

**FACULDADE DE DIREITO DE VITÓRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DIREITO**

BRENDA MINETE ZUCCON

**A PRODUÇÃO ENERGÉTICA POR USINAS
HIDRELÉTRICAS E A PRETENDIDA CONTRIBUIÇÃO
NACIONALMENTE DETERMINADA BRASILEIRA**

VITÓRIA
2019

BRENDA MINETE ZUCCON

**A PRODUÇÃO ENERGÉTICA POR USINAS
HIDRELÉTRICAS E A PRETENDIDA CONTRIBUIÇÃO
NACIONALMENTE DETERMINADA BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Direito da Faculdade de Direito de Vitória – FDV, como requisito parcial para a aprovação na disciplina de TCC, orientada, pela prof^a. Mestre Luísa Cortat.

VITÓRIA
2019

BRENDA MINETE ZUCCON

**A PRODUÇÃO ENERGÉTICA POR USINAS
HIDRELÉTRICAS E A PRETENDIDA CONTRIBUIÇÃO
NACIONALMENTE DETERMINADA BRASILEIRA**

Monografia apresentada ao Curso de Direito da Faculdade de Direito de Vitória – FDV,
como requisito para obtenção do grau de bacharel em Direito.

Aprovada em

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Mestre Luisa Cortat

Examinador

RESUMO

Por meio do método dialético, a presente monografia responde o questionamento quanto à adequação das Usinas Hidrelétricas como meio de produção energético sustentável e renovável e sua inclusão na iNDC Brasileira, que visa propiciar a mitigação da emissão dos gases de efeito estufa e limitar a temperatura global em até 2°C. Para tal, essa monografia analisa se as Usinas hidrelétricas devem ser compreendidas como um meio de produção energético “limpo” e sustentável, através da conceituação de desenvolvimento sustentável e da análise dos impactos sociais e ambientais decorrentes da construção destas. Por meio das pesquisas realizadas conclui-se, então, que estas não podem ser consideradas sustentáveis devido seu potencial destrutivo e de sua emissão de gases de efeito estufa. Além disso, aborda o processo de desenvolvimento do Acordo de Paris e a criação das iNDC's como meio de garantir o comprometimento dos países ao acordo, permitindo que cada um determine suas metas, dentro de um contexto sustentável e de acordo com sua realidade socioeconômica. A partir disso, esta monografia volta-se a analisar a iNDC Brasileira e as metas propostas para o setor energético quanto a mitigação de emissão de gases de efeito estufa, para que assim, seja possível verificar se a inclusão das Hidrelétricas na iNDC é adequada. Por fim, conclui-se que as Hidrelétricas não devem ser inclusas na iNDC Brasileira como um meio de produção energético renovável, visto que não são um meio de produção energético sustentável. E, assim, entende-se que o Brasil precisa voltar seus esforços à implementação de outros meios de produção energética, como eólica e solar, para efetivar o proposto na iNDC quanto a redução de emissão de gases de efeito estufa.

Palavras-chave: Usinas Hidrelétricas. Desenvolvimento Sustentável. iNDC Brasileira.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Evolução das Emissões de GEE na Geração de Eletricidade, por fonte primária (1990-2016)	28
Gráfico 02 – Evolução da Participação das Fontes Primárias na Geração de Eletricidade (1990-2016)	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Distribuição Percentual da Capacidade de Geração de Energia Elétrica, por fontes de energia (2013-2018)	30
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	07
1. USINAS HIDRELÉTRICAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ..	09
1.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	09
1.2 USINAS HIDRELÉTRICAS: IMPACTOS CAUSADOS NOS ÂMBITOS SOCIAL, ECONÔMICO E AMBIENTAL	12
1.2.1 Emissão de gases de efeito estufa	14
1.3 CLASSIFICAÇÃO DAS USINAS HIDRELÉTRICAS COMO SUSTENTÁVEIS	17
2. CONFERÊNCIA DAS PARTES – COP’S	20
2.1 COP 21 – ACORDO DE PARIS	23
3. A iNDC Brasileira	25
3.1 iNDC Brasileira e as Usinas Hidrelétricas	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	33

INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial é um marco para o desenvolvimento socioeconômico da humanidade, contudo nem todas as mudanças resultantes desse processo foram benéficas. A partir da Revolução as atividades humanas passaram a ter influência direta nas mudanças climáticas do planeta devido ao aumento de emissão de gases de efeito estufa.

Com o avanço do conhecimento científico, para alguns grupos de pesquisadores, se tornou evidente que danos estavam sendo causados ao meio ambiente devido a forma pela qual a sociedade se desenvolvia. Assim, com crescimento da preocupação ambiental e com diversas Convenções internacionais foi possível chegar a um Acordo no qual os países reconheceram a necessidade de mudanças em suas ações a fim de controlar as mudanças climáticas.

Essa união ficou conhecida como Acordo de Paris. Ao se tornar um dos países signatários foi dada a faculdade de que estes apresentassem metas (iNDC) dentro de um contexto sustentável e de acordo com a situação socioeconômica do país, visando a redução da emissão de gases de efeito estufa e limitar o aumento da temperatura global em até 2°C.

Na iNDC Brasileira foram trazidas metas para diferentes setores, porém essa monografia analisará as metas relacionadas ao setor energético, com enfoque na utilização de usinas hidrelétricas como meio de produção energético renovável e sustentável.

As Usinas Hidrelétricas costumam ser vistas como meios de produção energético limpo, renovável e economicamente viável, devido ao potencial hídrico do país. Contudo, a construção das hidrelétricas causa impactos negativos social e ambientalmente, a título de exemplo tem-se a emissão de gases de efeito estufa.

Desta forma, a presente monografia responde se as Usinas Hidrelétricas são um meio de produção energético sustentável e se é adequado para estar incluso na iNDC

brasileira, que deveria ter sido desenvolvida dentro de um contexto sustentável propondo metas que de fato auxiliassem na concretização dos objetivos do Acordo de Paris. A fim de chegar a tal resposta será desenvolvida uma análise por meio do método dialético, por entender a realidade como algo dinâmico¹, que sempre encontra meios de se desenvolver e aperfeiçoar por meio de estudos e novas descobertas. Com isso, será realizada a partir de questionamentos, princípios, direitos e pesquisas bibliográficas (artigos científicos).

Para isso, o primeiro tópico dessa monografia traz a discussão sobre se as Usinas Hidrelétricas podem ser vistas como um meio de produção energético limpo, renovável e sustentável. Assim, ele inicia com conceituação histórica de desenvolvimento sustentável, adotando o conceito do tripé básico da sustentabilidade, e traz os princípios Constitucionais que norteiam tal conceituação. Posteriormente, é desenvolvida uma análise sobre os impactos ambientais e sociais gerados pela construção e funcionamento das Usinas Hidrelétricas, dando foco nas emissões de gases de efeito estufa.

O segundo tópico explica ao leitor as Conferências das Partes e sua importância no cenário atual de mudanças climáticas e como, por meio destas, foi elaborado o Acordo de Paris. Sobre o Acordo de Paris é abordado o que são as iNDC's e seu desenvolvimento como meio de assegurar a concretização dos objetivos acordados.

Já no tópico três, aborda-se como ocorreu o desenvolvimento da iNDC Brasileira e, é feita uma análise quanto as metas para o setor energético dispostas em tal documento. Análise que será realizada, a fim de responder o objeto central dessa monografia, ou seja, se a inserção das Usinas Hidrelétricas na iNDC Brasileira como meio de produção energético é condizente com o objetivo do Acordo de Paris, qual seja, dentro de um contexto sustentável reduzir as emissões de gases de efeito estufa e limitar o aumento da temperatura global em até 2°C.

¹ MARCONE, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. p. 201. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india. Acesso em: 20 nov. 2018.

1. USINAS HIDRELÉTRICAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

1.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Como consequência do grande crescimento industrial e econômico, ocorrido após marcos como o da Revolução Industrial e da Segunda guerra Mundial, tem-se a emissão de altos níveis de poluição e outros impactos negativos derivados dos métodos de produção e consumo adotados.

Os danos provocados ao meio ambiente pela adoção da nova ideologia de mercado passaram a ser notados por grupos de pesquisadores. Em 1972, alguns pesquisadores se reuniram no que ficou conhecido como Clube de ROMA e, pela primeira vez, foi internacionalmente demonstrado a preocupação com o curso de desenvolvimento da sociedade.

Por meio de tal Relatório, *The Limits to Growth*, de 1972, do Clube de Roma, pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* buscaram analisar as causas e as consequências a longo prazo, do crescimento populacional global e ainda o crescimento econômico, por meio de questionamentos tais como: as políticas atuais estão nos orientando a um futuro sustentável ou ao colapso? O que pode ser feito para criar uma economia humana que proporcione de forma suficiente para todos?².

