

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

WILLIAM DAVIS TEIXEIRA MÜLLER

**ARRANJOS INSTITUCIONAIS DA EXPLORAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL DO
BRASIL: UMA ANÁLISE DE ASPECTOS DA SUSTENTABILIDADE DAS FONTES
HIDRÁULICA E EÓLICA**

Porto Alegre

2012

WILLIAM DAVIS TEIXEIRA MÜLLER

**ARRANJOS INSTITUCIONAIS DA EXPLORAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL DO
BRASIL: UMA ANÁLISE DE ASPECTOS DA SUSTENTABILIDADE DAS FONTES
HIDRÁULICA E EÓLICA**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como quesito parcial para obtenção do título Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Profa. Dra. Gabriela Peixoto Coelho-de-Souza

Porto Alegre

2012

WILLIAM DAVIS TEIXEIRA MÜLLER

**ARRANJOS INSTITUCIONAIS DA EXPLORAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL DO
BRASIL: UMA ANÁLISE DE ASPECTOS DA SUSTENTABILIDADE DAS FONTES
HIDRÁULICA E EÓLICA**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como quesito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em: Porto Alegre, _____ de _____ de 2012.

Profa. Dra. Gabriela Peixoto Coelho-de-Souza - orientadora
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Prof. Me. Eberson José Thimmig Silveira
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

Prof. Dr. Leonardo Xavier da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me permitir desfrutar plenamente das minhas capacidades, sendo apoiado por pessoas queridas.

Agradeço aos meus pais e irmãos, que em muito contribuíram para a formação do meu caráter, não permitindo que as quedas se tornassem tão duras e que as conquistas ofuscassem a visão do caminho à frente.

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, dando apoio e conforto, servindo de bons exemplos e mostrando que “o que se leva dessa vida é a vida que se leva”, em especial ao Felipe Sarmiento e ao Patrick Hirsch.

À professora e orientadora, Gabriela Coelho-de-Souza, pela atenção constante, pelo apoio imprescindível e por ter acreditado neste trabalho.

Aos colegas de faculdade e de profissão, os quais contribuíram, cada um com a sua disponibilidade, para realização deste trabalho que agora se apresenta, com destaque para os amigos Renato Silva, Roberta Cunha e Rodrigo Baptista.

RESUMO

O modelo de interação entre a economia e o meio ambiente começou a mostrar sinais de insustentabilidade em meados do século XX. Com o objetivo de amenizar as interferências antrópicas na biosfera, diversos fóruns internacionais foram estabelecidos, proporcionando discussões de nível técnico e político em prol de um objetivo de longo prazo: conservar os recursos naturais para as gerações futuras. O Brasil, inserido neste contexto global, deve elaborar políticas alinhadas com esse planejamento, e, sendo assim, o objetivo deste trabalho é analisar os arranjos institucionais afetos à exploração energética do Brasil, discutindo aspectos da sustentabilidade da exploração de energia renovável. Os objetivos específicos são caracterizar os arranjos institucionais afetos à exploração da matriz energética, a partir da ótica da Nova Economia Institucional; identificar as fontes de energia renovável atualmente exploradas e discutir aspectos da sustentabilidade da exploração dessas energias. A metodologia constou de uma análise de documentos, legislações e estudos sobre o segmento energético. Neste contexto, entende-se que as políticas nacionais de exploração de energia renovável decorrem dos acordos internacionais, sendo aplicadas intersetorialmente, embasada nos documentos dos órgãos governamentais regulamentadores e gestores do setor energético no Brasil. Avalia-se que o Brasil possui uma participação significativa de energias renováveis na sua matriz energética. Observa-se, ainda, que as políticas atinentes às fontes hidráulica e eólica de energia alinham-se com as diretrizes nacionais e internacionais de manutenção e incremento da sustentabilidade na exploração de tais matrizes. Conclui-se que existem instituições de nível nacional responsáveis pela elaboração, gestão e atualização das políticas relativas ao setor energético, com atenção para os impactos nas esferas ambiental, social e econômica da exploração das energias eólica e hidráulica.

Palavras-chave: sustentabilidade, matriz energética, Nova Economia Institucional, instituições, energia renovável, energia eólica, energia hidráulica

ABSTRACT

The interaction model between the economy and the environment began to show signs of unsustainability in the mid-twentieth century. Various international boards have been established in order to mitigate anthropogenic interference in the biosphere, providing discussions of technical and policy towards a long-term goal: to conserve natural resources for future generations. Brazil, inserted in this global context, should develop policies in line with this plan, and, therefore, the aim of this paper is to analyze the institutional arrangements pertaining to the practice of sustainable energy exploration in Brazil, debating respects of the sustainability of the exploitation of renewable energy. The specific objectives are to characterize the institutional arrangements pertaining to the operation of the energy matrix, from the perspective of New Institutional Economics, identify sources of renewable energy already in use and debate respects of the sustainable exploitation of renewable energy. The methodology included a review of documents, laws and studies on the energy sector. In this context, we found that national policies for the exploitation of renewable energy derived from international agreements, which are applied across sectors, based on documents from government regulators and managers in the energy sector in Brazil. It is estimated that Brazil has a significant share of renewables in its energy matrix. There are also policies relating to the sources hydraulic and wind energy, which are aligned with national and international guidelines for maintaining and enhancing sustainability in the operation of such sources of energy. We conclude that there are national institutions responsible for planning, managing and updating of policies related to the energy sector, with attention to the impacts on environmental, social and economic exploitation of wind power and hydropower.

Keywords: sustainability, energy matrix, New Institutional Economics, institutions, renewable energy, wind power energy, hydropower energy

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interpretações alternativas do conceito de sustentabilidade	17
Figura 2 – Classificação das principais correntes de pensamento da economia do meio ambiente.....	20
Figura 3 – Modelo biofísico do sistema econômico.....	21
Figura 4 – Esquema de camadas da NEI.....	24
Figura 5 – Estrutura geral da matriz energética	25
Figura 6 – Os níveis institucionais de análise social da NEI	26
Figura 7 – Estrutura organizacional do MME	37
Figura 8 – Ações concluídas da primeira fase do PAC – Energia	40
Figura 9 – Matriz energética do Brasil por fonte de energia.....	42
Figura 10 – Matriz energética brasileira, em 2010, por fonte	43
Figura 11 – Capacidade instalada de geração elétrica da energia eólica no Brasil ..	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
BEM	Balço Energético Nacional
CDS	Comissão para o Desenvolvimento Sustentável
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONPET	Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural
COP	Conference of the Parties, Conferência das Partes
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EUA	Estados Unidos da América
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IUCN	International Union for Conservation of Nature, União Internacional para Conservação da Natureza e Preservação dos Recursos Naturais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
NEI	Nova Economia Institucional
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
RAS	Relatório Ambiental Simplificado
SEE	Secretaria de Energia Elétrica
SPG	Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis
UNEP	United Nations Environment Programme, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change, Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
WCED	World Commission on Environment and Development, Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
WWF	World Wide Fund for Nature, Fundo Mundial para a Natureza

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DO PANORAMA ANALÍTICO GLOBAL.....	14
2.1 PRINCIPAIS CONFERÊNCIAS SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ENERGIA RENOVÁVEL	14
2.2 CONTEXTO DA NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL NO DEBATE ENTRE ECONOMIA E MEIO AMBIENTE	19
2.3 METODOLOGIA	25
3 ARRANJOS INSTITUCIONAIS DA EXPLORAÇÃO ENERGÉTICA DO BRASIL	28
3.1 ARRANJOS INSTITUCIONAIS DE NÍVEL INTERNACIONAL	28
3.2 ARRANJOS INSTITUCIONAIS DE NÍVEL NACIONAL	34
4 MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA E SUSTENTABILIDADE	42
4.1 A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA E SUA EVOLUÇÃO RECENTE	42
4.2 A SUSTENTABILIDADE DAS FONTES HIDRÁULICA E EÓLICA DE ENERGIA	44
4.2.1 Energia Hidráulica	44
4.2.2 Energia Eólica	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

Após décadas de um ambiente econômico frágil, com diversos problemas de ordem política, monetária e institucional, o Brasil figura, atualmente, como um país candidato a tornar-se uma potência econômica nos próximos anos, passível de inspirar o modelo de desenvolvimento de outras nações. Juntamente com este novo cenário de visibilidade internacional, é reforçada a responsabilidade com as melhores práticas de desenvolvimento social e econômico, figurando, aí, o projeto de expansão da esfera produtiva nacional.

Com o advento de novas tecnologias, produtos e processos industriais, aliados à ampliação do mercado consumidor, faz-se necessário, ao governo de um país, uma estrutura institucional que direcione a expansão da capacidade produtiva, visando ao crescimento sustentado da mesma, não somente no que tange a uma estrutura produtiva moderna, mas, também, objetivando um parque industrial que busque constantemente a conservação do meio ambiente. Esse arranjo deve levar em conta diversos aspectos da produção, como mão de obra qualificada, conscientização do mercado consumidor, logística de distribuição e descarte e capacidade energética instalada.

No tocante à questão energética, o Brasil apresenta uma gama ainda inexplorada de fontes renováveis de energia, composta, não apenas de quedas d'água (energia hidráulica), mas também do extenso litoral (energia das ondas, energia maremotriz, energia das correntes marítimas e energia azul), da produção de dejetos animais (biomassa), da produção agrícola (biocombustíveis de cana-de-açúcar e soja), da extensa área equatorial (energia solar), entre outras fontes incipientes ou mesmo ainda não exploradas. Embora a capacidade energética seja expressiva, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novas matrizes são, em geral, elevados, apresentando retornos apenas no longo prazo, de modo que o governo, focado particularmente em resultados de curto prazo (ECONOMIC..., 2004), acaba preferindo, e realizando, investimentos e incentivos para projetos de matrizes já consolidadas, como usinas hidrelétricas, nucleares e toda a cadeia petrolífera.

Desta forma, faz-se necessário que programas de incentivo à exploração de energias renováveis sejam definidos pelo governo central, tendo em vista a possibilidade de renovação destas fontes energéticas em um curto espaço de tempo,

permitindo, assim, um planejamento de longo prazo mais seguro, reduzindo a possibilidade de ocorrência de eventos de falta de energia, como os acontecidos em 1999, 2001/2002, 2005, 2007 e 2009 (ITAIPU...; HYDRO-INFORMATICS..., 2011). Esse planejamento visa a uma maior estabilidade no fornecimento de energia, elemento indispensável para um país que, segundo o Plano plurianual 2012-2015, almeja tornar-se uma potência mundial, sendo reconhecido:

Por seu modelo de desenvolvimento sustentável, bem distribuído regionalmente, que busca a igualdade social com educação de qualidade, produção de conhecimento, inovação tecnológica e sustentabilidade ambiental.

Por ser uma Nação democrática, soberana, que defende os direitos humanos e a liberdade, a paz e o desenvolvimento no mundo (BRASIL, 2011c, p. 17).

A justificativa para a escolha do tema reside no aspecto estratégico que a matriz energética representa para as nações em geral. Além de ser um assunto posto frequentemente em pauta nas conferências internacionais, a sustentabilidade do modelo de desenvolvimento industrial também deve levar em conta toda a condição da infraestrutura nacional e a possibilidade de investimentos em novas tecnologias. Neste contexto, as diretrizes institucionais elaboradas pelo governo central, derivadas dos arranjos internacionais e das melhores práticas globais de exploração energética, deverão nortear os procedimentos nacionais de incentivo ao setor relativo à manutenção e incremento da sustentabilidade da matriz energética.

Dado o cenário apresentado, sobressai-se a seguinte questão: sendo o Brasil um país com atenção internacional voltada sobre si, o qual tem influência no modelo de desenvolvimento de diversas nações, qual a conformação atual dos arranjos institucionais responsáveis pela matriz energética brasileira e como esta atende aos parâmetros internacionais de sustentabilidade?

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é analisar os arranjos institucionais afetos à exploração energética do Brasil, discutindo aspectos da sustentabilidade da exploração de energia renovável. Os objetivos específicos são caracterizar os arranjos institucionais afetos à exploração da matriz energética, identificar as fontes de energia renovável atualmente exploradas e discutir aspectos da sustentabilidade da exploração dessas energias.

Este trabalho de conclusão de curso está estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo, este, trata da introdução ao tema, da justificativa e dos objetivos

deste trabalho. O segundo capítulo apresenta uma revisão histórica, buscando a definição dos conceitos utilizados, trazendo, ainda, a metodologia desenvolvida. O terceiro capítulo aborda a caracterização dos arranjos institucionais associados à prática de exploração energética no Brasil, buscando entender esta configuração a partir de um panorama das diretrizes internacionais. O quarto capítulo apresenta a evolução da matriz energética nacional e busca a identificação das fontes de energia limpa atualmente exploradas no país. Por fim, avaliam-se as características de sustentabilidade da exploração das matrizes renováveis selecionadas. O quinto capítulo apresenta as considerações finais.

