofrer alterações na regularidade de sua disponibilidade seja por

³³ Chico Buarque, “Bye,Bye Brasil”. 1979

questões sazonais ou relacionadas a atos da natureza como secas, maiores concentrações de de nuvens ou mesmo poluentes e mudanças nas correntes de ar.

Apesar de forte apoio aos meios alternativos e renováveis de geração de energia globalmente, o fato é que a maior parte da energia produzida globalmente é produto da queima de combustíveis fósseis, tendo permanecido a porcentagem de sua contribuição quase que a mesma pelos últimos 10 anos em seu último relatório de 2020 a OECD(Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) publicou recentemente em seu relatório de 2020 um ambicioso e otimista “Cenário de desenvolvimento Sustentável” prevendo um grande volume da redução emissão de poluentes e descarbonização da atmosfera. Tal cenário um tanto quanto utópico consistia numa previsão de um aumento de uma vez e meia (55%) da energia gerada globalmente por meios nucleares até 2040³⁴.

No próprio Brasil a energia nuclear produzida corresponde a 2.7 % da eletricidade do brasil e 15.2 bilhões de GigaWatts ³⁵ . Uma das desvantagens enfrentadas é a dependência do enriquecimento do urânio que é realizado em centrífugas Européias ou Norte-Americanas.

³⁴ **The Costs of Decarbonization** Disponível em https://read.oecd-ilibrary.org/nuclear-energy/the-costs-of-decarbonisation_9789264312180-en#page1 acessado em 01 de Maio de 2020

³⁵ **World Nuclear Association Reactor Database** <https://www.world-nuclear.org/information-library/facts-and-figures/reactor-database.aspx> acessado em 01 de Maio de 2020

3. DIREITO HUMANO AO MEIO AMBIENTE

*“There's no swimming in the heavy water
No singing in the acid rain
Red alert, Red alert”³⁶*

Os direitos humanos são resultado dos processos históricos, das necessidades do ser humano diante de seu meio, e servem justamente aos momentos que os formaram e apenas o tempo e suas vicissitudes há de ditar a necessidade da criação, alteração de novos direitos e preservação daqueles pré-existentes.

Do ponto de vista teórico, sempre defendi - e continuo a defender, fortalecido por novos argumentos – que os direitos do homem, por mais fundamentais que sejam, são direitos históricos, ou seja, nascidos em certas circunstâncias, caracterizadas por lutas em defesa de novas liberdades contra velhos poderes, e nascidos de modo gradual, não todos de uma vez e nem de uma vez por todas.³⁷

³⁶ **Tradução Livre:** Não dá para nadar na água pesada/nem cantar na chuva ácida/ Alerta Vermelho/Alerta Vermelho. Rush - Distant Early Warning. 1984

³⁷ BOBBIO, Norberto. **A Era dos Direitos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p.21

Bobbio ainda assevera no tocante ao direito humano a um meio ambiente saudável e equilibrado que:

Os direitos de terceira geração, como o de viver num ambiente não poluído, não poderiam ter sido sequer imaginados quando foram propostos os de segunda geração, do mesmo modo como estes últimos (por exemplo, o direito à instrução ou à assistência) não eram sequer concebíveis quando foram promulgadas as primeiras Declarações Setecentistas.³⁸

Aqui o autor não sugere que as gerações de direito não possuem relação entre si, ao contrário, as mais novas são produto daquelas que lhes precederam. Sendo sempre presente um balanço, entre os direitos humanos e seus anseios e necessidades.

O reconhecimento e a proteção dos direitos do homem estão na base das Constituições democráticas modernas. A paz, por sua vez, é o pressuposto necessário para o reconhecimento e a efetiva proteção dos direitos do homem em cada Estado e no sistema internacional³⁹

Assim, ao se falar em direito a um meio ambiente, equilibrado é preciso ter em mente e aceitar que tais direitos advém de uma necessidade social, necessidade esta que existe em função antagônica à conjuntura de seu tempo . Citamos aqui Paulo de Bessa Antunes:

³⁸ Ibid., p.25

³⁹ Ibid., p.26

O DA⁴⁰ tem uma das suas principais origens nos movimentos reivindicatórios dos cidadãos. Logo, a democracia é uma de suas bases mais caras e consistentes. O princípio democrático encontra a sua expressão normativa especialmente nos direitos à informação e à participação. Tais direitos encontram-se expressamente previstos no texto da lei Fundamental e em diversas leis esparsas.⁴¹