No mesmo ano, ocorreu a Conferência de Estocolmo convocada pela ONU e motivada pelo crescimento da preocupação internacional “sobre o uso saudável e sustentável do planeta e de seus recursos”³. Entende-se que tal conferência foi um propulsor para se definir e explorar mais a ideia de um desenvolvimento sustentável.

² No original: “(...) *Our project team used system dynamics theory and computer modelind to analyze the long-term causes and consequences of growth in the world's population and material economy. We addressed questions such as: Are current policies leading to a sustainable future or to collapse? What can be done to create a human economy that provides sufficiently for all?*”

MEADOWNS, D.; RENDERS, J.; MEADOWNS, D. **The Limts to Growth: The 30 Year Update.** 2014. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=QRyQiINGW6oC&oi=fnd&pg=PR9&dq=The+Limits+to+Growth.&ots=Gq4ScF67fW&sig=nckXKOotUAK_OdJAosRCb2EPk4I#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 15 out. 2018.

³ ONUBR. **A ONU e o Meio Ambiente.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 13 mar. 2019.

A Conferência de Estocolmo resultou em um Manifesto Ambiental⁴, contendo 19 princípios, que objetivava inspirar e guiar a população mundial a preservar e conservar o meio ambiente. Esse Manifesto, ainda, estabeleceu a base para uma nova agenda do Sistema das Nações Unidas, a ambiental.

A partir da comoção e da visibilidade obtida pela Conferência de Estocolmo criou-se o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Logo em seguida, em 1983, a médica Gro Harlem Brundtland⁵ foi convidada para presidir a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente., que em 1987 desenvolveu o Relatório de Brundtland, conhecido como “Nosso Futuro Comum”, e utilizou a expressão desenvolvimento sustentável, tal como hoje se apresenta.

No Relatório de Brundtland o desenvolvimento sustentável é definido como “aquele desenvolvimento que atende às necessidades do presente/atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações em atenderem suas próprias necessidades”⁶.

Além de trazer tal conceito, o relatório ainda simplifica a ideias de desenvolvimento sustentável como um processo de

(...) mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas.⁷

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento emitiu diversas recomendações e relatórios, resultando em reflexões que inspiraram a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como Eco-92. Durante tal evento os países traçaram programas que

⁴ ONUBR. **A ONU e o Meio Ambiente**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 13 mar. 2019.

⁵ ONUBR. **A ONU e o Meio Ambiente**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 13 mar. 2019.

⁶ No original: “*Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs (...)*.”

ONU – Organização das Nações Unidas. **Our Common Future**. Chapter 2: Towards Sustainable Development. 1987. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2019.

⁷ ONUBR. **A ONU e o Meio Ambiente**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 13 mar. 2019.

pudessem redirecionar as atividades econômicas de modo que estas protegessem e renovassem os recursos ambientais.⁸

Alguns autores criticam a conceituação clássica oriunda do Relatório de Brundtland, um deles é Freitas⁹ que propõe uma visão multidimensional da sustentabilidade para além do tradicional tripé ambiental, social e econômico.

Para que seja possível, então, chegar a um entendimento pleno de desenvolvimento sustentável, deve-se entender que este visa abarcar o crescimento social-econômico a partir de uma solidariedade que entre os organismos vivos garantindo os direitos (sociais e individuais) das gerações atual e futura.

Alguns princípios constitucionais que norteiam o conceito de desenvolvimento sustentável, como o da cooperação intergeracional, disposto no art. 225 da Constituição Federal¹⁰, que dispõe sobre a garantia e a promoção do desenvolvimento da geração atual em todos os âmbitos, sem que estes prejudiquem o desenvolvimento adequado das gerações futuras.

Outro princípio norteador que está disposto no rol do artigo 225 da Constituição Federal¹¹ é o do meio ambiente ecologicamente equilibrado, no qual os todos organismos vivos estão inter-relacionados no meio ambiente natural.

Por fim, apesar de existirem outras visões sobre a conceituação de desenvolvimento sustentável, nesse trabalho será utilizado o conceito tradicional, disposto no Relatório de Brundtland e os princípios constitucionais que o cerceiam, a fim de se discutir a classificação das usinas hidrelétricas como meios de produção energético sustentável ou não.

⁸ ONUBR. **A ONU e o Meio Ambiente**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 13 mar. 2019.

⁹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 1ª ed. 1ª reimp. Belo Horizonte: Fórum, 2011.

¹⁰ BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 07 fev. 2019.

¹¹ BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 07 fev. 2019.

1.2 USINAS HIDRELÉTRICAS: IMPACTOS NOS ÂMBITOS SOCIAL, ECONÔMICO E AMBIENTAL

Para chegar à conclusão de se as Hidrelétricas são meios de produção energéticos sustentáveis é relevante apontar alguns dos impactos que são ocasionados pela instalação das estruturas desse meio de produção energética. Vale salientar que os impactos trazidos pela construção são tanto ambientais quanto sociais.

Um estudo do GREENPEACE¹² possibilita mensurar os impactos provocados pela construção das Usinas Hidrelétricas. Sabe-se que as hidrelétricas dependem de seus níveis de reservatórios que são influenciados pelas mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global, fator este que pode levar a alterações drásticas na produção energética, o que torna este meio de produção energética não tão seguro quanto é “vendido”.

Outro estudo¹³, este realizado pelo governo brasileiro, aponta os possíveis impactos dessas mudanças climáticas nos setores produtivos até 2040, além de apresentar como consequência o fato de que algumas das usinas hidrelétricas não serão capazes de atingir a produção energética anual para qual foram planejadas.

Além do risco e impacto econômico que apostar em tal método produtivo pode provocar, tem-se ainda a dimensão social dos impactos produzidos pelas construções das barragens.

Pode-se iniciar apontando que vários direitos da população ribeirinha ou indígena residentes na região seriam postergados, como aconteceu na construção da hidrelétrica de Belo monte, e foi exposto por Reis¹⁴

¹² GREENPEACE. **Relatório de Hidrelétricas na Amazônia**: um mau negócio para o Brasil e para o mundo. 2016. p. 16. Disponível em: https://storage.googleapis.com/planet4-brasil-stateless/2018/07/relatorio_hidreletricas_na_amazonia.pdf. Acesso em: 12 mar. 2019.

¹³ ANGELO, C. Feitosa, C. País poderá viver drama climático em 2040, indicam estudos da Presidência. **Observatório do Clima**. 30 de outubro de 2015. Disponível em: <http://www.observatoriodoclima.eco.br/pais-podera-viver-drama-climatico-em-2040/>. Acesso em: 12 mar. 2019.

¹⁴ REIS, F; FLUMIAN, M. Usina Hidrelétrica de Belo Monte: análise a partir dos preceitos de sustentabilidade e responsabilidade social empresarial. **Argumentum**: Revista de Direito da Universidade de Marília. São Paulo, n. 14, p. 93, 2013.

Ignorando as notificações da Corte Intreramericana de Direitos Humanos, as opiniões de especialistas e as inúmeras evidências de que o projeto Belo Monte é insustentável, o Estado brasileiro persiste na sua construção, sacrificando o direito de milhares de seres humanos em nome do desenvolvimento econômico, enquanto a economia nacional deveria estar sendo direcionada para melhorar o desenvolvimento humano.

Os impactos a dimensão social e aos direitos das populações indígenas e ribeirinhas podem ser notados pela necessidade de realocação de todos os índios e ribeirinhos para que seja alagada a área da barragem, fazendo com que seja necessário que abandonem territórios sagrados, cemitério e suas casas¹⁵.

Sobre a relocação das populações The World Commmitionon Dams¹⁶ produziu um relatório apontando alguns dos impactos causados pelas Hidrelétricas, estimando inclusive que mundialmente cerca de 40-80 milhões de pessoas tiveram que ser relocadas.

Além disso, o alagamento de toda a área impacta a vida e saúde da população local por levar a perda da pesca, fonte de renda ou alimentação, e possível piora na qualidade da água¹⁷. Em seu estudo Richter¹⁸ ressalta que a construção das barragens leva a alterações no fluxo do rio e impactam as inundações sazonais, fazendo com que as populações ribeirinhas percam a segurança alimentar.

A construção das hidrelétricas resulta, ainda, em impactos ambientais como o alagamento e a “destruição” de grande área de vegetação terrestre, ao desmatamento nas áreas entorno, a alterações hidrológicas que impactam diretamente a reprodução dos animais¹⁹.

¹⁵ GREENPEACE. **Relatório de Hidrelétricas na Amazônia**: um mau negócio para o Brasil e para o mundo. 2016. p. 04. Disponível em: https://storage.googleapis.com/planet4-brasil-stateless/2018/07/relatorio_hidreletricas_na_amazonia.pdf. Acesso em: 12 mar. 2019.

¹⁶ WCD (World Commission on Dams). 2000. **Dams and development: A new framework for decision-making**. Report of the World Commission on Dams. Disponível em: <http://www.water-alternatives.org/index.php/volume3/v3issue2/80-a3-2-3/file>. Acesso em: 03 mar. 2019.