2 REVISÃO DO PANORAMA ANALÍTICO GLOBAL

O embrião da discussão entre meio ambiente e economia remonta às décadas de 1940, 1950 e 1960, quando diversos eventos de âmbito local e global trouxeram à tona a crise ambiental mundial. Como exemplo desses eventos, podemos citar a Neblina de Domora, em 1948 na Pensilvânia – Estados Unidos da América (EUA), a Grande Neblina de 1952, em Londres – Inglaterra, o Desastre de Minamata, em 1956 no Japão, a contaminação das aves por DDT¹ nos EUA, nos anos 1950 e 1960, e o derramamento de petróleo de Torre Canyon, em 1967 no Mar Céltico. Além disso, como exemplo da preocupação com a conservação da natureza, podemos citar a fundação da União Internacional para Conservação da Natureza e Preservação dos Recursos Naturais – IUCN, em 1948, a qual:

[...] tem desempenhado um papel contínuo de liderança nas discussões globais e nacionais sobre assuntos relacionados à proteção de espécies e sistemas protegidos, e também na educação do público em geral sobre os méritos científicos de recursos naturais e as experiências dos profissionais na gestão dos mesmos (CHRISTOFFERSEN, 1997, p. 59)².

A partir de então, diversos fóruns internacionais foram estabelecidos para discussão dos efeitos da crise ambiental e das possíveis soluções para reestabelecimento do equilíbrio entre crescimento global e conservação do meio ambiente. Essas discussões podem ser analisadas sob duas óticas principais: uma de ordem prática, relativa às conferências internacionais históricas, e uma de ordem teórica, relativa aos diferentes aparatos explicativos sobre a relação entre economia e meio ambiente.

2.1 PRINCIPAIS CONFERÊNCIAS SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ENERGIA RENOVÁVEL

No campo prático, os principais fóruns realizados para discussão dos assuntos afetos aos conceitos de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e interação entre meio ambiente e economia foram a Conferência da Biosfera, em

¹ Dicloro Difenil Tricloroetano, pesticida amplamente utilizado nos anos 50 e 60, principalmente nos Estados Unidos.

² Tradução nossa.

1968, o Clube de Roma, criado em 1968, a Conferência de Estocolmo, em 1972, e a Cúpula da Terra, em 1992. Além desses fóruns, diversas organizações, comissões e relatórios foram criados ao longo das discussões, tendo cada um, em geral, foco em pontos específicos do desenvolvimento sustentável, como educação ambiental, energias renováveis, tratamento dos resíduos e da poluição, integração internacional e crescimento populacional. A seguir, estão expostas as principais características destes marcos mundiais em prol da sustentabilidade do desenvolvimento global. Os acordos assinados pelo Brasil serão discutidos apropriadamente no capítulo 3.

A Conferência da Biosfera congregou debates essencialmente científicos, objetivando recomendações de práticas para o uso racional e conservação dos recursos da biosfera (UNITED NATIONS EDUCATIONAL..., 1969). A conferência apresentou, de maneira inicial, fóruns com foco na identificação dos principais problemas afetos à utilização dos recursos ambientais, seguindo uma agenda ampla de assuntos e linhas de ação. O relatório final da conferência apresenta 20 recomendações, cada uma especificando, em função do entendimento da comissão, conclusões e alternativas de solução para os problemas identificados inicialmente. Desta forma, a conquista inédita da Conferência da Biosfera reside na constatação de que uma abordagem multidisciplinar deve ser promovida para que se possa aliar consumo e preservação dos recursos naturais, em prol do desenvolvimento sustentado (UNITED NATIONS EDUCATIONAL..., 1993).

O Clube de Roma surgiu da reunião de alguns poucos profissionais de diversos ramos da sociedade, a convite do industrialista italiano Aurelio Peccei e do cientista escocês Alexander King, para discussão dos problemas decorrentes da predominância de uma visão de curto prazo nas relações internacionais e do consumo indiscriminado de recursos em um mundo cada vez mais interdependente (THE CLUB..., [2008]). Em 1972, o grupo, que havia, nos últimos anos, trabalhado junto a líderes globais e a grandes tomadores de decisão a consciência dos problemas vislumbrados, elaborou e publicou o livro “Os Limites do Crescimento”, no qual apresentava diferentes cenários em função de cinco subsistemas econômicos globais: população, produção alimentar, produção industrial, poluição e consumo de fontes naturais não renováveis (THE CLUB..., [2008]). O relatório apresenta uma gama de cenários e possibilidades abertas à sociedade para reconciliar progresso sustentável com restrições ambientais.

Naquele mesmo ano foi realizada a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano. A mesma apresentou-se como um marco político global, em função de ter sido a primeira conferência internacional a trazer para discussão o desenvolvimento sustentável em todos os níveis da Organização das Nações Unidas (ONU). O principal resultado atingido pela conferência foi a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, a qual traz um resumo sobre as condições sociais, políticas e econômicas globais e, após, estabelece 26 princípios de senso comum, sobre diversos aspectos da sustentabilidade, não apenas ambiental, mas, também, econômica e social dos países. Destaca-se, como consequência deste trabalho e do sentido de urgência apresentado pelo mesmo, a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), em 1972, e a realização da primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, em 1977.

Todavia, em função da carência de um projeto de desenvolvimento internacional, as nações desenvolvidas trilharam caminhos próprios em busca da sustentabilidade nas suas práticas e políticas internas, porém, sem um alinhamento global definido. Além disso, nos países em desenvolvimento, não se fazia possível o desenvolvimento econômico alinhado às práticas de preservação irrestrita do meio ambiente. Assim, percebendo que “uma nova trajetória de desenvolvimento era necessária, uma que sustentasse o progresso humano não apenas em algumas áreas por alguns anos, mas em todo o planeta ao longo de um futuro distante” (UNITED NATIONS, 1987, p.20)³, foi estabelecida, em 1983, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED), com os objetivos de:

[...] reexaminar as questões críticas do meio ambiente e do desenvolvimento e formular propostas realistas para lidar com elas; propor novas formas de cooperação internacional nas questões que vão influenciar políticas e eventos na direção de mudanças necessárias; e elevar os níveis de entendimento e comprometimento com a ação de indivíduos, organizações voluntárias, empresas, institutos e governos (UNITED NATIONS, 1987, p. 20)⁴.

A WCED elaborou, em 1987, o relatório “Our Common Future”, no qual faz menção aos atuais problemas relativos ao meio ambiente, decorrentes do “desenvolvimento” e das falhas na gestão do ambiente humano (UNITED NATIONS,

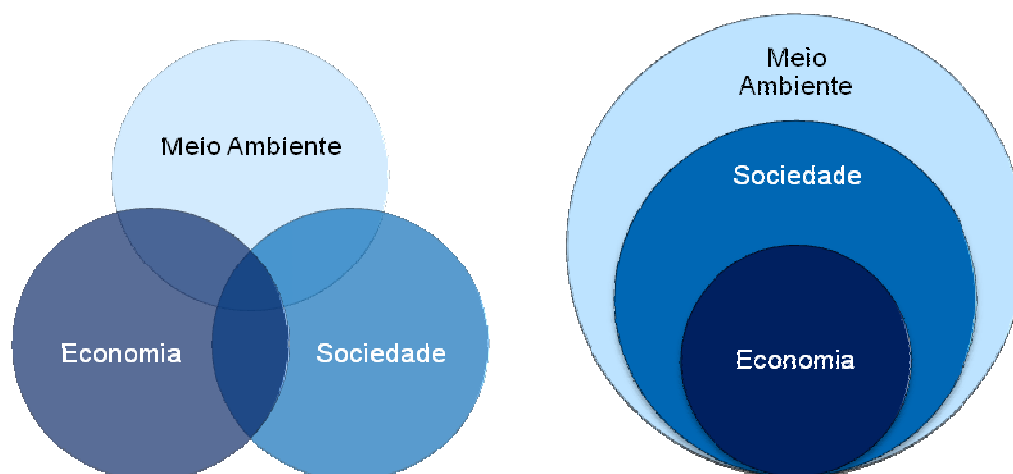
³Tradução nossa.

⁴Tradução nossa.

1987). O próprio relatório explicita que o objetivo do mesmo não é fazer uma premonição dos problemas ambientais e sociais. Neste sentido, o trabalho serviu como um aviso, em atenção à possibilidade de estabelecimento de uma nova conjuntura de crescimento econômico aliado a políticas que sustentem e expandam o estoque de recursos naturais. Neste mesmo relatório, consta a conceituação de desenvolvimento sustentável⁵: “desenvolvimento que supre as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das futuras gerações suprirem as suas próprias necessidades” (UNITED NATIONS, 1987, p.54)⁶.

Assim, formou-se um conceito de aceitação geral de que a sustentabilidade do desenvolvimento humano global deve levar em conta três pilares: crescimento econômico, equidade social e preservação ambiental. Algumas interpretações alternativas têm sido elaboradas, como a visualização dessas variáveis interdependentes através de círculos interligados ou círculos concêntricos (Figura 1), levando a pontos de vista diversos sobre os efeitos de um incremento exacerbado de uma esfera sobre as outras (MEBRATU, 1998; INTERNATIONAL..., 2006; LOZANO, 2008).

Figura 1 – Interpretações alternativas do conceito de sustentabilidade



Fonte: Adaptado de MEBRATU, 1998; INTERNATIONAL..., 2006 e LOZANO, 2008.

Com o objetivo de alinhamento das melhores práticas nacionais de desenvolvimento sustentável, foi realizada, em 1992, no Rio de Janeiro, a

⁵ Para uma explicação mais detalhada do conceito, recomenda-se a leitura do relatório “Our Common Future”, capítulo 2.

⁶ Tradução nossa.

Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida também como Cúpula da Terra. Esta conferência foi, talvez, a mais importante já realizada até o momento, por seu tamanho, em número de representantes de Estado ou Governo e exposição à população global pelas mídias, e pelo escopo atendido pela mesma, sendo medido pela pauta de discussões e pelos documentos adotados a partir da realização do fórum. Foram eles (i) a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, (ii) o programa de ações Agenda 21, (iii) o relatório Princípios para as Florestas, (iv) a Convenção sobre a Diversidade Biológica e (v) a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC).

A Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento apresentava 27 princípios objetivando “estabelecer uma nova e justa parceria global mediante a criação de novos níveis de cooperação entre os Estados, os setores-chave da sociedade e os indivíduos” (UNITED NATIONS, 1993, p. 14)⁷.

A Agenda 21 tinha como objetivo o estabelecimento de um compromisso dos governos, podendo ser definida como “um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica” (BRASIL, [2009]). O documento é dividido em diversas seções, as quais são separadas em área de programas, com detalhamento das bases de ação, objetivos, atividades e meios para implementação. Todavia, o conteúdo desses programas deve ser avaliado pelas autoridades nacionais e locais, devendo os mesmos adequar a sua aplicação à realidade dos territórios onde será implantada. Destaca-se que, segundo a Agenda 21, “Fontes novas e renováveis de energia são as energias solar térmica, solar fotovoltaica, eólica, hidráulica, biomassa, geotérmica, oceânica, animal e humana” (UNITED NATIONS, 1993, p. 123).

O documento Princípios para as Florestas visava contribuir para a gestão, conservação e desenvolvimento sustentável das florestas, de forma a permitir que a utilização dos solos segundo práticas degradantes fosse evitada. A Convenção sobre Diversidade Biológica, por sua vez, tinha por objetivo:

[...] a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da

⁷ Tradução nossa.

utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado (BRASIL, 2000b, p. 9).

A UNFCCC surgiu como um tratado mundial para interromper e reverter as condições de poluição da atmosfera, através do controle da emissão dos gases geradores do efeito estufa, minimizando a interferência antrópica (provocada pelo homem) no equilíbrio dos ecossistemas. Neste contexto, foram elaboradas frentes de ação e obrigações das partes signatárias da convenção.

Como consequências desses fóruns de discussão, diversas organizações e relatórios foram criados, com o intuito de auxiliar no direcionamento das ações dos países e da população global em geral. Citamos aqui o Fundo Mundial para a Natureza (WWF), estabelecido em 1961, o Programa Internacional de Educação Ambiental, criado em 1975, a Estratégia para Conservação Mundial, elaborada em 1980, e a Carta Mundial para a Natureza (World Charter for Nature), criada em 1982, entre outros vários de igual ou maior relevância global.