A possibilidade do indivíduo, a ter participação mais ativa nas questões e debates ambientais também se encontra defendida por Lessa,

O princípio democrático assegura aos cidadãos o direito de, na forma da lei ou regulamento, participar das discussões para a elaboração das políticas públicas ambientais e de obter informações dos órgãos públicos sobre matéria referente à defesa do meio ambiente e de empreendimentos utilizadores de recursos ambientais⁴²

Ecoa este entendimento Guido Soares:

No que respeita ao assunto a seguir estudado, o Direito do Meio Ambiente foi, sem dúvida, emergência motivada pela necessidade

⁴⁰ Direito Ambiental

⁴¹ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 12^a ed. rev. ampl. e atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010, p. 25.

⁴² Ibid., p.25

criada pelos fenômenos que o próprio homem engendrou e que redundaram ou na destruição das relações harmônicas entre a sociedade humana e seu meio circundante, ou numa ameaça a elas; a tais fatos incorpora-se uma tomada de consciência por parte, não só dos indivíduos, de suas associações nacionais ou internacionais, concretizadas em poderosas entidade ambientalistas (força essa proveniente de posições críticas ao Governos, típicas do segundo pós-guerra), como também dos Estados, no sentido de buscarem-se os meios de restabelecer um equilíbrio entre o homem e seu meio ambiente, por meio da atuação dos mecanismos jurídicos⁴³

A possibilidade da constituição e estabelecimento de novos direitos é consequência de um processo evolucionário social, com ambos entes, a sociedade e o surgimento de novos direitos, condições *sine qua non* um do outro.

Ao se catalogar a as chamadas “gerações dos direitos humanos” usa-se tal termo para se estabelecer em contexto histórico e temporal, mas devendo-se evitar estabelecer uma hierarquização entre tais direitos ou mesmo criar-se uma ordem para seu respectivo alcance.

Bobbio afirma ainda que:

Em sua dimensão mais ampla, os direitos sociais entraram na história do constitucionalismo moderno com a Constituição de Weimar. A mais fundamentada razão de sua aparente contradição, mas real complementariedade, com relação aos direitos de liberdade é a que vê nesses direitos uma integração dos direitos de liberdade, no sentido de que eles são a própria condição do seu exercício efetivo. Os direitos

⁴³ SOARES, Guido Fernando Silva. **Direito Internacional do Meio Ambiente: Emergência, Obrigações e Responsabilidades**. São Paulo: Atlas, 2001, p. 21.

de liberdade só podem ser assegurados garantindo-se a cada um o mínimo de bem-estar econômico que permite uma vida digna.⁴⁴

Concluimos então que a dignidade do ser humano, como princípio normativo fundamental atrai para si a essência dos demais direitos fundamentais, estabelecendo-se a proteção de direitos fundamentais em todas suas dimensões e gerações. Assim, os ditos direitos de terceira geração que incluem o direito à qualidade do meio ambiente incluem em sua essência a proteção de direitos humanos em sua totalidade. Tal entendimento advém que um meio ambiente desequilibrado conversa diretamente com fatores sócio-políticos, que por sua própria essência enfatizam a reivindicação das causas dos direitos ambientais. Direitos estoques que alcançam grupos amplos e homogêneos. Diria Antônio Beltrão que:

E, assim, encontramos a terceira característica do direito difuso: a titularidade indeterminada. Como identificar todas as pessoas que sofreram algum dano decorrente desta poluição do ar? Todos estes indivíduos estão ligados pela circunstância de fato de terem sofrido uma violação no direito de respirar ar puro.⁴⁵

3.1 SUSTENTABILIDADE

⁴⁴ BOBBIO, Norberto. **A Era dos Direitos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004

⁴⁵ BELTRÃO, Antônio F. G. **Manual de Direito Ambiental**. 1ª ed. São Paulo: Método, 2008 p 20

Os debates acerca do desenvolvimento sustentável que se iniciaram com O Relatório Nosso Futuro Comum, de 1987, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que foi chefiado pela primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, tendo seu nome sido dado ao relatório em reconhecimento pelo seu papel. O relatório, estabelece o compromisso com o desenvolvimento sustentável como:

*“ ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs ”*⁴⁶

Temos aqui uma proposta de desenvolvimento sustentável comum para a humanidade, tanto por países industrializados quanto para países em processo de industrialização. Haveria uma tentativa de melhor conduzir os rumos de ambos pólos ao longo de um caminho que garantisse o bem estar geral, desenvolvimento e sustentabilidade. Ocorre que para os países nomeados então de países do Norte, industrializados, o foco em sustentabilidade parecia e parece o natural e ponto fundamental da questão, enquanto que para os países em processo de industrialização, do Sul, o enfoque seria na parte de desenvolvimento, vendo o bem estar e modernização de suas sociedades e indústrias como uma decorrência do processo desenvolvimentista.

Estaria aí um aspecto de uma relação antagônica entre os dois termos que compõem o conceito de desenvolvimento sustentável. Onde sua interpretação e diferentes componentes de sua totalidade, são interpretados ou ao menos diferentemente valorados pelas duas categorias de países que buscam aplicá-lo.

Entendendo essa interpretação multifacetada do conceito de desenvolvimento sustentável vemos que os interesses se diferenciam. O foco em sustentabilidade, e as questões ambientais e ecológicas por parte dos países industrializados é acompanhado de uma

⁴⁶ **Tradução Livre:** “Assegurar a satisfação das necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. **Our Common Future.** USA: Oxford University Press, 1987, p.16.

responsabilização dos países em desenvolvimento por questões ambientais e climáticas, para que estes realizem sua modernização e industrialização, inclusive da produção energética contanto que de forma sustentável.

As contribuições para o enfrentamento de crises globais ecológicas no contexto de desenvolvimentos são atribuídas de forma desproporcional para economias em desenvolvimento por economias industrializadas onde as primeiras podem impor às últimas sanções e limitações à busca de um desenvolvimento que não esteja nos moldes prescritos. Ao passo que países ainda no processo de transição e pré-transição não possuem capacidade regulatória e sancionária para influir nos rumos dos países industrializados e na forma como estes conduzem suas próprias políticas de desenvolvimento sustentável.

Importante salientar que virtualmente a totalidade dos países industrializados realizou seus processos de industrialização e de desenvolvimento no século retrasado de forma nem um pouco sustentável e em grande detrimento de seus recursos sociais e ambientais. Assim o status e progresso desses países é resultado de políticas e práticas desenvolvimentistas isentas de qualquer compromisso com a sustentabilidade impostas aos demais países.

Um exemplo são as fortes críticas internacionais ao status da China como maior poluidor mundial mas que todavia se esquivam de levar em consideração que, analisando-se a emissão de CO₂ per capita, a China ocupa a 49^a posição de emissão com um nível de poluição de menos da metade de emissão de CO₂ per capita do que o país em primeiro lugar no rank de grandes populações, Estados Unidos⁴⁷. Olhando mais aprofundadamente nos números e dados de poluição, podemos observar que há uma relação estreita na maioria dos casos entre renda per capita e IDH de um país com seus níveis de emissão de CO₂.⁴⁸

No tema de desenvolvimento sustentável no cenário nacional temos a “Declaração do Rio sobre o meio ambiente”. Documento que ainda que “não juridicamente vinculante para seus signatários têm gozado de enorme prestígio e servido de inspiração para grande parte das normas que foram produzidas posteriormente”⁴⁹. A Declaração trouxe a proposta de

⁴⁷**CO₂ emissions (metric tons per capita):** <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC> acessado em 26 de Jun de 2020

⁴⁸**Human Development and CO₂ Emissions Per Capita:** <https://www.rpubs.com/AgustinSegura/462542> acessado em 26 de Jun de 2020

⁴⁹ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 12^a ed. rev. ampl. e atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010, p. 33.

estabelecer princípios para a promoção do desenvolvimento sustentável. Já em seu preâmbulo declara sua “meta de estabelecer uma parceria global, justa e inovadora através de novos níveis de cooperação entre os Estados , setores chave da sociedade e indivíduos. Tendo em vista a realização de acordos internacionais que respeitem os interesses de todos e protejam a integridade do sistema global ambiental e de desenvolvimento. Reconhecendo a natureza integral e interdependente da Terra, nossa casa”⁵⁰ Dentre os seus 27 princípios está a proteção dos recursos ambientais para as futuras gerações, estabelece uma iniciativa de cooperação de política ambiental global, estabelece a responsabilidade dos países desenvolvidos a situação desfavorável dos países em desenvolvimento frente a estes e coloca a luta contra a pobreza como um dos seus princípios chave.