¹⁷ GREENPEACE. **Relatório de Hidrelétricas na Amazônia**: um mau negócio para o Brasil e para o mundo. 2016. p. 04. Disponível em: https://storage.googleapis.com/planet4-brasil-stateless/2018/07/relatorio_hidreletricas_na_amazonia.pdf. Acesso em: 12 mar. 2019.

¹⁸ RICHTER, B., *et al.* Lost in development's shadow: the downstream human consequences of dams. 2010. **Water Alternatives** 3, v. 3, i. 2. p. 18. Disponível em: <http://www.water-alternatives.org/index.php/volume3/v3issue2/80-a3-2-3/file>. Acesso em: 18 abr. 2019.

¹⁹ GREENPEACE. **Relatório de Hidrelétricas na Amazônia**: um mau negócio para o Brasil e para o mundo. 2016. p. 20-24. Disponível em: https://storage.googleapis.com/planet4-brasil-stateless/2018/07/relatorio_hidreletricas_na_amazonia.pdf. Acesso em: 12 mar. 2019.

As hidrelétricas impactam ainda o ecossistema local com a perda da biodiversidade aquática, alterações na temperatura das águas, mudanças nos ciclos biogeoquímicos, a obstrução da passagem de sedimentos que auxiliam na conservação dos ecossistemas, além da alteração das inundações sazonais²⁰.

A construção das barragens também está relacionada com as mudanças climáticas, já que as “inundações das florestas fazem com que a vegetação encoberta entre em decomposição, alterando a biodiversidade e provocando a liberação de metano, um dos gases responsáveis pelo efeito estufa e pela rarefação da camada de ozônio”²¹.

À luz desses fatos é possível concluir que a construção dessas barragens trazem um grande impacto sobre toda a dinâmica local, já que leva a “destruição” de parcela da vegetação, prejudica todo o sistema de funcionamento do ecossistema aquático do rio, prejudica a vida e negligencia os direitos dos ribeirinhos e índios que ali vivem, e o faz com a incerteza de se a tal hidrelétrica poderá de fato produzir a quantidade energética planejada.

Como as iNDC's devem visar a redução da emissão de gases de efeito estufa dos países e, o foco principal dessa monografia é a análise da inserção das Usinas Hidrelétricas na iNDC Brasileira, sua contribuição na emissão desses gases será abordada em sub-tópico específico.

1.2.1 Emissão De Gases de Efeito Estufa

As hidrelétricas são vistas como meio de produção energético limpo. Contudo, além dos impactos negativos provocado por sua construção e instalação, sabe-se que estas

²⁰ CASTELLO, L.; MACEDO M. Large-scale degradation of Amazonian freshwater ecosystems. **Global Change Biology**. 2016, v. 22. p. 993 e 997-998. Disponível em: http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/2016_castello_and_macedo_freshwater_degradation.pdf. Acesso em: 08 mar. 2019.

²¹ INATOMI, T.; UDAETA, M. **Análise dos Impactos ambientais na produção de energia dentro do planejamento integrado de recursos**. p. 05. Disponível em: http://www.espacosustentavel.com/assets/pdf/INATOMI_TAHI_IMPACTOS_AMBIENTAIS.pdf. Acesso em: 08 mar. 2019.

emitem gases de efeito estufa e, por meio de estudos, é possível perceber que tal emissão por esse meio de produção energético são maiores do que o divulgado.

A construção de barragens e a inundação de grandes áreas de matéria orgânica leva à decomposição, convertendo assim a matéria orgânica em CO₂, CH₄ e N₂O²². Ou seja, por meio a decomposição o CO que estava armazenado nas plantas e no solo da área alagada são convertidos em CO₂ e CH₄ e liberados na atmosfera²³.

Ainda segundo Demmer²⁴, o CH₄ constitui a maior parte de gases de efeito estufa emitidos pelas hidrelétricas, cerca de 80%. Sua emissão ocorre, também, através de ebulição e as variações da pressão hidrostática dos níveis de água podem elevar as taxas de ebulição²⁵ ao permitir que os gases emerjam.

Pesquisas²⁶ demonstram a existência de registros de que algumas hidrelétricas, em determinadas circunstâncias, podem emitir esses gases de efeito estufa no mesmo nível que termelétricas.

²² DEEMER, Bridget, *et al.* Greenhouse Gas Emissions from Reservoir Water Surfaces: anew global synthesis. **BioScience**, v. 66, i. 11, 1 nov. 2016. p. 949. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biw117>. Acesso em: 08 de maio 2019.

²³ ST. LOUIS, VL; et al. Reservoir Surfaces as Sources of Greenhouse Gases to the Atmosphere: A Global Estimate. **BioScience**, v. 50, i. 9, set. 2000. p. 766. Disponível em: https://era.library.ualberta.ca/items/270bb4c7-e557-4094-a9fd-9414d142b983/view/c4288ea1-ac62-46c8-8117-095fea10b4d3/BioSci_50_2000_766.pdf. Acesso em: 05 mar. 2019.

²⁴ DEEMER, Bridget, *et al.* Greenhouse Gas Emissions from Reservoir Water Surfaces: anew global synthesis. **BioScience**, v. 66, i. 11, 1 nov. 2016. p. 957. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biw117>. Acesso em: 08 de maio 2019.

²⁵ MAECK, A. et al. Pumping methane out of aquatic sediments – ebullition forcing mechanisms in an impounded river. **Biogeosciences**, 11, 05 jun, 2014. p. 2936. Disponível em: <https://www.biogeosciences.net/11/2925/2014/bg-11-2925-2014.pdf>. Acesso em: 05 maio 2019.

²⁶ Veja, e.g.:

No original: “[...] *these emissions could be higher than currently assumed and, under specific conditions, could even be comparable to those of fossil-based power plants.*”

FARIA, F. *et al.* Estimating greenhouse gas emissions from future Amazonian hydroelectric reservoirs. **Environmental Research Letters**. 2015. 10. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/12/124019/pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.

ABRIL G; *et al.* Carbon dioxide and methane emissions and the carbon budget of a 10-year-old tropical reservoir (Petit Saut, French Guiana). **Biogeochemical Cycles**. v. 19. p. 1–16. 13 out. 2005. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/228785502_Carbon_dioxide_and_methane_emissions_and_the_carbon_budget_of_a_10-year_old_tropical_reservoir_Petit_Saut_French_Guiana. Acesso em: 19 mar. 2019.

KEMENES A.; FORSBERG B.; MELACK J. CO₂ emissions from a tropical hydroelectric reservoir: Balbina, Brazil. **Journal of Geophysical Research**. v. 116. 21 jul. 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/896953/1/CO2emissions.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2019.

O alto nível de emissão de gases de efeito estufa tem início logo na primeira fase da construção dessas usinas, na qual há o alagamento de grande área para a construção da barragem. Essa emissão, influenciada pela temperatura local, durante os primeiros anos ocorre a partir da decomposição da grande quantidade de matéria orgânica remanescente e do carbono presente no solo da região alagada para a construção da barragem. Durante os outros anos a emissão desses gases tendem a diminuir²⁷.

Por meio de análise de cerca de 1.500 hidrelétricas²⁸ ao redor do mundo notou-se que em casos específicos as emissões de gases de efeito estufa pela hidrelétrica pode se igualar ao nível de emissão de termelétricas e que as emissões pelas hidrelétricas são muito maiores que o assumido.

Algumas das usinas hidrelétricas brasileiras, como a de Samuel e Três Irmãs, possuem o nível de emissão de carbono maior que de termelétricas²⁹, e outras como Miranda emitem o mesmo nível de gases.

Cabe ainda enfatizar que a localização em que as usinas hidrelétricas são construídas influenciam na quantidade de gases de efeito estufa por elas emitidos, assim, as hidrelétricas construídas em regiões tropicais como a Amazônia tendem a emitir maior nível desses gases. Em razão desse maior nível de emissão que as construções de hidrelétricas requer maior nível de atenção³⁰.

²⁷ No original: *Two stages characterize the C emissions from hydroelectric reservoirs. During the first stage, decomposition of easily degradable biomass in the flooded area (like soil micro fauna and green parts of the vegetation) drives a sharp increase in emissions during the first few years. During the second phase, emissions tend to be slower as the system reaches a steady state.*

FARIA, F. *et al.* Estimating greenhouse gas emissions from future Amazonian hydroelectric reservoirs. **Environmental Research Letters**. 2015. p. 03. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/12/124019/pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

²⁸ SCHERER L, PFISTER S. Hydropower's Biogenic Carbon Footprint. **Plos ONE**. 14 set. 2015. p. 05 e 08-09. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0161947>. Acesso em: 21 mar. 2019.

²⁹ SANTOS, Marco Aurélio dos; *et al.* Gross greenhouse gas fluxes from hydro-power reservoir compared to thermo-power plants. **Energy Police**, v. 34, i. 4, mar. 2006. p. 486. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/hidrosfera/balanco/arquivos/energypolicyhydroversusthermo.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2019.