Como pode ser observado, os governantes das nações têm percebido a urgência dos problemas ambientais e, em busca de auxílio técnico e político, têm participado ativamente de fóruns para discussão e elaboração de práticas e acordos internacionais e nacionais. Em paralelo aos eventos citados, diversas teorias econômicas atuais têm se debruçado sobre temas socioambientais e relativos à sustentabilidade, tentando incorporar os mesmos aos seus modelos explicativos. A partir deste ponto, trataremos, então, de uma breve explanação sobre as principais teorias econômicas que buscam explicar a interação entre crescimento econômico e meio ambiente.

2.2 CONTEXTO DA NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL NO DEBATE ENTRE ECONOMIA E MEIO AMBIENTE

Primeiramente, destaca-se a existência de diversas abordagens que buscam explicar a relação entre economia e meio ambiente (Figura 2). Estas, grosso modo, podem ser identificadas em quatro teorias principais: economia neoclássica, economia ambiental, economia ecológica e escola institucional. A escola

institucional, por sua vez, apresenta desdobramentos, os quais serão abordados ao longo deste trabalho.

Figura 2 – Classificação das principais correntes de pensamento da economia do meio ambiente

Hipótese ambiental Foco predominante de análise	Meio ambiente essencialmente neutro, passivo	Meio ambiente que tende a reagir em face de fortes intervenções antrópicas
Análise centrada em economia de mercado de países ou regiões desenvolvidos	<i>Economia ambiental neoclássica</i>	
Análise centrada na capacidade das gerações futuras de atender às suas necessidades (perspectiva de muito longo prazo)		<i>Variante da “economia da sobrevivência” da economia ecológica</i>
Análise centrada em aspectos da questão ambiental em países ou regiões pobres	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Variante cepalina ambiental</i> • <i>Fundamentalismo socioambiental</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>O ambientalismo dos pobres da Martinez-Alier</i> • <i>Variante de marxismo “verde”</i>

Fonte: Mueller, 2007, p. 141

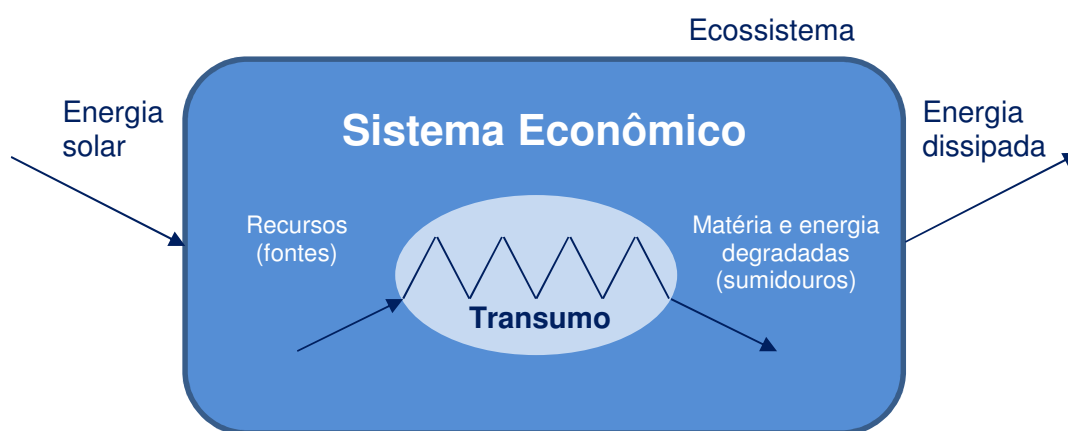
A teoria econômica neoclássica apresenta uma visão mecânica da economia (LOYOLA G., 1997), de modo que “não considera quaisquer conexões que possam existir entre o sistema ecológico e as atividades de produzir e consumir que representam o cerne de qualquer sistema econômico” (CAVALCANTI, 2010, p. 53). Nas análises com base nessa teoria, os recursos naturais esgotáveis não são considerados, ou, quando são, seu papel é relegado a mero instrumento de mercado, sobre o qual a racionalidade utilitária e maximizadora dos agentes deve ser aplicada e, assim, deverá incidir uma “taxação [...] de acordo com o sistema de mercado como forma de propiciar sua substituição, nas atividades produtivas, por

recursos renováveis e de exploração menos agressiva ao meio-ambiente” (GALVANESE, 2009, p. 27).

Com base na economia neoclássica, (GALVANESE, 2009; CAVALCANTI, 2010), a economia ambiental insere a natureza – ou capital natural – na formulação padrão do sistema econômico, de modo que o meio ambiente torna-se um bem de mercado, passível de expressão através de uma estrutura de preços frente ao benefício auferido pela sua utilização (ou não utilização). Para Cavalcanti, essa é uma “visão econômica da ecologia” (CAVALCANTI, 2010, p. 56), na qual se estuda a estrutura de precificação dos recursos naturais como se fossem ativos de mercado.

A economia ecológica surge, a partir de Georgescu-Roegen, como um novo modo de estudar a economia, em oposição ao que vinha sendo realizado anteriormente. A “visão ecológica da economia” (CAVALCANTI, 2010, p. 59) utiliza a perspectiva ecológica para pensar os problemas socioambientais, de modo que a análise dos problemas é feita sob uma ótica multidisciplinar, sem prejuízo dos conceitos próprios e fronteiras disciplinares de cada uma das disciplinas unidimensionais convencionadas (CAVALCANTI, 2010). O preceito básico da economia ecológica é de que não existe economia sem meio ambiente, assim, os conceitos avançados de biofísica devem servir como ferramental para analisar os processos econômicos (Figura 3).

Figura 3 – Modelo biofísico do sistema econômico



Fonte: Adaptado de Cavalcanti, 2010.

Conforme Conceição (2004; 2005), a definição dos conceitos e a comparação entre as principais abordagens institucionalistas são imprescindíveis para extrair das

teorias elementos para a evolução da agenda de pesquisa institucionalista. Nesta mesma linha, Nee (2003, p. 2) declara que “O foco nas instituições como conceito fundamental para as teorias sociais deu origem a uma variedade de novas abordagens institucionalistas”⁸. Neste contexto, abordaremos, de forma sucinta, o Antigo Institucionalismo, a Nova Economia Institucional (NEI) e o Neoinstitucionalismo.

O Antigo Institucionalismo tem por base os trabalhos de Thorstein Veblen, John Commons e Wesley Mitchel, os quais negavam os conceitos clássicos e neoclássicos de tendência ao equilíbrio, reiterando “a importância do processo de mudança e transformação – pontos igualmente implícitos no pensamento de Veblen –, tornando-os também evolucionários” (CONCEIÇÃO, 2004, p. 2). Ainda, segundo Conceição, a abordagem de Veblen possui três principais características:

[...] a primeira refere-se à inadequação da teoria neoclássica em tratar as inovações, supondo-as dadas, desconsiderando as condições de sua implantação; a segunda é sua preocupação, não com o equilíbrio estável, mas em como se dá a mudança e o consequente crescimento; e, em terceiro, há uma ênfase no processo de evolução econômica e transformação tecnológica. (CONCEIÇÃO, 2005, p. 5).

Assim, surgiu também o conceito de instituição, o qual é bastante discutido no meio acadêmico, haja vista que o conceito pode ser definido de maneira estrita, “como sendo resultado de uma situação presente, que molda o futuro, através de um processo seletivo e coercitivo, orientado pela forma como os homens veem as coisas, o que altera ou fortalece seus pontos de vista” (CONCEIÇÃO, 2004, p. 3), ou de maneira difusa, de acordo com o contexto, podendo entender as instituições “geralmente [...] como uma prática social estabelecida, ou um hábito de pensamento, ou uma forma de organização” (O’HARA, 2002, p.83)⁹. Neste contexto, o presente trabalho utilizará o conceito de instituição de forma estrita, considerando, assim, aquelas manifestações tangíveis decorrentes da interpretação humana sobre o meio externo.

Apesar das diferentes interpretações, fica claro, então, que o pensamento dos antigos institucionalistas está voltado ao entendimento da evolução econômica e do caráter não estacionário das instituições, buscando interpretar o papel que as mesmas exercem na sociedade, porém, lhes carece uma teoria econômica mais

⁸ Tradução nossa.

⁹ Tradução nossa.

robusta (CONCEIÇÃO, 2004, 2005), o que lhes furtou a “tentativa de moldar a direção da economia moderna” (NEE, 2003, p. 3)¹⁰.

A NEI, por sua vez, apresenta um foco de estudo diferenciado, tendo por base aspectos da microeconomia, da teoria da firma – particularmente no tocante à teoria dos custos de transação –, de Ronald Coase, e adaptando, ao invés de rejeitando, a teoria neoclássica (NEE, 2003; CONCEIÇÃO, 2004; 2005). Os principais expoentes desta escola são Ronald Coase, Douglass North e Oliver Williamson. Cabe, ainda, destacar os conceitos de racionalidade limitada e oportunismo, hipóteses fundamentais à teoria, “inerentes à organização econômica e que pressupõem a existência de falhas de mercado” (CONCEIÇÃO, 2005, p.11).

Visando uma representação gráfica da teoria, a Figura 4 traz um diagrama do fluxo de transações em uma economia, onde são identificados os efeitos principais (linhas sólidas) e secundários (linhas pontilhadas) de uma mudança institucional, num esquema de camadas em três níveis. No esquema apresentado:

[...] o ambiente institucional define as regras do jogo. Se alterações nos direitos de propriedade, leis contratuais, normas, costumes, e afins conduzem a alterações nos custos comparativos de governança, isto geralmente implica uma reconfiguração na organização econômica. (WILLIAMSON, 1994, p. 80)¹¹.

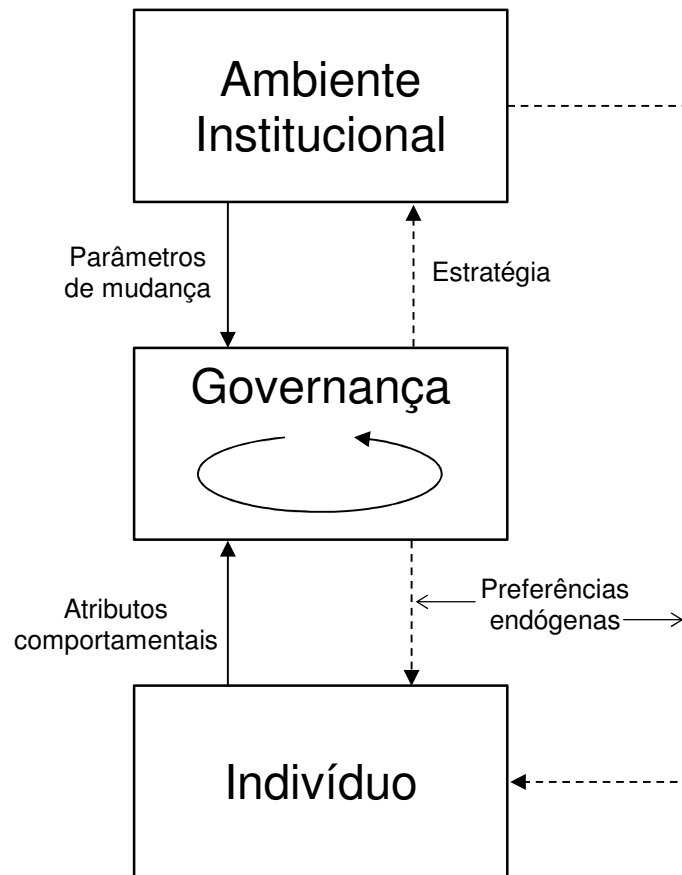
Através da interpretação do esquema, fica clara a estrutura institucional por trás da lógica da NEI, implicando custos às operações de mercado e interações entre os agentes econômicos. É partir desta ideia central que Elinor Ostrom baseia o seu trabalho, buscando explicações para as formas como as instituições operam no manejo dos recursos de uso comum (common-pool resources), com ênfase na solução dos problemas afetos à sustentabilidade ambiental de longo prazo. “Ostrom sustenta que a alternativa está nas formas de coordenação criadas pelos próprios agentes, que garantiriam a manutenção dos recursos em longo prazo através de uma estratégia cooperativa” (GALVANESE, 2009, p. 34), em oposição à abordagem de North, caracterizada por ser “centrada no Estado, na medida em que foca a atenção analítica sobre o papel do Estado na elaboração da estrutura básica dos direitos de propriedade na sociedade” (NEE, 2003, p. 10)¹².

¹⁰Tradução nossa.

¹¹Tradução nossa.

¹² Tradução nossa.