Merece aqui destaque o princípio do desenvolvimento, sustentado e encorajado ao longo do documento ao mesmo tempo que estabelece responsabilidades por parte dos Estados associando o desenvolvimento com a proteção ambiental. Desenvolvimento este que se encontra intimamente vinculado com a proposta se servir aos indivíduo, através da redução da desigualdade social. Lembrando que a própria Declaração tem em seu texto que todos os princípios e aspectos do desenvolvimento sustentável são interdependentes bem como indivisíveis.

Neste alinhamento Paulo de Bessa Antunes pondera que:

“O maior nível de instrumentos institucionais de proteção ambiental é uma razão direta do maior nível de bem-estar social e renda da população”⁵¹

⁵⁰ **UN Documentation Centre:**

https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf acessado em 07 Outubro de 2020

⁵¹ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 12ª ed. rev. ampl. e atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010, p. 33.

A declaração acima e os reiteradas referências a desenvolvimento o aspecto econômico É preciso que se perceba que, embora dotado de forte conteúdo econômico, não se coloca em momento algum a primazia do lucro e aquisição de capital em detrimento das vida humana e seus direitos assegurados. Entende-se tal proposta como uma utilização efetiva e lógica dos recursos necessários à garantia de padrões básicos de conforto humano. Diferencia-se então o desenvolvimento maximização de produção e acumulação de recursos e divisas.

CONCLUSÃO

Na primeira parte deste trabalho ao analisar os aspectos históricos do desenvolvimento nuclear pudemos perceber já em sua inepção a busca da agregação de conceitos de desenvolvimento econômico e tecnológico do país ao mesmo tempo que lutava-se para garantir uma autonomia tecnológica brasileira livre de restrições e imposições estrangeiras e claro, como tortuoso e entrevado foi tal caminho.

A criação da CNEN no ano de 1956 foi marco importante no progresso nuclear brasileiro. Surgindo em razão das evidências das atitudes lesivas aos interesses nacionais por parte Estados Unidos nos acordos celebrados entre as duas nações. Neste período também se observa a primeira proposta de construção de um centro nuclear brasileiro com planejamento, proposta acompanhada também de outras decisões governamentais de caráter concreto e definido e até mais ambicioso. Não mais cria o Brasil numa eventual cooperação com os norte-americanos, a partir de 1956 o futuro nuclear brasileiro teria mais agência e autonomia no cenário internacional.

Com o golpe militar de 64 os planos nucleares brasileiros sofreram uma momentânea diminuição no ritmo de sua implementação, vindo este ritmo a ser retomado em 1967 no governo de Costa e Silva que investe em e implementa o projeto de construção das usinas nucleares brasileiras. A conclusão do projeto, ainda que tenha posto certa restrição na autonomia nuclear brasileira ao escolher os reatores americanos com restrição de transferência tecnológica, o Brasil ingressa de forma definitiva no grupo de países nuclearizados, mas com a constante interferência ou ameaças de cerceamento por parte dos Estados Unidos.

Também a segunda metade do século passado percebe-se programa científico mais alinhado com interesses econômicos e políticos do que com princípios sustentáveis ou ainda mesmo científicos . Hoje em dia no Brasil, temos um monopólio estatal das atividades nucleares. Todas as atividades civis precisam então de uma permissão especial, concedidas através de licenças por parte do Estado para desenvolver quaisquer iniciativas de cunho

radioativo e à estas atividades é imposto um rigoroso conjunto regulatório de normas e sanções, novamente imposto por entidades governamentais. Aqui tal papel como vimos cabe à CNEN que não apenas regulamenta mas também, fiscaliza, e atua diretamente no desenvolvimento da política nuclear nacional.

Observamos também que é possível a aderência de princípios ambientais, hoje não cumpridos mas constantes em diversas áreas do ordenamento jurídico, nacional e internacional, conjuntamente com um desenvolvimento sustentável e proveitoso capaz de reverter em benefícios a indivíduos.