³⁰ BARROS, N. *et al.* Carbon emissions from hydroelectric reservoirs linked to reservoir age and latitude. **Nature Geoscience**. v. 04. set. 2011. p. 596. Disponível em: www.nature.com/naturegeoscience. Acesso em: 17 mar. 2019.

A partir dos dados trazidos por tais pesquisas científicas entende-se que as Hidrelétricas não devem ser vistas como um meio limpo de produção energética, nem mesmo como uma alternativa de substituição das termoelétricas, visto que algumas delas, dependendo de fatores específicos, podem emitir a mesma quantidade de gases de efeito estufa.

Os níveis de emissão de gases por cada hidrelétrica variam, porém eles devem ser levados em consideração durante a aprovação de novos projetos por causarem grandes impactos ao meio ambiente e à sociedade como um todo, que tem que lidar com os impactos das mudanças climáticas e os impactos de alagamento da área necessária para sua construção.

Ao analisar os projetos existentes de construção de hidrelétricas na Amazônia deve-se levar em consideração todos os impactos negativos trazidos por essa, tanto ambientais como sociais, e ainda analisar se elas são compatíveis com os compromissos internacionais brasileiros.

1.3 CLASSIFICAÇÃO DAS USINAS HIDRELÉTRICAS COMO SUSTENTÁVEIS

À luz da conceituação de desenvolvimento sustentável e das hidrelétricas é necessário que seja estabelecida a necessária relação para que seja possível entender até que ponto esse método de produção energética, tomado como “energia limpa”, pode ser considerado sustentável na realidade Brasileira.

Quando ao desenvolvimento sustentável, anteriormente abordado, vale citar que ele pressupõe, “prevenir – pelos princípios da Prevenção e Precaução – um dano ambiental para que o desenvolvimento humano se dê de forma sustentável, assim protegendo-se o bem ambiental, que é o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”³¹.

³¹ VIEGAS, Eduardo Coral. Desenvolvimento sustentável e recursos hídricos. **Revista Trabalho e Ambiente**. Universidade de Caxias do Sul. v. 1. n. 1. p. 87. jan./jun. 2002.

É válido lembrar que o desenvolvimento sustentável é multidimensional e busca manter os três pilares de sua conceituação integrados harmonicamente. Além, é claro, de se basear nos princípios, dispostos no art. 225 da Constituição Federal³², da cooperação intergeracional, que dispõe sobre a garantia e a promoção do desenvolvimento da geração atual em todos os âmbitos, sem que estes prejudiquem o desenvolvimento adequado das gerações futuras, e o do meio ambiente ecologicamente equilibrado, no qual todos os organismos vivos encontram-se inter-relacionados.

Em vista disso e dos impactos sociais, econômicos e ambientais causados pelas construções das hidrelétricas no Brasil é possível entender que esse mecanismo de produção energético não se enquadra dentro da conceituação de desenvolvimento sustentável clássica.

É, assim, inevitável chegar à conclusão de que no modelo brasileiro de licenciamento e construção de hidrelétricas não respeitaria os pilares do desenvolvimento sustentável. Isso porque seria impossível garantir o atendimento a tais pilares com todos os impactos ambientais negativos causados pela construção e funcionamento das hidrelétricas e seus reflexos sobre outros direitos, em especial dos índios e ribeirinhos.

Ao se realocar as populações indígenas e ribeirinhas são destruídos seus vínculos originários com a terra e com os demais bens ambientais, assim, seus os direitos sociais são negligenciados em nome da construção de hidrelétricas.

A dimensão ambiental seria a mais afetada, por visar a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito das gerações atuais e futuras. Direito este que com a emissão de gases de efeito estufa e degradação provocada por tal meio de produção energética não será garantido.

³² BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 07 fev. 2019.

Em relação a isso, um fato que merece ser citado como um sinal de avanço no pensamento governamental sobre a instalação de hidrelétricas no rio Amazonas em relação à sustentabilidade e seus pilares, teve-se, recentemente, a negativa de licenciamento da hidrelétrica de São Luiz do Tapajós³³. Um dos primeiros casos na história recente que negou a licença ambiental, dados seus impactos negativos e a dificuldade de mitigação e compensação desses impactos.

Fato completamente contrário ao que aconteceu com a hidrelétrica de Belo Monte, sobre a qual não se analisou a multidimensionalidade da sustentabilidade de sua construção e que como consequência traz, até hoje, impactos negativos à região e à economia, como podemos perceber a partir da leitura do artigo de Reis³⁴

[...] o empreendimento não se justifica nem mesmo economicamente. Além de causar inúmeros impactos socioambientais à região onde começa a ser instalada, o consórcio Norte Energia S/A não tem cumprido sequer as condições básicas impostas para a concessão da licença.

No que concerne a produção energética é válido citar a existência de outros métodos tão eficazes quanto as usinas hidrelétricas e que geram menos impactos ambientais e sociais. Estes outros métodos foram apresentados pelo Relatório de Hidrelétricas na Amazônia, produzido pelo Greenpeace³⁵

De acordo com os cenários elaborados pelo Greenpeace Brasil, as melhores alternativas estão na combinação de usinas eólicas, solares (fotovoltaica) e movidas a biomassa, (...). Quaisquer dessas combinações seriam viáveis e poderiam garantir ao sistema a mesma energia esperada pelo projeto de São Luiz do Tapajós, em um período de tempo e com um patamar de investimentos similares, (...)

O Brasil vem tentando aumentar a utilização de meios de produção energética renovável, porém grande parte da produção é feita utilizando hidrelétricas, como pode

³³ GREENPEACE. **Hidrelétrica no Tapajós está cancelada**. 04 ago. 2016. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Hidreletrica-no-Tapajos-esta-cancelada/>. Acesso em: 08 out. 2017.

³⁴ REIS, F; FLUMIAN, M. Usina Hidrelétrica de Belo Monte: análise a partir dos preceitos de sustentabilidade e responsabilidade social empresarial. **Argumentum**: Revista de Direito da Universidade de Marília. São Paulo, n. 14, p. 92, 2013.

³⁵ GREENPEACE. **Relatório de Hidrelétricas na Amazônia**: um mau negócio para o Brasil e para o mundo. 2016. p. 16. Disponível em: https://storage.googleapis.com/planet4-brasil-stateless/2018/07/relatorio_hidreletricas_na_amazonia.pdf. Acesso em: 12 mar. 2019.

ser visto pelos dados trazidos pela pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)³⁶

A geração de energia elétrica por fontes renováveis (hidráulica, eólica, biomassa, solar e outras) alcançou 80,4% da oferta total em 2017, com participação predominante da fonte hídrica – 65,2%, incluindo a importação de eletricidade de Itaipu (tabela 3). No período 2013-2017, houve queda na geração das usinas hidroelétricas, em razão de alguns anos com baixa precipitação pluviométrica, e aumento de todas as demais fontes renováveis.

O estudo feito pela IPEA³⁷ também demonstrou que a participação conjunta das fontes eólica e solar na produção elétrica elevou-se de 1,7%, em 2013, para 10,2% da capacidade total 2018. Sendo que a solar passou 0,0% a 1,4% e a eólica de 1,7% a 8,8%. Sinal de comprometimento para com o desenvolvimento sustentável do país e de que a instalação e produção energética por meios renováveis e sustentáveis é eficaz e promissora.

2 CONFERÊNCIAS DAS PARTES – COP’S E ACORDO DE PARIS

A ECO/92 se tornou um marco para tratar de questões ambientais como as mudanças climáticas porque consolidou uma agenda global³⁸ visando a mitigação dos problemas ambientais mundiais, dando início à busca de um desenvolvimento econômico e social sustentável.

Dentre as inovações trazidas pelo ECO/92 está, também, o reconhecimento da natureza das mudanças climáticas e a necessidade da participação e cooperação de todos os países numa resposta internacional apropriada e eficaz, dentro das

³⁶ MORAIS, José Mauro. ODS 7 - **Assegurar o Acesso Confiável, Sustentável, Moderno e a Preço Acessível à Energia Para Todos**: O que Mostra o Retrato do Brasil? Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). p. 8. 2019. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190502_cadernos_ODS_objetivo_7.pdf. Acesso em: 11 maio 2019.

³⁷ MORAIS, José Mauro. ODS 7 - **Assegurar o Acesso Confiável, Sustentável, Moderno e a Preço Acessível à Energia Para Todos**: O que Mostra o Retrato do Brasil? Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). p. 14-15. 2019. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190502_cadernos_ODS_objetivo_7.pdf. Acesso em: 11 maio 2019.

³⁸ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC)**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas>. Acesso em: 23 mar. 2019.

capacidades específicas de suas condições sociais e econômicas³⁹. Por isso, a Convenção das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, resultante da ECO/92, prevê, em seu artigo 2º, o objetivo de estabilizar a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera em níveis que preveniriam interferência antrópica no sistema climático⁴⁰.