Figura 4 – Esquema de camadas da NEI



Fonte: Adaptado de Williamson, 1994

Por outro lado, a escola neoinstitucionalista aproxima-se da antiga escola institucionalista, sob influência dos trabalhos de Veblen, todavia, diferencia-se da mesma ao buscar um corpo teórico mais apropriado e evoluído. Em decorrência desta postura diferenciada, rejeitando a tendência de equilíbrio da economia neoclássica e recorrendo aos princípios evolucionários da economia, Samuels propõe um:

[...] "paradigma institucionalista" centrado em três dimensões: crítica à organização e performance das economias de mercado, por se constituírem em mera abstração; na geração de um substancial corpo de conhecimento em uma variedade de tópicos; e no desenvolvimento de um approach [abordagem] multidisciplinar para resolver problemas (CONCEIÇÃO, 2005, p. 18-19).

Além disso, Conceição também entende que:

[...] a contribuição dos neoinstitucionalistas aponta para pontos fundamentais, que inserem as instituições em um ambiente evolucionário, permitindo aproximá-los do respectivo campo de pesquisa – que tem um

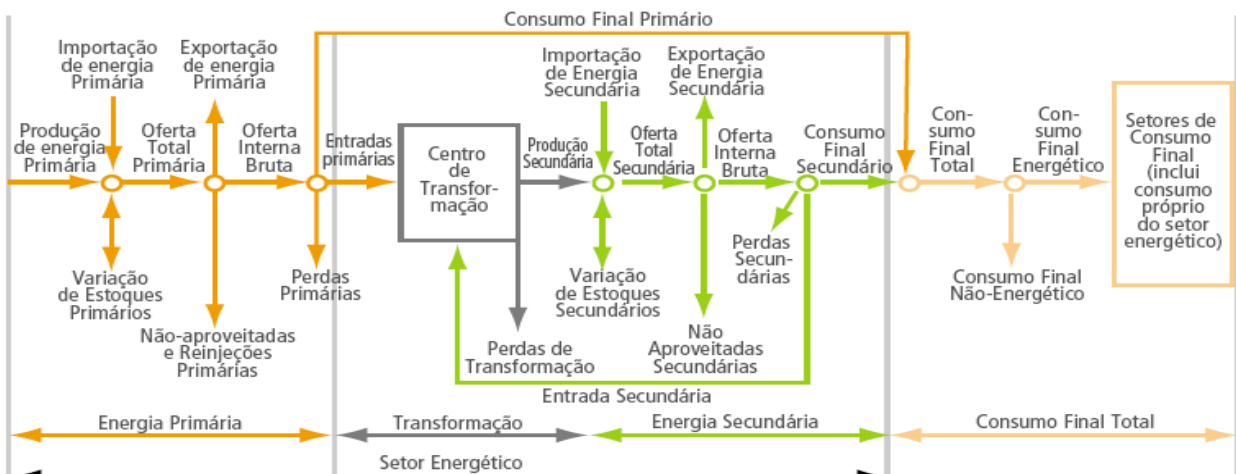
corpo teórico consolidado – e resgatar pontos abrangentes sugeridos por Veblen, centrados na multidisciplinariedade [sic], na importância dos conflitos e nos hábitos das pessoas (CONCEIÇÃO, 2005, p.19).

Como pode ser observado, as discussões tanto de nível político quando de nível teórico têm abordado a questão energética de maneira mais apropriada ao longo dos últimos anos, em função da evolução do quadro global das interações antrópicas no meio ambiente natural. Assim, detalharemos na seção 2.3, a metodologia a ser abordada neste trabalho para uma análise da matriz energética do Brasil, em função das alterações percebidas nas instituições internacionais e nacionais relativas ao setor.

2.3 METODOLOGIA

Dado o panorama atual e revisão histórica dos conceitos e modelos teóricos de análise dos sistemas econômicos e ecológicos, ficaram estabelecidos os principais conceitos a serem utilizados no presente trabalho: desenvolvimento sustentável e sustentabilidade; arranjos institucionais; e, fontes renováveis de energia. Além desses conceitos, cabe destacar o conceito de matriz energética, conforme o estudo Matriz Energética Nacional 2030 (BRASIL, 2007). Assim, a matriz energética considera as diversas fases do processo energético (Figura 5): energia primária, transformação, energia secundária e consumo final. No contexto deste trabalho, será utilizado o consumo final total como medida da matriz energética nacional.

Figura 5 – Estrutura geral da matriz energética



A caracterização dos arranjos institucionais afetos à exploração da matriz energética do Brasil foi realizada com base na teoria da Nova Economia Institucional. Para um entendimento mais claro das limitações adotadas, apresentamos um esquema (Figura 6) adaptado de Williamson (2000), cujo objetivo é ilustrar os principais níveis das instituições formais e informais de uma sociedade. Dentro dos níveis institucionais selecionados por Williamson, o presente trabalho abordará as instituições do nível N2.

Figura 6 – Os níveis institucionais de análise social da NEI

	Nível	Frequência de mudança (anos)	Propósito
N1	Incorporação: instituições informais, costumes, tradições, normas religiosas	100 a 1.000	Normalmente não calculável; espontâneo
N2	Ambiente institucional: regras formais do jogo - especialmente propriedade (política, judicial, burocracia)	10 a 100	Obter o ambiente institucional correto. Economia de 1 ^a ordem.
N3	Governança: execução do jogo - especialmente contratos (alinhamento de estruturas de governança com transações)	1 a 10	Obter as estruturas de governança corretas. Economia de 2 ^a ordem.
N4	Alocação e emprego de recursos (preços e quantidades, alinhamento de incentivos)	Contínua	Obter as condições marginais corretas. Economia de 3 ^a ordem.

N1: teoria social

N2: economia dos direitos de propriedade / teoria política positiva

N3: economia dos custos de transação

N4: economia neoclássica / teoria da agência

Fonte: Adaptado de Williamson, 2000, p. 597

Neste contexto, o quadro institucional, como estabelecido pela escola institucional e, mais precisamente, conforme estudado por Douglass North, Elinor

Ostrom e Fikret Berkes, deve levar em conta não apenas as instituições formais, mas também as informais. Neste trabalho, porém, em virtude da abrangência que se busca a nível nacional, o estudo foi realizado com base nas instituições formais, partindo-se dos acordos internacionais para uma análise dos arranjos internos, principalmente órgãos governamentais e programas da União de incentivo ao setor.

A caracterização dos arranjos institucionais afetos à exploração da matriz energética foi executada através de uma análise dos principais órgãos e programas do governo, os quais atuam na regulamentação e controle do setor. Os arranjos considerados foram selecionados através da relevância dos mesmos para estudos consagrados sobre o setor. Não cabe a este trabalho a exaustão da análise dos acordos que tratam sobre a questão energética, haja vista que o limite entre os setores da economia é bastante sutil, e uma abordagem intersetorial não faz parte dos objetivos. Destaca-se, também, que o Brasil possui uma ampla gama de instituições relativas ao setor de energia elétrica, porém, essas regras não são expansíveis aos outros segmentos de energia que se pretende analisar. Sendo, assim, optou-se por abordar as instituições que tratam de maneira mais ampla a questão energética nacional.

Para a identificação das fontes de energia renovável atualmente exploradas, realizou-se um breve estudo sobre a matriz energética nacional e sua evolução recente. Assim, optou-se por uma análise das fontes hidráulica e eólica de energia. A primeira por ser uma matriz consolidada, com grande participação no fornecimento de energia nacional, enquanto que a segunda apresenta-se como uma fonte nova, cuja participação na matriz nacional, embora pequena, apresenta-se crescente.

A análise de aspectos da sustentabilidade foi realizada a partir de uma interpolação entre uma fonte consolidada e uma fonte nova de exploração de energia. Neste contexto, o enfoque desta pesquisa centrou-se nos principais órgãos responsáveis pelas políticas dos setores e em relação às próprias políticas.

3 ARRANJOS INSTITUCIONAIS DA EXPLORAÇÃO ENERGÉTICA DO BRASIL

A discussão sobre os arranjos institucionais atuais do Brasil, atinentes à matriz energética, é um assunto de elevada relevância para a sociedade e para o governo. Destaca-se, por exemplo, que a conferência Rio+20, a ser realizada em junho de 2012 no Rio de Janeiro, terá como um dos seus dois temas o quadro institucional para o desenvolvimento sustentável. Além disso, as discussões da conferência deverão estar centradas em sete áreas principais: emprego, energia, cidades, comida, água, oceanos e desastres naturais. Cabe ressaltar, ainda, que a Rio+20 é uma conferência internacional da ONU, cuja realização ocorrerá em celebração aos vinte anos de realização da Cúpula da Terra, em 1992, cujos objetivos são:

[...] assegurar um comprometimento político renovado com o desenvolvimento sustentável, avaliar o progresso feito até o momento e as lacunas que ainda existem na implementação dos resultados dos principais encontros sobre desenvolvimento sustentável, além de abordar os novos desafios emergentes. (UNITED NATIONS, [2012])¹³.

Em decorrência da relevância global que a discussão sobre desenvolvimento sustentável possui, diversas diretrizes nacionais decorrem de acordos internacionais. Assim, analisaremos o arranjo institucional da exploração de energia do Brasil através de uma perspectiva inicial dos fóruns técnicos e políticos de abrangência mundial realizados sobre o tema. Em seguida, será analisada a estrutura diretiva interna, no tocante à matriz energética brasileira.

3.1 ARRANJOS INSTITUCIONAIS DE NÍVEL INTERNACIONAL

A organização institucional do setor energético decorre, principalmente, dos acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário. Desta forma, destacam-se a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, o Plano de Ação para o Meio Ambiente Humano¹⁴, o programa de ações Agenda 21, a

¹³Tradução nossa.

¹⁴ O Plano de Ação para o Meio Ambiente Humano é parte do relatório de recomendações adotado pelas Nações Unidas na Conferência de Estocolmo. Todavia, as 109 recomendações de ação são aceitas conforme um plano de ação discutido ao longo da conferência e afirmado separadamente

UNFCCC, o Protocolo de Quito, o Plano de Implementação e a Declaração Política de Joanesburgo (depois reafirmados pelo Plano de Ação de Bali). Discutiremos a seguir os detalhes de cada acordo, bem como a evolução das discussões sobre os mesmo nas conferências correspondentes.

A Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano¹⁵, elaborada em 1972, é um marco político ambiental, em função da abrangência atendida. A Declaração apresenta sete pontos iniciais de proclamação, retomando, rapidamente: (i) a situação atual e o papel do homem no mundo, frente aos seus direitos; (ii) a responsabilidade ambiental concomitante ao desenvolvimento econômico; (iii) a necessidade de utilização da capacidade de transformação do meio, haja vista o intelectual humano, em prol de melhora na qualidade de vida; (iv) a distância no desenvolvimento entre países industrializados e as nações mais pobres, além da incoerência de desenvolvimento daqueles países; (v) os problemas de crescimento populacional, em virtude da carência de políticas e medidas humanitárias adequadas; (vi) a necessidade de crescimento econômico e social amparado por políticas de preservação e conservação ambiental em vista ao futuro da humanidade; e, (vii) o papel de cada cidadão, comunidade, empresa e instituição de todos os níveis na divisão de esforços para moldar o futuro do planeta (UNITED NATIONS, 1973).

A Declaração de Estocolmo também abrangeu 26 princípios de ação e responsabilidade, os quais são diretrizes para diversas esferas da política ambiental, como recursos renováveis, poluição, ajuda internacional, educação, controle do crescimento, entre outros. Os princípios mais relevantes no tocante à questão energética são: “Princípio 3: A capacidade da Terra de produzir recursos renováveis vitais deve ser mantida e, onde praticável, restaurada ou aumentada.”¹⁶ (UNITED NATIONS, 1973, p.4) e “Princípio 5: Os recursos não renováveis da Terra devem ser empregados de forma a protegê-los do perigo de exaustão futura e assegurar que os benefícios de tal emprego sejam divididos entre toda a humanidade.”¹⁷ (UNITED NATIONS, 1973, p.4). Neste contexto, pode-se verificar o embrião da discussão sobre a utilização de recursos renováveis para geração de energia, em detrimento dos recursos não renováveis.

da declaração.

¹⁵ Também conhecida como Declaração de Estocolmo.

¹⁶ Tradução nossa.

¹⁷ Tradução nossa.