Ao mesmo tempo pudemos constatar que os moldes atuais de produção e consumo energético não são compatíveis com as propostas de preservação ambiental, ou compromissos de garantir um meio ambiente de qualidade para as futuras gerações. Por outro lado, ao contrário constatamos que uma maior adesão e compromisso com os referidos princípios ambientais é, não apenas desejável mas possível, viável e sustentável.

Em contraponto analisou-se as vantagens oferecidas por uma geração energética nuclear através de constatação de dados da produção nacional corrente.

Concluimos também que os efeitos climáticos e impactos ambientais tendem apenas aumentar e merecem atenção urgente em virtude do agravamento progressivo de seus efeitos e mesmo que o consenso sobre a gravidade desta situação seja absoluto, assim como o entendimento de sua dimensão e futuras projeções Poucas ações afirmativas e corretivas estão sendo tomadas. Destacando-se a poluição do ar, aumento do nível marítimo, e degradação ambiental Presentes nos últimos séculos, não obstante se vê a manutenção do mesmo modelo de desenvolvimento e produção energética com poucas alterações daqueles das últimas décadas.

Tocou-se brevemente na correlação da pobreza com a precarização da qualidade ambiental disponível ao ser humano e como a proteção de direitos ambientais está intimamente correlata com a proteção dos demais direitos humanos, ficando clara e teoricamente embasada a interdisciplinaridade entre eles.

Para que o desenvolvimento seja de fato sustentável, deve englobar cinco aspectos: a sustentabilidade cultural, que busca estabelecer um modelo de desenvolvimento que leve em conta as individualidades de cada sistema sócio-ecológico, a sustentabilidade social, visando uma sociedade mais balanceada; a sustentabilidade espacial, que propõe a redistribuição populacional nas áreas urbanas; sustentabilidade econômica, estipulando um mais eficiente gerenciamento de recursos, que pressupõe a superação do modelo de trocas desfavoráveis, bem como do modelo protecionista no setor agrário e especialmente na troca de conhecimento tecnológico e por fim, a sustentabilidade ecológica, com vários objetivos, incluindo entre eles a redução da queima de combustíveis fósseis e conseqüentemente da poluição, do consumo, e criação de novas normas de proteção ambiental. Para estes aspectos da sustentabilidade, sobretudo a econômica e ecológica a tecnologia se apresenta como principal e mais eficiente ferramenta capaz de realizar as transformações sociais tão urgentemente necessárias.

Bibliografia

-ACCIOLY, Hildebrando, **Manual de Direito Internacional Público** 24 ed. São Paulo, Saraiva, 2019.

-AFONSO DA SILVA, José. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 18. ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

-*ALBERT EINSTEIN'S LETTERS TO PRESIDENT FRANKLIN DELANO ROOSEVELT. E-World*, 2016. Disponível em: <https://hypertextbook.com/eworld/einstein/> . Acesso em 03 de set.2020.

-WORLD COAL ASSOCIATION. **World coal**, 2020. Disponível em: <https://tecnoblog.net/247956/referencia-site-abnt-artigos/> . Acesso em: 03 de out. de 2020.

-ANDRADE, Ana M. Ribeiro de. **A opção nuclear: 50 anos rumo à autonomia**. Rio de Janeiro: MAST, CNEN, 2006.

-ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 12^a ed. rev. ampl. e atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

-ATOMIC ENERGY ACT OF 1946, *U.S. Atomic Energy Commission Washington*. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20170903230822/https://www.osti.gov/atomicenergyact.pdf> Acesso em: 07 set. de 2020.

-BELTRÃO, Antônio F. G. **Manual de Direito Ambiental**. 1^a ed. São Paulo: Método, 2008 p. 20.

-BOBBIO, Norberto. **A Era dos Direitos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

-BORGES, Leonardo Estrela. **Direito Ambiental Internacional e Terrorismo: Os Impactos no Meio Ambiente**. Brasília: B. Cient. ESMPU, II . 2003.

-BUARQUE, CHICO. **Bye, Bye Brasil**. Warner Chappelli, 1979. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3ydnQxq924>. Acesso em: 27 de out. de 2020.

-BRASIL. Lei nº 4.118/62. Dispõe sobre a política nacional de energia nuclear, cria a Comissão Nacional de Energia Nuclear, e dá outras providências.

-BRASIL. Lei nº 5.740/71. Autoriza a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) a constituir a sociedade por ações Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear - C.B.T.N., e dá outras providências.