Durante a ECO92 foi elaborada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), na qual foram definidos diversos compromissos e obrigações aos países signatários com intuito de garantir a concretização do objetivo da ECO-92. A UNFCCC criou a Conferência das Partes – COP's (artigo 7º), designando exames periódicos das obrigações dos países signatários, das experiências obtidas com a implementação das metas acordadas na Convenção e o acompanhamento da evolução do conhecimento científico e tecnológico⁴¹.

A COP é considerada um órgão específico que reúne anualmente os países Parte em conferências mundiais, a fim de tornar possível a implementação de programas de combate a problemas como desertificação⁴² e aumento da temperatura global. Assim, nessas Conferências mundiais são discutidos e revistos os programas e metas das Partes, os avanços nas implementações das medidas as quais se propuseram a adotar e, ainda, são compartilhadas tecnologia e conhecimentos técnicos.

Já foram realizadas, até o ano de 2018, 24 COP'S. A primeira⁴³ COP foi realizada em Berlim, Alemanha, em 1995 e, a partir de estudos fornecidos, foram discutidas políticas e desenvolvidas estratégias e atividades iniciais no campo das mudanças

³⁹ No original: *“Acknowledging that the global nature of climate change calls for the widest possible cooperation by all countries and their participation in an effective and appropriate international response, in accordance with their common but differentiated responsibilities and respective capabilities and their social and economic conditions”*

UNITED NATIONS. **United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)**, 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

⁴⁰ UNITED NATIONS. **United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)**, 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

⁴¹ UNITED NATIONS. **United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)**, 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

⁴² UNITED NATIONS. **United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)**, 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

⁴³ UNITED NATIONS. **United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)**, 1996. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/cop2/08.pdf>. Acesso em. 15 mar. 2019.

climáticas visando por em prática o que já se tinha discutido na Conferência do Rio – 1992. Contudo, para o desenvolvimento dessa monografia serão centrais as COP'S 17 e 21, visto que, estas foram fundamentais para a elaboração do Acordo de Paris e sua assinatura.

Na realização da COP 17, por meio de uma decisão dos estados parte, foi criado um órgão subsidiário, o *Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action* - ADP⁴⁴, com a função de desenvolver um acordo com força legal aplicável a todos os Estados-Parte a ser adotado na COP 21 (2015).

A ADP desenvolveu um acordo de cooperação das Partes a longo prazo, com metas específicas e objetivo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e a mitigar das mudanças climáticas, posteriormente conhecido como Acordo de Paris.

Na COP 21 (2015) foi assinado o Acordo de Paris, muito comentado pela mídia nacional e internacional⁴⁵ devido à quantidade de países que o assinaram, ao que isso significou para tentativa de minimizar as mudanças climáticas, e às inovações trazidas pelo Acordo.

O Acordo de Paris visou fortalecer a resposta global em relação às mudanças climáticas e à capacidade de reação quanto aos impactos já em desenvolvimento. O foco principal foi limitar o aumento da temperatura média global a 2°C, mas visando-se a meta de 1,5°C.

⁴⁴ UNITED NATIONS. Framework Convention On Climate Change (UNFCCC). **Report of the Conference of the Parties on its seventeenth session**. 2011. p. 02. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09a01.pdf#page=2>. Acesso em: 02 abr. 2019.

⁴⁵ Veja, e.g.:

Conferência do Clima termina com acordo histórico contra aquecimento global. **BBC BRASIL**. 15 dez. 2015. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/12/151212_acordo_paris_tg_rb. Acesso em: 18 de mar. 2019.

Países Assinam Acordo do Clima de Paris nessa Sexta na Sede da ONU. **G1**. 22 de abr. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/natureza/noticia/2016/04/paises-assinam-acordo-do-clima-de-paris-nesta-sexta-na-sede-da-onu.html>. Acesso em: 18 de mar. 2019.

Paris climate deal: nearly 200 nations sign in end of fossil fuel era. **THE GUARDIAN**. 2015. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2015/dec/12/paris-climate-deal-200-nations-sign-fossil-fuel-era>. Acesso em: 18 de mar. 2019.

MOONEY, Chris. Why the Paris agreement could be the beginning of the end for global warming denial. **THE WASHINGTON POST**. 18 dez. 2015. Disponível em: https://www.washingtonpost.com/news/energy-environment/wp/2015/12/18/why-paris-could-mark-the-beginning-of-the-end-for-global-warming-denial/?noredirect=on&utm_term=.a1ec2498852d. Acesso em: 18 de mar. 2019.

O Acordo de Paris levou ao desenvolvimento das iNDC's, objeto central desta monografia, e por isso será abordado em seus objetivos e estruturação, para que se possa compreender a sua importância e, ao que os países signatários se comprometeram ao assiná-lo.

2.1 COP 21 – ACORDO DE PARIS

O Acordo de Paris foi acordado por 195 países e é visto como um acontecimento histórico⁴⁶, já que somente depois de décadas de negociações e progresso entre os países parte estes reconheceram a necessidade de uma política internacional comum quanto a mudança climática e seus efeitos. A assinatura demonstrou a intenção dos países de trabalharem juntos a fim de limitar o aumento da temperatura global e mitigar seus efeitos.

O Acordo de Paris objetiva fortalecer a resposta global às mudanças climáticas, incluindo a redução da emissão dos gases de efeito estufa no contexto do desenvolvimento sustentável com o intuito de manter o aumento da temperatura global entre 1,5°C e 2°C e a adaptação dos países aos impactos trazidos pela mudança climática⁴⁷ (artigo 2º).

Para se alcançar o objetivo os países signatários tiveram a oportunidade de desenvolver um documento conhecido como Pretendida Contribuição Nacionalmente determinada – iNDC formulado de acordo com a realidade socioeconômica e prioridades de cada país. As iNDC's estipulam descritas metas voluntárias, os cursos de ações, e nível de ambição que cada país tem quanto a mitigação das mudanças climáticas.

⁴⁶ No original: “An historic agreement to combat climate change and unleash actions and investment towards a low carbon, resilient and sustainable future was agreed by 195 nations in Paris today.” (UNFCCC. **Historic Paris Agreement on Climate Change: 195 Nations set path to keep the temperature rise well below 2 degrees Celsius**. 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/news/final-cop21>. Acesso em: 03 mar. 2019.)

⁴⁷ UNITED NATIONS. **Paris Agreement**, 2015. p. 03. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 17 fev. 2019.

Além das iNDC's, o Acordo de Paris engloba temáticas como mitigação, adaptação, perdas e danos, finanças, transferência e desenvolvimento de tecnologias, facilitação de implementação, dentre outras⁴⁸. Contudo, essa monografia foca no melhor entendimento sobre o que são as iNDC's, para posteriormente analisar a iNDC Brasileira.

As iNDC's discorrem sobre as medidas e os objetivos de cada Nação para reduzir as emissões de gases de efeito estufa dentro de sua realidade socioeconômica e prioridades nacionais.

A cada cinco anos as iNDC's devem ser revisadas e os países devem apresentar os progressos obtidos na redução da emissão dos gases de efeito estufa com a implementação das metas apresentadas⁴⁹ (artigo 4º, 9). Além disso, que em 2023 será feita a primeira análise do progresso alcançado com a implementação do acordado e, as iNDC's serão atualizadas pela primeira vez (artigo 14, 2)⁵⁰.

A iniciativa de permitir que cada país determine a ambição de suas propostas para mitigar as mudanças climáticas é uma inovação que visa evitar o descumprimento das metas estabelecidas, a longo prazo, já que anteriormente se estabelecia uma meta de redução da emissão dos gases de efeito estufa aceita internacionalmente⁵¹.

O acordo traz, ainda, uma proposta de mobilização de fundos por parte dos países mais desenvolvidos, a fim de propiciar que os países com menos recursos possam também se adaptar às consequências das mudanças climáticas e se enquadrar nas

⁴⁸ GONÇALVES, L.; TAROCO, L. **As Conferências das Partes e os Desafios Brasileiros para Implementação do Acordo Climático de Paris: entre a INDC e o novo Código Florestal**. Revista de Direito Ambiental. Vol. 91, p. 416. São Paulo: Ed. RT, jul.-set. 2018.

⁴⁹ UNITED NATIONS. **Paris Agreement**, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 17 fev. 2019.

⁵⁰ UNITED NATIONS. **Paris Agreement**, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 17 fev. 2019.

⁵¹ No original: “*Rather than establishing a set of quantitative emissions reductions that are internationally agreed, the Paris Agreement sidesteps the distributional conflict inherent in the Kyoto Protocol negotiations by leaving it to individual countries to determine how much they wish to contribute to the collective mitigation effort.*”

(FALKNER, Robert. The Paris Agreement and the new logic of international climate politics. **International Affairs**: set. 2016. Vol. 92. p. 1115. Disponível em: <https://academic.oup.com/ia/article/92/5/1107/2688148>. Acesso em: 19 abr. 2019.)

metas de redução dos impactos ambientais por meio das emissões de gases de efeito estufa⁵².