Na mesma ocasião, foi adotado o Plano de Ação para o Meio Ambiente Humano, o qual está embasado nas Recomendações para Ação de Nível Internacional (UNITED NATIONS, 1973). O referido documento apresenta 109 recomendações, as quais são distribuídas em três tipos amplos de ação: (i) programa de avaliação ambiental global, (ii) atividades de gestão ambiental e (iii) medidas para auxílio das ações de gestão e avaliação. O programa de avaliação ambiental global contempla avaliação e revisão, pesquisa, monitoramento e troca de informações. A gestão ambiental:

[...] cobre as funções desenhadas para facilitar um planejamento compreensivo, que leve em consideração os efeitos colaterais das atividades humanas e, assim, proteja e melhore o meio ambiente humano para as gerações presentes e futuras (UNITED NATIONS, 1973, p. 28)¹⁸.

Por sua vez, as atividades de auxílio correspondem às medidas das outras duas atividades, contemplando educação, treinamento e informação pública, arranjos organizacionais e assistência financeira e de outros tipos.

No tocante às recomendações diretamente atinentes à exploração de energia, destacam-se os itens 57¹⁹, 58²⁰ e 59²¹. Najam e Cleveland (2003), embora entendam que as recomendações tenham se apresentado pouco concisas e maduras, com carência de urgência na questão, ressaltam a consideração com a energia como um problema de relevância, “esta importância derivada diretamente dos ‘efeitos ambientais’ da extração, processamento e consumo de energia” (NAJAM; CLEVELAND, 2003, p. 123)²², e não da percepção da energia como um pré-requisito para o atendimento das necessidades humanas básicas.

Dez anos após a realização da Conferência de Estocolmo, a Cúpula da Terra, em 1992, ocorreu em um ambiente global diferenciado daquela:

[...] a Guerra Fria havia desaparecido [...], o nível de interesse público no meio ambiente havia crescido significativamente, assuntos ambientais como a depleção da camada de ozônio e a mudança do clima global estavam agora enquadradas no mapa político internacional, e a energia havia se

¹⁸ Tradução nossa.

¹⁹ Recomendação de coleta, medição e análise de dados relativos aos efeitos ambientais de produção e utilização de energia.

²⁰ Recomendação para mecanismos de troca de informações sobre energia.

²¹ Recomendação para elaboração de um estudo sobre as fontes de energia disponíveis, novas tecnologias e tendências de consumo.

²² Tradução nossa.

tornado um assunto de segurança econômica após os choques do petróleo de 1973-1974 e 1980-1981 (NAJAM; CLEVELAND, 2003, p.128)²³.

O Programa de ações Agenda 21, apresentado durante a Cúpula da Terra, foi elaborado anteriormente à realização da mesma, sob o objetivo de buscar um programa de ações que fizesse com que os países passassem do discurso à ação²⁴. Além disso, o programa não foi aprovado formalmente na referida conferência, nem possui força legal, servindo apenas como um orientador das ações dos governos (LEMOS, 2006).

O programa foi elaborado com base na Declaração do Rio, buscando uma agenda com objetivos e meios de implementação para as ações nacionais, divididas em quatro seções: dimensões sociais e econômicas, conservação e gestão dos recursos para o desenvolvimento, fortalecimento do papel dos grupos principais e meios de implementação. As referências mais importantes no que se refere à exploração de energia são os capítulos 4 – Mudança nos padrões de consumo, 5 – Dinâmica demográfica e sustentabilidade, 7 – Promoção do desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos e 9 – Proteção da atmosfera. Como o próprio documento recomenda, devem ser avaliadas as características locais na implantação do plano à realidade nacional, sendo incentivados, ainda, projetos regionais e locais.

Ainda durante a Cúpula da Terra foi aberta à assinatura a UNFCCC, cuja adoção, pelo Comitê Intergovernamental de Negociação para a Convenção Quadro sobre Mudança do Clima, ocorreu em maio de 1992, entrando em vigor em março de 1994. Embora presente, em seu conteúdo, diversas diretrizes para as políticas nacionais de estabilização das concentrações de gases causadores do efeito estufa, a principal conquista da convenção quadro foi o estabelecimento da Conferência das Partes (COP), sendo este o órgão supremo da UNFCCC para discussão e elaboração de novos acordos. Segundo Najam e Cleveland (2003, p. 128), “De fato, a UNFCCC é o mais próximo que se chega de uma convenção global tratando diretamente das questões de energia”²⁵. Para o presente trabalho, o principal

²³ Tradução nossa.

²⁴ Ver seção *Apresentação*, do Deputado Sarney Filho, ao relatório Agenda 21, conforme publicado pela Coordenação de Publicações, Câmara dos Deputados, Brasília.

²⁵ Tradução nossa.

resultado da UNFCCC e das diversas COP, no tangente à questão energética, é o estabelecimento do Protocolo de Quioto e seus desdobramentos.

A primeira sessão da COP (COP-1), ocorrida em Berlim, em 1995, foi o fórum de início das discussões sobre a adoção de um compromisso de redução da emissão de gases causadores do efeito estufa. Como o primeiro relatório apresentou-se inadequado frente aos objetivos de longo prazo, foi iniciada uma nova fase de discussões, que culminou na elaboração do Protocolo de Quioto, em 1997. O protocolo está alinhado a um objetivo de longo prazo, definido pela organização: “impedir ‘uma interferência antrópica (produzida pelo homem) perigosa no sistema climático’” (BRASIL, [2000], p.1). O protocolo foi aberto para assinatura em 1998, devendo entrar em vigor 90 dias após a sua ratificação por pelo menos 55 partes da convenção, incluindo os países desenvolvidos que contabilizaram pelo menos 55% das emissões totais de dióxido de carbono em 1990 desse grupo de países industrializados. Todavia, a leniência dos países industrializados em assumir um comprometimento com o acordo acarretou atraso no mesmo, de modo que apenas em 2005 o tratado entrou em vigor.

O acordo não trata de maneira específica da questão energética, no entanto, apresenta um compromisso com a “pesquisa, promoção, desenvolvimento e aumento do uso de formas novas e renováveis de energia” (BRASIL, [2000], p.4) e com a “limitação e/ou redução de emissões de metano por meio de sua recuperação e utilização no tratamento de resíduos, bem como na produção, transporte e na distribuição de energia” (BRASIL, [2000], p.4). Desta forma, o tratado serve como um direcionador das políticas nacionais de investimento e desenvolvimento do setor energético, por representar um compromisso do governo frente à ONU e aos outros países signatários.

Cabe destacar que o Protocolo de Quioto apresenta uma segmentação entre países industrializados e países em desenvolvimento ou não industrializados, de modo que os países do primeiro grupo estão representados no Anexo I do relatório, os quais possuem um compromisso específico de redução de emissão de gases causadores do efeito estufa. Os países do segundo grupo não possuem metas de redução de emissões, mas devem colaborar para a implantação do protocolo em seus territórios nacionais. O Brasil, como integrante do grupo dos países em desenvolvimento, não possui metas específicas de redução de emissão de gases de efeito estufa.

Conforme pode ser verificado, os países industrializados têm tomado uma postura complacente com o modelo insustentável de desenvolvimento (MARTINS, 2006). Desta forma, a Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CDS) decidiu “realizar uma nova conferência mundial sobre o meio ambiente, a Rio+10, com o objetivo de produzir mecanismos de implementação mais eficazes para a Agenda 21” (MARTINS, 2006, p. 6). Assim, foi estabelecida a Conferência de Joanesburgo, em 2002, fórum no qual foram elaborados dois documentos: a Declaração Política de Joanesburgo e o Plano de Implementação. A declaração política é um documento que reforça o comprometimento dos países com o desenvolvimento sustentável. Já o Plano de Implementação é um documento voltado às ações que devem ser adotadas pelos países signatários para atingir diversas metas, como erradicação da pobreza, mudanças nos padrões de consumo e produção, proteção e gestão dos recursos naturais, entre outros (UNITED NATIONS, 2002). A questão da produção e consumo de energia aparece como sendo de grande impacto em dois principais aspectos do plano: (i) mudança nos padrões de consumo e produção, e (ii) proteção e gestão dos recursos naturais essenciais ao desenvolvimento econômico e social.

Todavia, destaca-se a declaração escrita do representante do Brasil na conferência, a qual demonstra a insatisfação do mesmo com os resultados do acordo²⁶:

O Brasil aderiu ao consenso sobre os itens relativos à energia incluídos no rascunho do plano de implementação adotado por esta conferência após perceber que, infelizmente, esse consenso era o mínimo denominador comum possível hoje (UNITED NATIONS, 2002, p.141)²⁷.

A 13ª edição da COP, realizada em Bali em 2007, no mesmo ano que um órgão vinculado à ONU ganhou o Prêmio Nobel da Paz “[...] ‘pelos seus esforços para construir e disseminar maiores conhecimentos sobre mudanças climáticas antrópicas, e por lançar as bases para conter tais mudanças’”²⁸, tinha por objetivo ampliar as ações comprometidas no Protocolo de Quioto. Todavia, o acordo resultado da COP-13, o Plano de Ação de Bali, deixou a desejar em questão de

²⁶ Ver também FABIO Feldmann demonstra desânimo com a Rio+10. **FolhaOnline**. São Paulo, 2 set. 2002. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/reuters/ult112u20721.shtml>>. Acesso em 30 mai. 2012.

²⁷ Tradução nossa.

²⁸ THE NOBEL Peace Prize 2007. **Nobelprize.org**. [2007] Disponível em <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/peace/laureates/2007/>. Acesso em 01 jun. 2012. Tradução nossa.

metas de redução de emissão de carbono, haja vista que o acordo apresenta-se como:

[...] um processo abrangente para possibilitar a completa, efetiva e sustentada implantação da Convenção [UNFCCC] através de ações cooperativas de longo prazo, agora, até e após 2012, com o objetivo de alcançar um resultado consensual (UNITED NATIONS, 2008, p. 3)²⁹.

Além da COP-13, o Protocolo de Quioto foi alvo de diversas revisões e discussões em diferentes conferências internacionais. Todavia, como o Brasil não é parte integrante dos países com metas específicas de redução de emissão de gases do efeito estufa, a importância do tratado para a estrutura institucional do país reside, principalmente, nos seus aspectos diretivos.

Apresentados os principais documentos e acordos assinados pelo Brasil frente aos fóruns de discussão internacional, fica claro que a política da matriz energética nacional cabe, apenas, ao governo nacional, ficando, porém, o país comprometido a buscar uma matriz energética que seja renovável, economicamente viável, socialmente aceitável e ambientalmente saudável. Neste contexto, apresentaremos agora os esforços institucionais nacionais que têm sido realizados em prol desses objetivos.

3.2 ARRANJOS INSTITUCIONAIS DE NÍVEL NACIONAL

O arranjo institucional brasileiro está ancorado em três tipos de instituição formal: ministérios e órgãos auxiliares vinculados, leis e programas governamentais. Analisaremos a seguir alguns exemplos dessas instituições. A análise das políticas específicas para exploração de energia hidráulica e da energia eólica, no tocante às características de sustentabilidade, será feita no capítulo 4.

Os principais ministérios que tratam da questão energética nacional são o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ministério de Minas e Energia (MME). Além desses ministérios, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), vinculado diretamente à Presidência da República, também elabora diretivas relacionadas ao setor energético.

²⁹ Tradução nossa.

São atribuições do CNPE, entre outras, “rever periodicamente as matrizes energéticas aplicadas às diversas regiões do País, considerando as fontes convencionais e alternativas e as tecnologias disponíveis” (BRASIL, 1997b), gerenciar o suprimento energético nacional, elaborar políticas setoriais, inclusive no tocante ao incremento da participação de bens e serviços locais em licitações e contratos de concessão. Para tanto, o conselho utiliza-se dos outros órgãos reguladores do setor para supri-lo com apoio técnico e político.

O MMA:

[...] tem como missão promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade (BRASIL, [2007]).

No tocante à matriz energética, o papel principal do MMA reside nas seguintes ações: (i) Gestão da política nacional de recursos hídricos; (ii) Programa nacional de florestas; e, (iii) Agenda 21.

A gestão políticas dos recursos hídricos é amparada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, órgão colegiado do MMA, cuja atribuição é desenvolver regras de mediação entre os agentes usuários das águas nacionais. O programa nacional de florestas, por sua vez, possui a atribuição de manejar as políticas públicas, com vistas à promoção do desenvolvimento sustentado, alinhado com a preservação dos recursos florestais.