-BRASIL. Lei nº 6.189, de 16 de dezembro de 1974. altera a lei n. 4.118, de 27 de agosto de 1962, e a Lei n. 5.740, de 1 de dezembro de 1971, que criaram, respectivamente, a Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN e a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear-CBTN, que passa a denominar-se Empresas Nucleares Brasileiras Sociedade Anônima-Nuclebrás, e dá outras providências.

- BRASIL. Lei nº 6.189/74. Altera a Lei nº 4.118, de 27 de agosto de 1962, e a Lei nº 5.740 de 1º de dezembro de 1971, que criaram, respectivamente, a Comissão Nacional de Energia Nuclear CNEN e a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear CBTN, que passa a

denominar-se Empresas Nucleares Brasileiras Sociedade Anônima NUCLEBRÁS, e dá outras providências.

-BRASIL. Lei Nº 6.453, 17 de outubro de 1977. Dispõe sobre a responsabilidade civil por danos nucleares e a responsabilidade criminal por atos relacionados com atividades nucleares e dá outras providências.

-BRASIL. Decreto-Lei nº 1.982, de 28.12.82 (Dispõe sobre o Exercício das Atividades Nucleares Incluídas no Monopólio da União, o Controle do Desenvolvimento de Pesquisas no Campo da Energia Nuclear, e dá outras Providências).

-BRASIL. Instrução Normativa 6.05, de dezembro de 1985 — Gerência de Rejeitos Radioativos em Instalações Radiativas.

-BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

-BRASIL. Lei nº 9765/98. Institui taxa de licenciamento, controle e fiscalização de materiais nucleares e radioativos e suas instalações.

-BRASIL. Lei nº 10.308/01. Dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.

-CÂMARA DOS DEPUTADOS, **Legislação Informatizada - DECRETO LEGISLATIVO Nº 30, DE 1953 - Publicação Original.** Disponível:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/1950-1959/decretolegislativo-30-30-abril-1953-351630-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso 02 de out. de 2020.

-CARPES, M.M. **A política nuclear brasileira no contexto das relações internacionais contemporâneas. Domínio tecnológico como estratégia de inserção social.** 2006 dissertação (Mestrado) - PUC RJ, Rio de Janeiro.

-*CO2 EMISSIONS (METRIC TON PER CAPITA)*. **Data world bank**, 2020. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC> Acesso em: 26 de jun. de 2020.

-COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. **Normas para transporte de material radioativo** -Resolução n. 13/1988 - D.O.U. 01/08/88.

-COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. **Normas para transporte, recebimento, armazenagem e manuseio de elementos combustíveis de usinas nucleoeletricas** - Portaria DExI CENEN n. 02/1986 - D.O.U. 29/10/86.

-FEIVESON, Harold A. et al. **Unmaking the Bomb: A Fissile Material Approach to Nuclear Disarmament and Nonproliferation.** 1. ed. Massachusetts: The MIT Press, 2014.

-FERREIRA, CUSTÓDIO, Antônio Joaquim. **Constituição Federal Interpretada pelo STF.** 7. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.

-GOLDEMBERG, José. **Energia Nuclear Vale a Pena?** 2 ed. São Paulo: Scipione.

-HEWLETT, Richard G.; Anderson, Oscar E.. **The New World, 1939–1946**, 1962.

-*HUMAN DEVELOPMENT AND CO2 EMISSIONS PER CAPITA*, **Rpubs**, 2018. Disponível em: <https://www.rpubs.com/AgustinSegura/462542> Acesso em: 26 de jun. de 2020.

-*IEA. Explore energy data by category, indicator, country or region*. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=CoalProdByType>. Acesso em 04 de jul. de 2020.

- *IMPROVEMENTS IN OR RELATING TO THE TRANSMUTATION OF CHEMICAL ELEMENTS. Espacenet Patent search*, 2019. Disponível em https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=GB&NR=630726&KC=&FT=E&locale=en_EP. Acesso em 10 de out. de 2020.

-*INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Safety Infrastructure Appraisal (RaSIA) for Brazil*. Vienna.2006.

-*IPCC INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems*. 2019. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/4.-SPM_Approved_Microsite_FINAL.pdf Acesso em 14 de ago. de 2020.

-*OUR COMMON FUTURE*. USA: **Oxford University Press**, 1987, p.16.