Para prosseguir a análise da iNDC Brasileira deve-se compreender que as iNDC's foram criadas a fim de garantir o cumprimento a longo prazo das metas do Acordo de Paris, quais sejam, conter o aumento da temperatura global em até 2°C e a resposta aos impactos climáticos já existentes.

3 A iNDC BRASILEIRA

Visando alcançar o objetivo do Acordo de Paris⁵³ de reduzir a emissão dos gases de efeito estufa no contexto do desenvolvimento sustentável para manter o aumento da temperatura global entre 1,5°C e 2°C, o Brasil elaborou sua iNDC.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente⁵⁴, o processo de concretização da iNDC Brasileira contou com contribuições da sociedade. Tais contribuições foram obtidas por meio de uma consulta conduzida pelo Itamaraty, desde 2014, que visava compreender as expectativas da população sobre o Acordo de Paris e, englobava oito perguntas de múltipla escolha sobre a redução da emissão de gases de efeito estufa e a adaptação aos impactos já causados pelas mudanças climáticas, além de questões sobre meios de implementação.

⁵² No original: “Article 9 – 1. 1. Developed country Parties shall provide financial resources to assist developing country Parties with respect to both mitigation and adaptation in continuation of their existing obligations under the Convention. 4. The provision of scaled-up financial resources should aim to achieve a balance between adaptation and mitigation, taking into account country-driven strategies, and the priorities and needs of developing country Parties, especially those that are particularly vulnerable to the adverse effects of climate change and have significant capacity constraints, such as the least developed countries and small island developing States, considering the need for public and grant-based resources for adaptation.”

UNITED NATIONS. **Paris Agreement**, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 17 fev. 2019

⁵³ UNITED NATIONS. **Paris Agreement**, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 17 fev. 2019

⁵⁴ BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para a consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. p. 10. set. 2015. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

Considerando tal processo, o governo brasileiro em sua iNDC registrou de forma ampla e ambiciosa suas ações para atingir as metas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, e os meios pretendidos para sua implementação. Ao ratificar o Acordo de Paris, em 2016, as metas propostas se tornaram compromissos oficiais.

Dentre as metas estipuladas na iNDC brasileira encontra-se o compromisso de reduzir suas emissões de gases de efeito estufa em 37% até 2025, e, subsequentemente uma redução de 43% até 2030, tomando como referencial 2005⁵⁵.

Para que as metas da iNDC sejam alcançadas foram propostas a adoção de novas políticas. O Brasil estipulou metas para alcançar o objetivo do Acordo de Paris nos setores de transporte, no agrícola, no industrial, no florestal e no energético. As metas relacionadas ao setor energético são o centro da análise desta monografia e serão tratadas no subtópico a seguir.

3.1 A iNDC BRASILEIRA E AS USINAS HIDRELÉTRICAS

Quanto ao setor energético, o Brasil determinou a pretensão de aumentar a participação de meios de produção energéticos renováveis, são mencionadas como fontes renováveis a eólica, a biomassa, a solar, e as usinas hidrelétricas⁵⁶:

- iii) no setor da energia, alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030, incluindo:
 - expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 28% a 33% até 2030;
 - expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis (além da energia hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento da participação de eólica, biomassa e solar;

O documento deixa claro que o governo considera as hidrelétricas um meio de produção energética renovável que estaria em consonância com o objetivo do Acordo

⁵⁵ BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivos/clima/convencao/indc/BRASIL_iNDC_portugues.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

⁵⁶ BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivos/clima/convencao/indc/BRASIL_iNDC_portugues.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

de Paris de mitigar a emissão de gases de efeito estufa dentro de um contexto sustentável. Porém, documento não deixa exatamente claro nas metas estabelecidas se na expansão da utilização de meios de produção renováveis na matriz energética total as hidrelétricas aumentarão sua porcentagem de participação ou não.

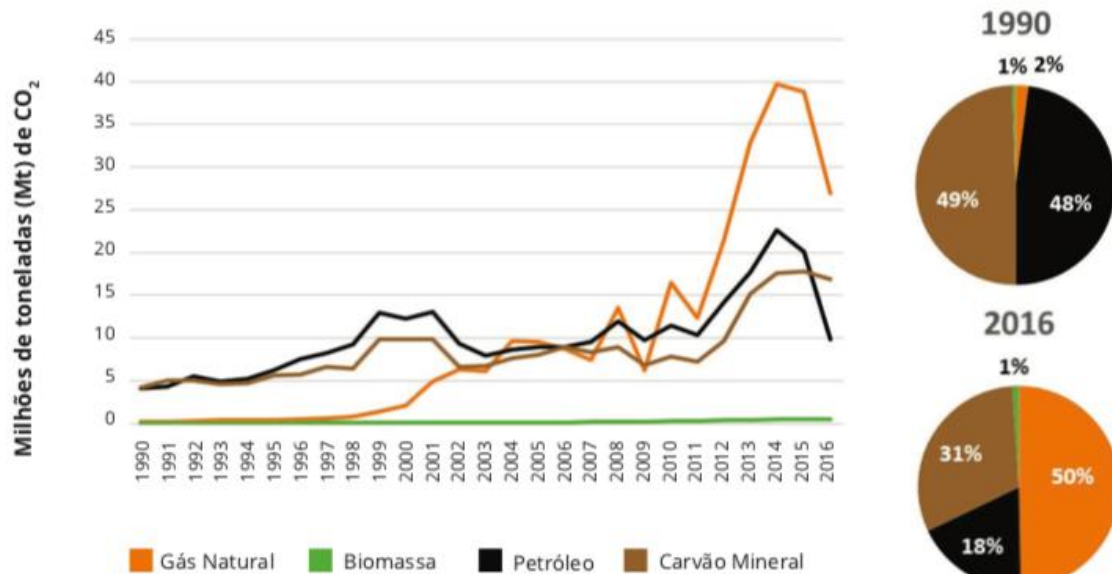
Quanto às metas da iNDC voltadas ao setor energético existem duas sérias preocupações. A primeira se relaciona com o fato de que o governo brasileiro deveria ter elaborado suas metas dentro de um contexto sustentável, o que não aconteceu já que inseriu as Hidrelétricas como meio de produção energético sustentável que auxiliaria na redução da emissão de gases de efeito estufa. Já a segunda se relaciona a incerteza se as hidrelétricas terão seu papel ampliado ou não na composição da matriz energética.

É possível interpretar, então, que a iNDC brasileira determinou amplamente que 45% da matriz energética do país seja composta por fontes renováveis, incluindo as hidrelétricas, energia eólica, solar e biomassa. Porém, nas metas específicas o documento exclui a participação das hidrelétricas e se compromete a expandir o uso de fontes renováveis (eólica, biomassa, solar) tanto na matriz total quanto no uso doméstico.

As metas apresentadas na iNDC são necessárias visto que a demanda pela geração de energia aumentou drasticamente com o tempo e assim os níveis de emissão dos gases de efeito estufa pelo setor enérgico se torna cada vez mais elevado, conforme pode ser visto no gráfico⁵⁷ abaixo, influenciando diretamente nas mudanças climáticas.

⁵⁷ SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES DE GASES EFEITO ESTUFA (SEEG). **Emissões dos Setores de Energia, Processos Industriais e Uso de Produtos**. 2018. p. 45. Disponível em: <http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/05/Relatórios-SEEG-2018-Energia-Final-v1.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

Gráfico 01 – Evolução das Emissões de GEE na Geração de Eletricidade, por fonte primária (1990-2016)