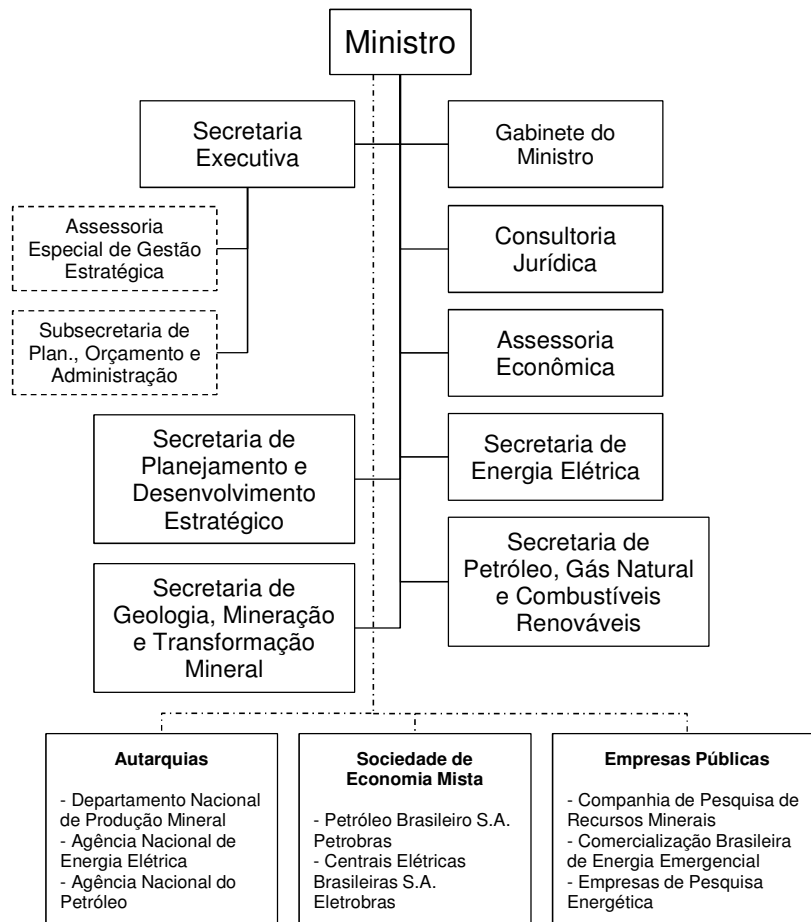
No tocante à Agenda 21, como explicado anteriormente, a mesma apresenta-se “[...] como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica” (BRASIL, [2009]). A construção da Agenda 21 nacional foi um processo ocorrido entre 1995 e 2002, coordenado pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional, envolvendo cerca de 40 mil participantes, entre agricultores, técnicos, políticos, ambientalistas e outros agentes de diferentes realidades e necessidades (LEMOS, 2006). A partir desta definição, o MMA lançou as bases para a elaboração das Agendas 21 Locais. Assim, as diversas agendas locais fazem parte do arranjo institucional no

cenário amplo da estrutura das instituições nacionais, afetando a matriz energética brasileira. Como modelo deste processo, o Fórum Agenda 21 do Estado de Minas Gerais, trata, entre outros assuntos, da promoção de energia limpa, como “[...] difusão de tecnologia de construção de aquecedores solares planos com uso de garrafas Pet e embalagens Tetra-Pak, para populações carentes” (BRASIL, 2011b, p. 35)³⁰.

O outro órgão governamental responsável por políticas relativas ao setor energético é o MME, criado em 1992. O MME possui como competências as áreas de “a) geologia, recursos minerais e energéticos; b) regime hidrológico e fonte de energia hidráulica; c) mineração e metalurgia; d) indústria do petróleo e de energia elétrica, incluindo a nuclear” (BRASIL, 1992). No tocante à estrutura organizacional do ministério, destaca-se a existência das secretarias de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis e de Energia Elétrica, além das autarquias e das empresas públicas e de economia mista (Figura 7). Os órgãos vinculados ao MME, em geral, elaboram estudos sobre os setores afetos às suas responsabilidades, além de serem estabelecidos, pelo ministério, grupos de estudos intersetoriais.

³⁰ O programa de ações Agenda 21 e a Agenda 21 Brasileira são significativamente amplos e abrangentes, cobrindo, virtualmente, todos os setores produtivos e não produtivos nacionais. Todavia, não cabe a este trabalho de conclusão a exaustão da explanação sobre o relatório e suas implicações no Brasil.

Figura 7 – Estrutura organizacional do MME



Fonte: Adaptado de Brasil, [2004].

A Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis (SPG) é responsável pelas diretrizes de realização de licitações de blocos para exploração de petróleo e gás natural, de inclusão da indústria nacional na cadeia de bens e serviços e de inserção de novos combustíveis na matriz energética. A SPG atua sobre o setor com auxílio significativo da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e da Petrobras. A SPG também é responsável pelo Programa Nacional para Produção e Uso do Biodiesel, o qual objetiva o incremento da produção de biodiesel, com foco no desenvolvimento regional e social, agregando renda aos produtores. Como destaque do carácter social do programa, destaca a inserção do Selo Combustível Social, concedido para os produtores de biodiesel que atenderem as exigências legais mínimas de aquisição de matéria-prima de agricultores familiares³¹. Além desse projeto, a Estratégia Energético-

³¹ Ver BRASIL, Instrução Normativa n° 01, de 19 de fevereiro de 2009. **Diário Oficial da União**.

Ambiental: Ônibus com Célula a Combustível Hidrogênio também serve como exemplo de programa da SPG em prol do desenvolvimento de tecnologias para a exploração de fontes novas e renováveis de energia. Os impactos desse projeto são ainda mais significativos, haja vista que a tecnologia, quando da implantação do programa, carecia de maiores envolvimento científico e tecnológico, para redução do custo e incremento da eficiência das células a combustível hidrogênio em escala comercial.

A Secretaria de Energia Elétrica (SEE), por sua vez, é responsável por:

[...] coordenar, orientar e controlar as ações do Ministério de Minas e Energia relacionadas às políticas do setor de energia elétrica, de forma a garantir o suprimento a todos os consumidores do território nacional, com desempenho adequado da operação do sistema elétrico, sob os requisitos de qualidade, continuidade e segurança operacional, e tarifas justas para a sociedade e para o estímulo aos investimentos, observando premissas de sustentabilidade socioambiental, de inclusão social e de integração energética nacional e com os países vizinhos (BRASIL, [200-]).

A SEE elabora, periodicamente, relatórios sobre o monitoramento do sistema elétrico nacional, sobre o tarifário elétrico, além de acompanhar o programa Luz para Todos³², do Governo Federal, e auxiliar na elaboração dos estudos acessórios ao Programa Brasileiro de Rede Elétrica Inteligente³³.

Além dos trabalhos desenvolvidos pelas secretarias de maneira independente, o MME ainda elabora publicações com informações sobre o setor energético nacional, como o Plano Nacional de Eficiência Energética, o Plano Decenal de Expansão de Energia e o Balanço Energético Nacional (BEN), entre outros. O BEN é de especial relevância, por apresentar “[...] a contabilidade relativa à oferta e consumo de energia no Brasil, bem como dos processos de conversão de produtos energéticos e de comércio exterior” (BRASIL, 2011a, p.7), reunindo “[...] em um único documento as séries históricas dessas operações, além das informações sobre reservas, capacidades instaladas e importantes dados estaduais” (BRASIL, 2011a, p.7).

Ministério do Desenvolvimento Agrário, Brasília, DF, 25 fev. 2009, p. 71-73.

³² Ver BRASIL, Ministério de Minas e Energia. **Programa Luz para Todos**. Disponível em <<http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/asp/>>.

³³ O programa está em estudo desde 2010. O conceito de redes inteligentes está associado à utilização de tecnologia digital para operação e controle das redes que transportam energia elétrica. Ver BRASIL, Ministério de Minas e Energia. **Smart Grid**. Disponível em <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/acoes/Energia/Relatxrio_GT_Smart_Grid_Portaria_440-2010.pdf>.

No tocante às autarquias e empresas vinculadas ao MME, destacam-se a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a ANP e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE). A ANEEL é o órgão responsável, principalmente, pela fiscalização e monitoramento das concessões, permissões e serviços de energia elétrica nacional, além de estabelecer as tarifas. A ANP, por sua vez, tem por fim executar a política nacional para o setor de petróleo, gás natural e biocombustíveis, e, para tanto, estabelece regras através de ferramentas legais, promove licitações em nome do Governo Federal e fiscaliza os agentes atuantes no segmento. Já a EPE atua no segmento de energia como um todo, produzindo estudos e pesquisas para o setor ou para segmentos internos do mesmo, visando subsidiar o planejamento energético nacional.

No tangente aos programas da União para o setor energético, são abordados aqueles considerados de maior centralidade na implantação da política energética brasileira. Assim, analisa-se o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (PROINFA), o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET) e o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

O PROINFA, instituído em 2002, foi implantado para aumentar a participação de fontes eólicas, hidráulicas e de biomassa de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional³⁴ (SALINO, 2011; WENCESLAU, 2011). Embora as contratações do programa já tenham sido encerradas (BRASIL, 2002a), a sua relevância é destacada pelas propostas de incentivo, colaborando para a expansão da oferta de energia renovável nos segmentos pretendidos, contribuindo “para a diversificação da matriz energética nacional, [...], proporcionando grande avanço industrial e internalização de tecnologia de ponta” (ELETROBRAS, [2010]).

O PROCEL, como programa do Governo Federal, foi criado em 1991, e tem como objetivo:

[...] promover o uso eficiente da energia elétrica e combater o seu desperdício. Os resultados energéticos obtidos pelas ações da Eletrobras Procel contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população e

³⁴ O Sistema Interligado Nacional é o sistema de produção e transmissão de energia elétrica que conecta, atualmente, 96,6% da eletricidade do país, sendo que os 3,4% restantes são de sistemas isolados localizados na região Norte. Fonte: O QUE É O SIN – Sistema Interligado Nacional. **Operador Nacional do Sistema Elétrico**. Disponível em <http://www.ons.org.br/conheca_sistema/o_que_e_sin.aspx>.

eficiência dos bens e serviços, bem como possibilitam a postergação de investimentos no setor elétrico, reduzindo os impactos ambientais (ELETROBRAS, 2012, p.6).

O CONPET, por sua vez:

[...] foi criado com a finalidade de desenvolver e integrar as ações que têm por objetivo a racionalização do uso de derivados de petróleo e do gás natural. Esses programas visam a redução de perdas e eliminação de desperdícios na produção e no uso de energia e o desenvolvimento, além da adoção de tecnologias de maior eficiência energética (MIGUEZ et al., 2008, p.132).

Outro importante programa do Governo Federal é o PAC, iniciado em 2007, o qual contempla diversos projetos de investimento em diferentes setores, inclusive no setor energético, “[...] no intuito de elevar as taxas de crescimento econômico que caracterizaram a economia brasileira nos últimos 25 anos (abaixo de 3% ao ano, em média), para um novo patamar, em torno de 5% ao ano” (DEPARTAMENTO..., 2007, p. 2). O PAC apresenta duas fases: uma iniciada em 2007 e encerrada em 2010 e a outra iniciada em 2011. Segundo o Balanço Anual de 2010, a primeira fase do PAC apresentou um índice de conclusão de 82,4%, até dez/10, em relação ao valor original das obras previstas (BRASIL, 2010). No tocante ao segmento energético, foram investidos R\$ 148,5 bilhões, divididos da seguinte forma (Figura 8):

Figura 8 – Ações concluídas da primeira fase do PAC – Energia

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Campos de petróleo e gás natural (E&P) - R\$ 57,1 bilhões ✓ Geração de energia (10.851 MW) - R\$ 26,4 bilhões ✓ Refino (16 empreendimentos) - R\$ 23,6 bilhões ✓ Combustíveis renováveis (87 usinas) - R\$ 10,1 bilhões ✓ Gasodutos (3.776 km) - R\$ 19,1 bilhões ✓ Transmissão de energia (9.139 km) - R\$ 7 bilhões ✓ GNL (RJ e CE - 20 mil m³/ano) - R\$ 3,1 bilhões ✓ Petroquímicas - R\$ 2,1 bilhões ✓ HBIO (256 mil m³/ano) - R\$ 55,3 milhões ✓ Estudos de inventário (24.736 MW) - R\$ 46,3 milhões ✓ Estudos de viabilidade (14.789 MW) - R\$ 216,5 milhões |
|--|

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2010, p. 37

Além dos investimentos diretos no setor, destacam-se as diversas medidas institucionais adotadas no programa, como forma de incentivo aos diversos setores.

Essas medidas são de ordem tributária (desoneração, recuperação de créditos, reajuste das tabelas de impostos, aperfeiçoamento do sistema, entre outras), financeira (como redução de taxas de juros, criação de fundos de investimento e ampliação de limites) e gerencial (por exemplo, governança corporativa das estatais e previdência complementar dos servidores), servindo, entre outros fins, para ampliar a confiança dos investidores no país.