-PRATCHETT, Terry, *The Science of the Discworld*, 2ª ed Random House 2002, p. 15

-PROGRAMA INDICATIVO NUCLEAR. Comunidades Europeias. **Portal Europa**. Síntese da Legislação da UE, 2008. Disponível em:

http://europa.eu/legislation_summaries/energy/nuclear_energy/127072_en.htm. Acesso em: 03 de out. de 2020.

-REZEK, José Francisco. **Direito Internacional Público**: Curso Elementar, 10 ed ver e atual São Paulo: Saraiva, 2010.

-RHODES, Richard **The Making of the Atom Bomb**, Simon&Schuster, 2015.

-RUSH, **Distant Early Warning**. Anthem, 1984. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wrDj5XvZXX4>. Acesso em: 01 de nov. de 2020.

-SABATOVSKI, Foutoura e FOLMANN. **Constituição Federal de 1988 e Convenções Internacionais**. 12. ed. Curitiba: Juruá, 2003.

-SANTOS, T.S.G.F. **A política Nuclear Brasileira até 1964**. 2006 dissertação (Mestrado) - PUC RJ, Rio de Janeiro.

-SOARES, Guido Fernando Silva. **Direito Internacional do Meio Ambiente: Emergência, Obrigações e Responsabilidades**. São Paulo: Atlas, 200.

-STEPHEN, Thomas. **Nuclear Law**, 2 ed., Estados Unidos, Hart Publishing, 2010.

-*THE COSTS OF DECARBONISATION: System Costs with High Shares of Nuclear and Renewables*. **OECD ILibrary**, 2019. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/nuclear-energy/the-costs-of-decarbonisation_9789264312180-en#page1. Acesso em: 27 de out. de 2020.

-TRATADO QUE INSTITUI A COMUNIDADE EUROPEIA DA ENERGIA ATÔMICA (EURATOM). Comunidades Europeias. **Portal Europa**. Síntese da legislação da UE 1995-2009. Disponível em: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/nuclear_energy/treaties_euratom_en.htm. Acesso em: 15 set. de 2020.

-UNEP. **Global Environment Outlook (GEO6)**. Disponível em <http://www.unep.org/geo/geo6>. Acesso em: 17 set. de 2020.

-UNEP. **One Planet, Many People – Atlas of Our Changing Environment**. Disponível em <https://na.unep.net/atlas/onePlanetManyPeople/book.php>. Acesso em: 03 Jul. 2020.

-WILLIAMS, Joshua. **The Quick and the Dead**. Carnegie International Non-Proliferation Conference. June 16, 2005. Disponível em: <https://carnegieendowment.org/2005/06/16/quick-and-dead-pub-17078>. Acesso em: 15 set. de 2020.

-**WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, Our common future**, Oxford University Press, 1987.

-**WORLD NUCLEAR ASSOCIATION . World Nuclear Association**, 2020. Disponível em: <https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/nuclear-power-in-the-world-today.aspx%20>. Acesso em: 03 jul. de 2020.

-**ZILLMAN BEYOND THE CARBON ECONOMY: Energy Law in Transition**, Oxford University Press, 2008 p.319.

TERMO DE AUTENTICIDADE DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Eu, Estêvão Altino Machado Bhering

Aluno(a), regularmente matriculado(a), no Curso de Direito, na disciplina do TCC da 10ª etapa, matrícula nº 3194588-0, Período Noturno, Turma T,

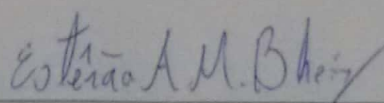
tendo realizado o TCC com o título: Uso de Materiais Radioativos Para Fins Energéticos no Direito Brasileiro

sob a orientação da professora: Maria Cecília de Almeida

declaro para os devidos fins que tenho pleno conhecimento das regras metodológicas para confecção do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), informando que o realizei sem plágio de obras literárias ou a utilização de qualquer meio irregular.

Declaro ainda que, estou ciente que caso sejam detectadas irregularidades referentes às citações das fontes e/ou desrespeito às normas técnicas próprias relativas aos direitos autorais de obras utilizadas na confecção do trabalho, serão aplicáveis as sanções legais de natureza civil, penal e administrativa, além da reprovação automática, impedindo a conclusão do curso.

São Paulo, 09 de Novembro de 2020.



Assinatura do discente