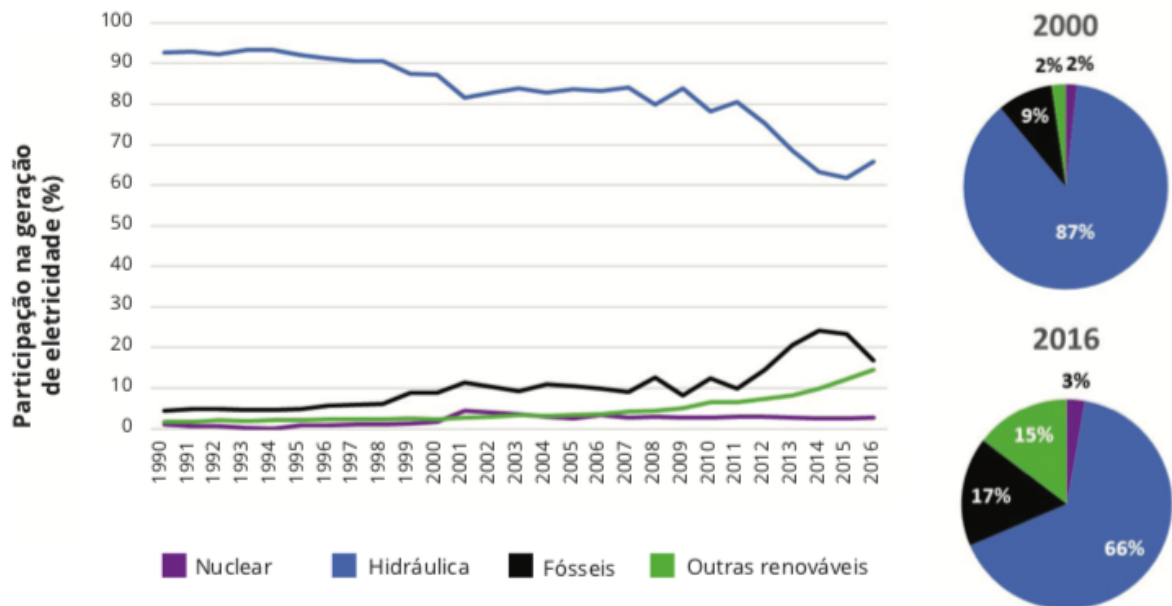
¹⁶ A inflexibilidade termoelétrica representa a parcela mínima que uma usina termoelétrica deve gerar de eletricidade (limitação operativa de geração mínima). Esta restrição está principalmente relacionada aos contratos de fornecimento de combustível (aquisição obrigatória mínima firmada em contrato) ou restrições técnicas relacionadas às tecnologias de geração ou processos internos da usina. Estas inflexibilidades são consideradas pelo Operador Nacional do Sistema (ONS) no processo de planejamento de operação do SIN, ou seja, a parcela inflexível destas usinas é constantemente despachada para atender a demanda do sistema.

Como pode ser visto no gráfico 01, as hidrelétricas não estão inclusas nos cálculos de emissão de gases de efeito estufa na geração de eletricidade, contudo já foi demonstrado por essa monografia que diversas pesquisas comprovam a emissão desses gases por esse método de produção energética.

Já no gráfico 02⁵⁸, vê-se que as hidrelétricas ainda são o método mais utilizado na produção energética brasileira, e sua não inclusão nos cálculos de emissão dos gases de efeito estufa trazem preocupações sobre as metas brasileiras dispostas na iNDC. Já que se elas são o meio mais utilizado as emissões por ele realizadas geram uma grande impacto que deveria ser mensurado juntamente com os outros métodos.

⁵⁸ SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES DE GASES EFEITO ESTUFA (SEEG). **Emissões dos Setores de Energia, Processos Industriais e Uso de Produtos**. 2018. p. 43. Disponível em: <http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/05/Relatórios-SEEG-2018-Energia-Final-v1.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

Gráfico 02 – Evolução da Participação das Fontes Primárias na Geração de Eletricidade (1990-2016)



Fonte: Elaborado a partir do BEN 2017, Ano-Base 2016 (EPE, 2017)

A partir da necessidade de mitigar a emissão dos gases de efeito estufa pelo setor energético para se concretizar a meta prevista na iNDC Brasileira de chegar 45% da matriz energética sendo de fontes renováveis dentro do contexto sustentável questiona-se a inclusão das hidrelétricas.

Como já apresentado nessa monografia as hidrelétricas não são um meio de produção que podem ser considerados sustentáveis. Isso pois, quando considerados todos os impactos ambientais negativos causados pela construção e funcionamento, como o alto nível de emissão de gases de efeito estufa derivados do alagamento de grande área florestal para construção das barragens.

Fearnside⁵⁹ afirma ainda que as emissões provenientes das usinas hidrelétricas significam que elas não são um método limpo de produção energética e que os países

⁵⁹ No original: “The emissions from tropical hydropower mean that this is not clean energy and that countries need to commit to making deeper cuts in their anthropogenic greenhouse-gas emissions than they have been willing to consider so far.”

FEARNSIDE, P.; PUEYO, S. Greenhouse-gas emissions from tropical dams. **Nature Climate Change**. v. 2. p. 384. Jun. 2012. Disponível em: www.nature.com/natureclimatechange. Acesso em: 13 abr. 2019.

precisam se comprometer em fazer cortes mais profundos em suas emissões de gases de efeito estufa dos que eles já se mostraram dispostos a considerar até aqui.

Se o objetivo da INDC é de fato reduzir a emissão de gases a dependência nas hidrelétricas não são um meio indicado para fazê-lo, especialmente pelo fato de que em alguns casos, dependendo da quantidade e tipo de matéria orgânica alagados, essas emitem a mesma quantidade de gases de efeito estufa que termelétricas.

Cabe retomar que o Brasil vem aumentando a utilização de meios de produção energética renováveis e sustentáveis, como pode ser visto na tabela 01⁶⁰. Porém, os números correspondentes à capacidade de geração pelas hidrelétricas ainda são muito altos quando comparados aos outros métodos.

Tabela 01 – Distribuição Percentual da Capacidade de Geração de Energia Elétrica, por fontes de energia (2013-2018)

Fontes de energia	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Hidráulica	67,9	66,7	65,1	64,4	63,7	63,8
Térmica fóssil ²	21,3	20,4	20,1	19,4	18,6	17,0
Térmica a biomassa	9,1	9,3	9,4	9,4	9,2	9,0
Eólica	1,7	3,6	5,4	6,7	7,80	8,8
Solar	0,0	0,0	0,0	0,1	0,70	1,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fontes: Brasil (2013; 2014a; 2015; 2016; 2017b; 2018a).

Notas: ¹ Os dados são relativos ao mês de dezembro de cada ano.

² Inclui duas usinas térmicas nucleares, com capacidade de geração de 1,2% do total.

Por fim, deve-se reconhecer os esforços do Brasil ao aumentar a utilização de outras fontes de energia mais sustentáveis, porém deve-se ter em mente que estes esforços ainda são pequenos quando analisa-se o objetivo do Acordo de Paris e o intuito do desenvolvimento da INDC Brasileira.

⁶⁰ MORAIS, José Mauro. ODS 7 - **Assegurar o Acesso Confiável, Sustentável, Moderno e a Preço Acessível à Energia Para Todos: O que Mostra o Retrato do Brasil?** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). 2019. p. 14 e 15. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190502_cadernos_ODS_objetivo_7.pdf. Acesso em: 11 maio 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta monografia teve como objetivo promover primeiramente uma discussão e análise sobre a classificação das Usinas Hidrelétricas como meio de produção energético limpo, sustentável e renovável. Isso feito por meio do exame de diversos estudos e artigos científicos que ajudaram a concluir que as Usinas Hidrelétricas não podem ser assim classificadas.

Foi analisado o potencial destrutivo das Usinas Hidrelétricas quanto aos direitos sociais dos cidadãos que vivem nas redondezas e, principalmente, quanto ao meio ambiente e ecossistema local. Isto é, a construção da barreira e o alagamento da área necessária, além de destruir a vegetação terrestre, levar a perda da biodiversidade aquática, dentre outros, ainda, promove a liberação de gases de efeito estufa derivados da decomposição de matéria orgânica.

Por meio da análise de tais impactos, entende-se que, ao construí-las não estão sendo levados em consideração nem o desenvolvimento das futuras gerações que tem direito a um ecossistema equilibrado, nem os principais objetivos do Acordo de Paris.

Os objetivos do Acordo de Paris são limitar o aumento da temperatura global em até 2°C por meio da mitigação da emissão de gases de efeito estufa e a adaptação dos países aos impactos já trazidos pela mudança climática. Assim, a presente monografia analisa de forma crítica a inclusão das Usinas Hidrelétricas nas metas previstas pela iNDC Brasileira, como meio de alcançar os objetivos do Acordo de Paris de redução das emissões de gases de efeito estufa. Especialmente, porque algumas das hidrelétricas brasileiras, devido a elementos específicos, emitem a mesma quantidade de gases de efeito estufa quanto as termelétricas.

Percebe-se, então, que apesar de se comprometer internacionalmente a reduzir os níveis de emissão de gases de efeito estufa, o Brasil em sua iNDC estabeleceu metas englobando um meio de produção energético que emite tais gases.

Assim, a partir das discussões e análises feitas nessa monografia é possível responder o questionamento que a motivou de forma a concluir que a inserção das Usinas Hidrelétricas pelo Brasil em sua iNDC é um equívoco, visto que tal meio de produção energético não é sustentável e nem mesmo é condizente com os objetivos do Acordo de Paris, quais sejam, mitigar as emissões de gases de efeito estufa e limitar o aumento da temperatura global em até 2°C.

Pra que o Brasil de fato alinhe seus esforços com os objetivos do Acordo de Paris é necessário que este amplie, ainda mais, a inserção outros métodos de produção energética sustentáveis, como solar, eólica e biomassa, e diminua significativamente a utilização de usinas hidrelétricas.

REFERÊNCIAS

ABRIL G; *et al.* Carbon dioxide and methane emissions and the carbon budget of a 10 year old tropical reservoir (Petit Saut, French Guiana). **Biogeochemical Cycles**. v. 19. 13 out. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228785502_Carbon_dioxide_and_methane_emissions_and_the_carbon_budget_of_a_10-year_old_tropical_reservoir_Petit_Saut_French_Guiana. Acesso em: 19 mar. 2019.