A segunda etapa do PAC (PAC 2) poderá ser analisada mais precisamente nos períodos futuros, quando os investimentos apresentarem incremento de volume e o cumprimento das metas puder ser verificado com mais precisão, informando, assim, o andamento do programa e os seus impactos na matriz energética nacional.

Neste contexto, verifica-se que diversos fóruns de âmbito internacional discutiram as condições nas quais a economia deve interagir com o meio ambiente, de modo que a sustentabilidade do modelo de desenvolvimento buscado pelas nações, tanto desenvolvidas quanto em desenvolvimento, seja atingida e mantida em todas as esferas de maneira equilibrada.

Além das políticas de nível global, observa-se que o Brasil possui uma ampla gama institucional relativa ao setor energético, com diretrizes de incentivo às energias novas e renováveis, alinhada às políticas internacionais acordadas pelo país. Embora os arranjos apresentem-se fragmentados em diversas instituições, pode-se subtrair daí a ideia de que o governo e os órgãos reguladores do setor energético buscam inserir elementos relativos ao incremento da participação de fontes renováveis na matriz energética nacional e à sustentabilidade na elaboração de políticas para o setor.

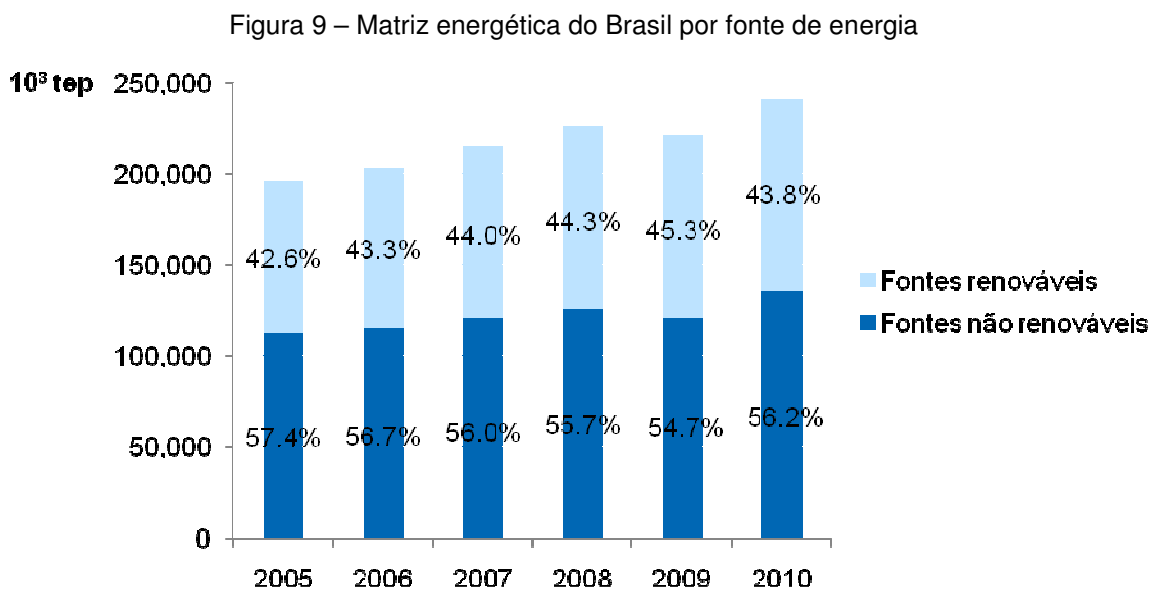
Todavia, para a compreensão de aspectos da sustentabilidade da matriz energética renovável do Brasil, faz-se necessário um estudo da composição da matriz energética nacional, com o objetivo de observar o impacto efetivo dessas instituições na estrutura brasileira. Este tópico será abordado no capítulo 4.

4 MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA E SUSTENTABILIDADE

Como observamos nas seções anteriores, o Brasil está inserido num contexto mundial de mudança nos padrões produtivos, principalmente no que tange à questão energética. Neste cenário, o país têm promovido ações de incentivo e gestão da matriz de energia nacional. Assim, apresentaremos, nesta seção, o panorama energético nacional recente e, após, faremos a delimitação das matrizes a serem analisadas de maneira mais aprofundada – hidráulica e eólica – com atenção para a aferição de elementos da sustentabilidade das mesmas, conforme os conceitos de energia renovável e sustentabilidade, definidos no capítulo 1. Assim, a exploração das fontes renováveis de energia será avaliada segundo preceitos de manutenção das condições do meio ambiente, atendendo satisfatoriamente as necessidades sociais e promovendo melhoria no ambiente econômico.

4.1 A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA E SUA EVOLUÇÃO RECENTE

A matriz energética brasileira apresenta, desde 2005, uma tendência de elevação na participação dos combustíveis renováveis, exceto em 2010, como pode ser observado na figura 9. Essa redução é devida, principalmente, ao aumento expressivo do consumo de diesel, gasolina e gás natural, em relação às outras fontes energéticas.

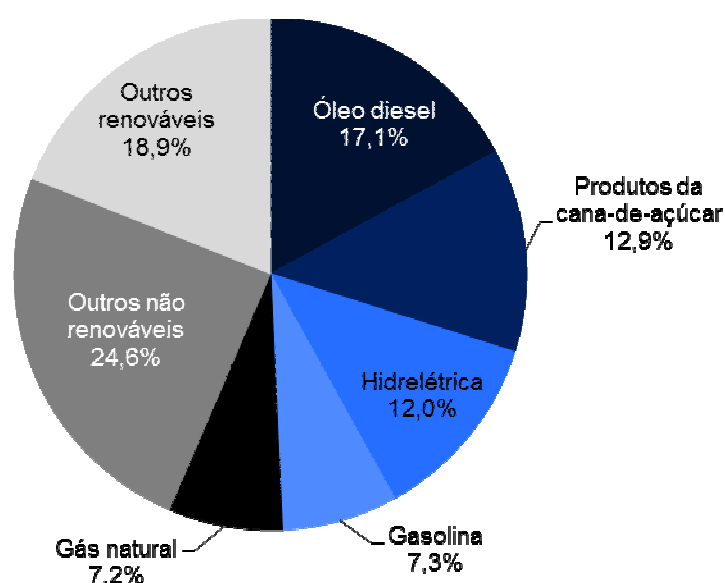


Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da EPE

Essa tendência de elevação do consumo de energia proveniente de matrizes renováveis tem sido mantida pelo incremento de capacidade de geração nos segmentos de produtos de cana (melaço, bagaço e caldo-de-cana) e álcool etílico (anidro e hidratado). Para efeitos de comparação, no mesmo período (2005-2010), a produção de cana-de-açúcar no Brasil apresentou uma taxa média anual de crescimento de 7,8% (BRASIL, 2005-2011), enquanto o consumo final de energia proveniente de fontes renováveis cresceu a uma taxa média de 4,8% a.a. Outra matriz energética que merece destaque é a eólica, cuja utilização passou de 7 tep³⁵ para 162 tep, indicando um incremento anual médio de 88,5%.

A principal fonte energética nacional, em 2010, foi o óleo diesel, com 17,1%, seguido dos produtos de cana-de-açúcar, com 12,9%, e das fontes hidráulicas de energia elétrica, com 12,0% (Figura 10). Cabe destacar que a energia hidráulica é utilizada para geração de eletricidade, apenas, sendo responsável pelo fornecimento de 74% desta fonte energética no Brasil, em 2010 (BRASIL, 2011a).

Figura10 – Matriz energética brasileira, em 2010, por fonte



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da EPE

Neste contexto, percebe-se a relevância que a fonte hidráulica e a fonte eólica representam para o país. A primeira em virtude da elevada participação da mesma na geração de energia elétrica e a segunda pela sua expansão crescente nos

³⁵ Toneladas equivalentes de petróleo (tep): uma medida de referência de energia utilizada pela EPE para comparar as diversas fontes energéticas através de uma mesma unidade básica.

últimos anos. Assim, faz-se necessário que as políticas públicas de incentivo a esses setores tenham alinhamento com objetivos de longo prazo, como segurança no fornecimento de energia e sustentabilidade da exploração das fontes. Partiremos, então, para uma avaliação das diretrizes relativas aos critérios de sustentabilidade dessas duas fontes de energia.

4.2 A SUSTENTABILIDADE DAS FONTES HIDRÁULICA E EÓLICA DE ENERGIA

Esta seção destina-se à análise das principais instituições relativas à exploração das energias hidráulica e eólica, com especial atenção para os elementos relativos à sustentabilidade.

4.2.1 Energia Hidráulica

A questão da energia hidráulica, em função da sua peculiaridade, incita uma discussão acerca da energia elétrica. Neste contexto, a análise das instituições de exploração sustentável de energia hidráulica perpassarão as instituições de energia elétrica.

Inicialmente, o setor energético está alinhado às diretrizes emanadas pelo CNPE, o qual está vinculado diretamente à Presidência da República, sendo presidido pelo Ministro de Minas e Energia. No tocante às atribuições do conselho que versam sobre os três elementos da sustentabilidade, pode-se observar que, embora a manutenção e melhoria das ordens econômica e social sejam proclamadas em diversos itens, a questão ambiental fica vaga, como pode ser observado no decreto que dispõe sobre o funcionamento do conselho:

O Conselho Nacional de Política Energética [...] é órgão de assessoramento do Presidente da República para a formulação de políticas e diretrizes de energia, destinadas a:

I - promover o aproveitamento racional dos recursos energéticos do País, em conformidade com o disposto na legislação aplicável e com os seguintes princípios:

[...]

d) proteção ao meio ambiente e promoção da conservação de energia (BRASIL, 2000a).

Quanto aos órgãos vinculados ao MME, destaca-se a responsabilidade da SEE de “[...] participar na formulação da política de uso múltiplo de recursos hídricos e de meio ambiente, acompanhando a sua implementação e garantindo a expansão da oferta de energia elétrica de forma sustentável” (BRASIL, [200-]). Todavia, os principais órgãos reguladores e gestores do segmento hidráulico de geração de energia são a ANEEL e a Agência Nacional de Águas (ANA).

A ANEEL, instituída em 1996 e criada em 1997, possui, entre as suas obrigações, “[...] estimular o aumento da qualidade, produtividade, preservação do meio-ambiente e conservação” (BRASIL, 1995). Essa responsabilidade está presente no Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)³⁶, sendo sua aprovação exigida nos contratos da ANEEL para execução de obras hidráulicas. Todavia, diversos estudos apontam para a ineficiência dos relatórios divulgados, indicando que os mesmos estariam facilitando os investimentos no setor ao omitir informações importantes sobre os impactos ambientais das plantas hidrelétricas no meio ambiente e na sociedade local (KARPINSKI, 2008; PRATES, 2010; FEARNESIDE, 2011; CAMPOS; SILVA, 2012). Karpinski (2008) traz como exemplo a própria existência de um movimento de cidadãos atingidos por barragens, corroborando a ineficácia da legislação ambiental atinente, no tocante às questões ambiental e social.

A ANA, criada em 2000, é um órgão de relevância administrativa no setor hidráulico, sendo a entidade federal responsável pela implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Instituída em 1997, a PNRH apresenta, em seus objetivos, clara influência da conceituação original de desenvolvimento sustentável:

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997a).

Além da PNRH, a ANA também é responsável pela elaboração do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica, dentro das seguintes condições: “[...]”

³⁶ O EIA/RIMA foi estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, para as atividades que provoquem qualquer alteração no meio ambiente, independente de ser química, física ou biológica. As obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos fazem parte dessas atividades, entre outras. Para maiores informações, recomenda-se a leitura de BRASIL, 1986 e KARPINSKI, 2008.

obras de infra-estrutura hídrica para reservação ou adução de água bruta, de valor igual ou superior a R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais), a serem implantados ou financiados, no todo ou em parte, com recursos financeiros da União” (BRASIL, 2002b, p. 1). O certificado deverá avaliar a sustentabilidade dos investimentos sob a perspectiva operacional e sob a perspectiva hídrica. A perspectiva operacional contempla a comprovação técnica, operacional e financeira do órgão responsável pela operação e manutenção do empreendimento, enquanto que, no tocante à questão hídrica, são relevados apenas os elementos e indicadores atinentes à capacidade de operação dos reservatórios, qualidade da água e estrutura de medição e monitoramento de quantidade e qualidade da água (BRASIL, 2009). Assim, embora exista um esforço de controle das atividades no setor através de uma avaliação dos impactos, percebe-se a falta de elementos associados aos efeitos sociais e ambientais³⁷, de maneira mais específica e clara.

Neste contexto, percebe-se que, embora existam esforços em direção a um alinhamento das políticas setoriais com os objetivos de longo prazo acordados internacionalmente pela União, os mesmos ainda carecem de uma ampliação. Esse aprofundamento refere-se tanto à questão social quanto à questão ambiental, haja vista que a esfera econômica da exploração energética hidráulica já apresenta elementos em sua defesa.