ANGELO, C. Feitosa, C. País poderá viver drama climático em 2040, indicam estudos da Presidência. **Observatório do Clima**. 30 de outubro de 2015. Disponível em: <http://www.observatoriodoclima.eco.br/pais-podera-viver-drama-climatico-em-2040/>. Acesso em: 12 mar. 2019.

BARROS, N. et al. Carbon emissions from hydroelectric reservoirs linked to reservoir age and latitude. **NatureGeoscience**. v. 04. set. 2011. Disponível em: www.nature.com/naturegeoscience. Acesso em: 17 mar. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 07 fev. 2019.

BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para a consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. set. 2015. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivos/clima/convencao/indc/BRASIL_iNDC_portugues.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019

CASTELLO, L.; MACEDO M. Large-scale degradation of Amazonian freshwater ecosystems. **Global Change Biology**. 2016, v. 22. Disponível em: http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/2016_castello_and_macedo_fresh_water_degradation.pdf. Acesso em: 08 mar. 2019.

Conferência do Clima termina com acordo histórico contra aquecimento global. **BBC BRASIL**. 15 dez. 2015. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/12/151212_acordo_paris_tg_rb. Acesso em: 18 de mar. 2019.

DEEMER, Bridget, *et al.* Greenhouse Gas Emissions from Reservoir Water Surfaces: a new global synthesis. **BioScience**, v. 66, i. 11, 1 nov. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biw117>. Acesso em: 08 de maio 2019.

FALKNER, Robert. The Paris Agreement and the new logic of international climate politics. **International Affairs**: set. 2016. Vol. 92. Disponível em: <https://academic.oup.com/ia/article/92/5/1107/2688148>. Acesso em: 19 abr. 2019.)

FARIA, F. *et al.* Estimating greenhouse gas emissions from future Amazonian hydroelectric reservoirs. **Environmental Research Letters**. 2015. 10. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/12/124019/pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.

FEARNSIDE, P.; PUEYO, S. Greenhouse-gas emissions from tropical dams. **Nature Climate Change**. v. 2. jun. 2012. Disponível em: www.nature.com/natureclimatechange. Acesso em: 13 abr. 2019.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 1ª ed. 1ª reimp. Belo Horizonte: Fórum, 2011.

GONÇALVES, L.; TAROCO, L. **As Conferências das Partes e os Desafios Brasileiros para Implementação do Acordo Climático de Paris: entre a INDC e o novo Código Florestal**. Revista de Direito Ambiental. Vol. 91. São Paulo: Ed. RT, jul.-set. 2018.

GREENPEACE. **Hidrelétrica no Tapajós está cancelada**. 04 ago. 2016. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Hidreletrica-no-Tapajos-esta-cancelada/>. Acesso em: 08 out. 2017.

GREENPEACE. **Relatório de Hidrelétricas na Amazônia: um mau negócio para o Brasil e para o mundo**. 2016. Disponível em: https://storage.googleapis.com/planet4-brasil-stateless/2018/07/relatorio_hidreletricas_na_amazonia.pdf. Acesso em: 12 mar. 2019.

INATOMI, T.; UDAETA, M. **Análise dos Impactos ambientais na produção de energia dentro do planejamento integrado de recursos**. Disponível em: http://www.espacosustentavel.com/assets/pdf/INATOMI_TAHI_IMPACTOS_AMBIENTAIS.pdf. Acesso em: 08 mar. 2019.

KEMENES A.; FORSBERG B.; MELACK J. CO2 emissions from a tropical hydroelectric reservoir: Balbina, Brazil. **Journal of Geophysical Research**. v. 116.

21 jul. 2011. Disponível em:
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/896953/1/CO2emissions.pdf>.
 Acesso em: 19 mar. 2019.

MAECK, A. et al. Pumping methane out of aquatic sediments – ebullition forcing mechanisms in an impounded river. **Biogeosciences**, 11, 05 jun, 2014. Disponível em: <https://www.biogeosciences.net/11/2925/2014/bg-11-2925-2014.pdf>. Acesso em: 05 maio 2019.

MARCONE, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india. Acesso em: 20 nov. 2018.

MEADOWNS, D.; RENDERS, J.; MEADOWNS, D. **The Limits to Growth: The 30 Year Update**. 2014. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=QRyQiINGW6oC&oi=fnd&pg=PR9&dq=The+Limits+to+Growth.&ots=Gq4ScF67fW&sig=ncKXKOotUAK_OdJAosRCb2EPk4I#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 15 out. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC)**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas>. Acesso em: 23 mar. 2019.

MOONEY, Chris. Why the Paris agreement could be the beginning of the end for global warming denial. **THE WASHINGTON POST**. 18 dez. 2015. Disponível em: https://www.washingtonpost.com/news/energy-environment/wp/2015/12/18/why-paris-could-mark-the-beginning-of-the-end-for-global-warming-denial/?noredirect=on&utm_term=.a1ec2498852d. Acesso em: 18 de mar. 2019.

MORAIS, José Mauro. **ODS 7 - Assegurar o Acesso Confiável, Sustentável, Moderno e a Preço Acessível à Energia Para Todos: O que Mostra o Retrato do Brasil?** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). 2019. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190502_cadernos_ODS_objetivo_7.pdf. Acesso em: 11 maio 2019.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Our Common Future**. Chapter 2: Towards Sustainable Development. 1987. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2019.

ONU/BR. **A ONU e o Meio Ambiente**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 13 mar. 2019.

Países Assinam Acordo do Clima de Paris nessa Sexta na Sede da ONU. **G1**. 22 de abr. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/natureza/noticia/2016/04/paises-assinam-acordo-do-clima-de-paris-nessa-sexta-na-sede-da-onu.html>. Acesso em: 18 de mar. 2019.

Paris climate deal: nearly 200 nations sign in end of fossil fuel era. **THE GUARDIAN**. 2015. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2015/dec/12/paris-climate-deal-200-nations-sign-finish-fossil-fuel-era>. Acesso em: 18 de mar. 2019.

REIS, F; FLUMIAN, M. Usina Hidrelétrica de Belo Monte: análise a partir dos preceitos de sustentabilidade e responsabilidade social empresarial. **Argumentum: Revista de Direito da Universidade de Marília**. São Paulo, n. 14, 2013.

RICHTER, B., *et al.* Lost in development's shadow: the downstream human consequences of dams. 2010. **Water Alternatives** 3, v. 3, i. 2. Disponível em: <http://www.water-alternatives.org/index.php/volume3/v3issue2/80-a3-2-3/file>. Acesso em: 18 abr. 2019.

SANTOS, Marco Aurélio dos; *et al.* Gross greenhouse gas fluxes from hydro-power reservoir compared to thermo-power plants. **Energy Police**, v. 34, i. 4, mar. 2006. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/hidrosfera/balanco/arquivos/energypolicyhydroversusthermo.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2019.

SCHERER L, PFISTER S. Hydropower's Biogenic Carbon Footprint. **Plos ONE**. 14 set. 2015. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0161947>. Acesso em: 21 mar. 2019.

SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES DE GASES EFEITO ESTUFA (SEEG). **Emissões dos Setores de Energia, Processos Industriais e Uso de Produtos**. 2018. Disponível em: <http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/05/Relatórios-SEEG-2018-Energia-Final-v1.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

ST. LOUIS, VL; *et al.* Reservoir Surfaces as Sources of Greenhouse Gases to the Atmosphere: A Global Estimate. **BioScience**, v. 50, i. 9, set. 2000. Disponível em: https://era.library.ualberta.ca/items/270bb4c7-e557-4094-a9fd-9414d142b983/view/c4288ea1-ac62-46c8-8117-095fea10b4d3/BioSci_50_2000_766.pdf. Acesso em: 05 mar. 2019.

UNFCCC. **Historic Paris Agreement on Climate Change: 195 Nations set path to keep the temperature rise well below 2 degrees Celsius**. 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/news/finale-cop21>. Acesso em: 03 mar. 2019.)

UNITED NATIONS. Framework Convention On Climate Change (UNFCCC). **Report of the Conference of the Parties on its seventeenth session**. 2011. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09a01.pdf#page=2>. Acesso em: 02 abr. 2019.

UNITED NATIONS. **Paris Agreement**, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 17 fev. 2019.

UNITED NATIONS. **United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)**, 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

UNITED NATIONS. **United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)**, 1996.

VIEGAS, Eduardo Coral. Desenvolvimento sustentável e recursos hídricos. **Revista Trabalho e Ambiente**. Universidade de Caxias do Sul. v. 1. n. 1. jan./jun. 2002.

WCD (World Commission on Dams). 2000. **Dams and development: A new framework for decision-making**. Report of the World Commission on Dams. Disponível em: <http://www.water-alternatives.org/index.php/volume3/v3issue2/80-a3-2-3/file>. Acesso em: 03 mar. 2019.