4.2.2 Energia Eólica

O setor de energia eólica, assim como o de energia hidráulica, apresenta ligação direta com o segmento de energia elétrica. Assim, a abordagem do quadro institucional relativo ao setor apresentará correlação com as políticas de expansão da oferta de eletricidade.

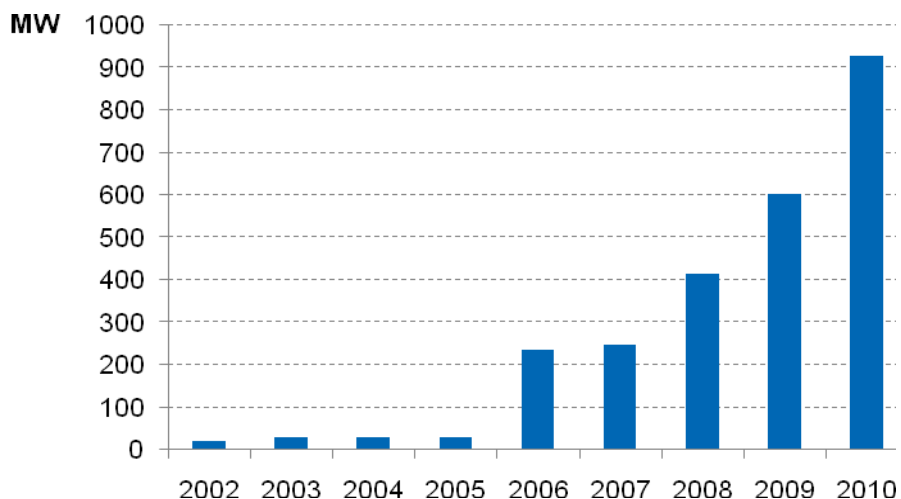
A capacidade instalada de geração elétrica da energia eólica apresentou expansão significativa a partir da criação do PROINFA, como pode ser verificado na figura 11. Entre 2002 e 2010, o incremento foi da ordem de 906 MW, ou seja, uma taxa anual de crescimento de 59,6%. Um destaque relevante a ser feito em relação ao PROINFA é a exigência de um índice de nacionalização³⁸ de, no mínimo, 60%

³⁷ Neste ponto, estamos nos referindo aos impactos sobre outros elementos ambientais que não os hídricos, como a fauna e a flora locais.

³⁸ Coeficiente de participação de produtos e serviços produzidos localmente, em relação ao total de

em valor. Essa exigência indica um direcionamento à internalização da tecnologia, podendo ser identificados, então dois elementos de sustentabilidade – econômica e social -, sendo a questão social corroborada pelo impacto na geração de empregos, por exemplo.

Figura 11 – Capacidade instalada de geração elétrica da energia eólica no Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da EPE

Embora seja defendido que “A energia eólica tem se destacado como uma fonte de energia com impactos ambientais reduzidos e de fácil minimização” (DUTRA, 2001), a questão ambiental é, ainda, bastante relevante para a liberação das licenças de exploração energética, como ressaltado por Dutra (2007) e pelo Global Wind Energy Council (2011).

O procedimento de licenciamento ambiental federal, aplicado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), envolve três etapas: Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação (BRASIL, 1990). Conforme a Resolução n° 279/01 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), ao requerer a Licença Prévia, cabe ao investidor a elaboração do Relatório Ambiental Simplificado (RAS), cujo conteúdo deve abordar um diagnóstico e prognóstico dos principais impactos ambientais, bem como as medidas mitigatórias e compensatórias a serem adotadas. A elaboração do RAS não exime as empresas

de elaborar o EIA/RIMA, conforme a legislação atinente aos projetos de impactos ambientais significativos.

Como exemplo, o RAS do Parque Eólico Coxilha Negra³⁹, apresenta três programas ambientais de monitoramento, relacionados a impactos faunísticos, de ruídos e arqueológicos. Como exemplo dos impactos ambientais negativos levantados pelo relatório, tem-se: barreira ao deslocamento de aves e morcegos, aumento do tráfego de veículos pesados e interferência em sítios arqueológicos (ELETROBRAS, 2012).

Como pode ser observado, embora as usinas eólicas de geração de energia elétrica provoquem menor efeito ambiental, os órgãos reguladores possuem uma estrutura que alinha exigências de desenvolvimento ambiental, econômico e social.

Dado o cenário recente da matriz energética nacional e as condições institucionais relativas à sustentabilidade da exploração de energia hidráulica e eólica pode-se observar que os organismos responsáveis pela gestão dessas fontes de energia estão alinhados com as políticas amplas relativas à exploração de energia renovável de forma sustentável no Brasil e no mundo. Assim, mesmo com a indicação de que algumas instituições não são efetivas, como no caso das hidrelétricas, entende-se que existe um alinhamento dos microssetores inseridos no contexto brasileiro de exploração de energia renovável com as diretrizes nacionais e internacionais.

³⁹ Empreendimento na localidade de Coxilha Negra, município de Sant'Ana do Livramento, no Estado do Rio Grande do Sul.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração de energia é um assunto de elevada relevância nacional e internacional, pelos seus impactos diretos e indiretos nas esferas econômica, ambiental e social. Como observado, a natureza está fortemente vinculada à questão energética, por ser a fonte dos recursos utilizados pelo homem, e deve, portanto, ser gerenciada pelos governos locais e nacionais em prol de um bem maior, que é a preservação e conservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

Neste contexto, observamos que os governos buscaram, e continuam buscando, ao longo das últimas décadas, um alinhamento internacional em favor da conservação do meio ambiente e dos benefícios sociais, de forma a minimizar os efeitos negativos da interferência do homem sobre a biosfera. Esses objetivos têm sido discutidos em fóruns internacionais, de modo a elaborar ditames e políticas, os quais devem ser inseridos nas diretrizes nacionais de cada país. No caso do Brasil, diversos organismos gestores do meio ambiente e das políticas nacionais atinentes ao mesmo têm sido criados, bem como programas de incentivo ao desenvolvimento de tecnologias novas e renováveis para exploração de energia.

Essas políticas exercem influência direta sobre a matriz energética nacional, de modo que, no caso do Brasil, as fontes renováveis de energia forneceram, em 2010, 44% da energia consumida no país. As principais fontes responsáveis pela expansão da oferta de energia renovável são os derivados da cana-de-açúcar e o etanol. Todavia, a fonte de energia renovável de maior consolidação é a hidráulica. Em oposição a esta, apresenta-se a energia eólica, cuja expansão apresenta-se mais significativa a partir de 2002, com a instituição do PROINFA.

Neste ínterim, realizamos uma análise dos elementos relativos à sustentabilidade na exploração de energia hidráulica e eólica. Nessa análise, observamos que ambos os setores apresentam significativos elementos de proteção das esferas ambiental e social. Todavia, no caso da fonte hidráulica, estudos apontam para a ineficiência dessas instituições, beneficiando, assim, a esfera econômica em detrimento da sustentabilidade dos elementos socioambientais.

Feita essa análise, verificamos, então, que o país possui uma estrutura institucional em prol da sustentabilidade da exploração de energia renovável, todavia, esse arranjo apresenta-se fragmentado em diversas estruturas, órgãos e

programas nacionais, principalmente no que tange às diferentes fontes de energia (eólica, hidráulica, biomassa, entre outras). Sendo assim, caracterizamos os arranjos institucionais afetos à prática de exploração da matriz energética do Brasil, identificamos as fontes de energia renovável atualmente exploradas e avaliamos algumas características de sustentabilidade da exploração de energia hidráulica e eólica, atingindo, assim, os objetivos propostos inicialmente.

A partir do estudo realizado e das conclusões atingidas, percebe-se que a metodologia adotada foi adequada, em função dos elementos de análise terem sido eficientes na identificação das características do problema inicial de pesquisa. Todavia, elementos adicionais do arranjo institucional poderiam ter sido explorados, como as instituições informais e o papel exercido pela Política Nacional do Meio Ambiente e do IBAMA no arranjo institucional brasileiro. Além disso, desdobram-se assuntos a serem abordados em trabalhos futuros, como o andamento dos fóruns internacionais em relação à exploração de energia, a evolução da matriz energética nacional, o impacto do PAC sobre a matriz energética do Brasil e os arranjos institucionais das outras fontes energéticas, tanto renováveis quanto não renováveis.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comitê Gestor do Programa de Aceleração do Crescimento. **Balanço 4 anos: 2007-2010**. [Brasília], DF: CGPAC, 9 dez. 2010.

_____. **Decreto n° 3.520, de 21 de junho de 2000**. Subchefia para Assuntos Jurídicos, Casa Civil, Presidência da República, Brasília, DF, 21 jun. 2000a.

_____. **Decreto n° 99.274, de 6 de junho de 1990**. Subchefia para Assuntos Jurídicos, Casa Civil, Presidência da República, Brasília, DF, 6 jun. 1990.

_____. **Lei n° 8.422, de 13 de maio de 1992**. Subchefia para Assuntos Jurídicos, Casa Civil, Presidência da República, Brasília, DF, 13 maio 1992.

_____. **Lei n° 8.987, de 13 de fevereiro de 1995**. Subchefia para Assuntos Jurídicos, Casa Civil, Presidência da República, Brasília, DF, 13 fev. 1995.

_____. **Lei n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Subchefia para Assuntos Jurídicos, Casa Civil, Presidência da República, Brasília, DF, 8 jan. 1997a.

_____. **Lei n° 9.478, de 6 de agosto de 1997**. Subchefia para Assuntos Jurídicos, Casa Civil, Presidência da República, Brasília, DF, 6 ago. 1997b.

_____. **Lei n° 10.438, de 26 de abril de 2002**. Subchefia para Assuntos Jurídicos, Casa Civil, Presidência da República, Brasília, DF, 26 abr. 2002a.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas e dados básicos de economia agrícola**. Brasília, DF: MAPA, maio 2012. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/estatísticas>>. Acesso em: 8 jun. 2012.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar**. Brasília, DF: CONAB, 2005-2011. Disponível em <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>>. Acesso em: 8 jun. 2012.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Protocolo de Quioto**. Brasília, DF, [2000]. Apoio Ministério das Relações Exteriores da República Federativa do Brasil.

_____. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Balço Energético Nacional 2011**: Ano base 2010. Brasília, DF: EPE, 2011a.

_____. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Energia Elétrica. **A Secretaria de Energia Elétrica**. [200-] Disponível em <http://www.mme.gov.br/see/menu/institucional/a_see.html>. Acesso em: 4 jun. 2012.

_____. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Empresa de Pesquisa Energética. **Matriz energética nacional 2030**. Brasília, DF: EPE, nov. 2007.

_____. Ministério de Minas e Energia. **Estrutura organizacional do MME**. [2004] Disponível em <http://www.mme.gov.br/mme/menu/institucional/estrutura_organizational.html>. Acesso em: 4 jun. 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **A convenção sobre diversidade biológica – CBD**. Brasília, DF, 2000b.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21**. [2009]. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>. Acesso em: 4 jun. 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Apresentação**. [2007] Disponível em <<http://www.mma.gov.br/o-ministerio/apresentacao>>. Acesso em: 4 jun. 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas. **Certificado de avaliação da sustentabilidade da obra hídrica**. Brasília, DF: ANA, 2009.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas. **Resolução n° 194, de 16 de setembro de 2002**. Brasília, DF: ANA, 16 set. 2002b.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n° 1, de 23 de janeiro de 1986**. [Brasília], DF: CONAMA 1986.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n° 279, de 27 de junho de 2001**. [Brasília], DF: CONAMA 2001.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Agenda 21 Local**: Resultados selecionados. Brasília, DF, 2011b.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Plano plurianual 2012-2015**. Brasília, DF: MPOG, 2011c.

CAMPOS, Sanny Rodrigues Moreira; SILVA, Vicente de Paulo da. A efetividade do estudo de impacto ambiental e do licenciamento em projetos de usinas hidrelétrica [sic]. **Caminhos de geografia**, Uberlândia: UFU, v. 13, n. 41, p. 1-14, mar. 2012.

CAVALCANTI, Clóvis. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 24, n° 68, p. 53-67, 2010.

CHRISTOFFERSEN, Leif E. IUCN: A bridge-builder for nature conservation. **Green Globe Yearbook**, Fridtjof Nansen Institute, Noruega, p. 59-69, 1997.

CONCEIÇÃO, Octavio A. C. Além da transação: uma comparação do pensamento dos institucionalistas com os evolucionários e pós-keynesianos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 23, 2004, João Pessoa. **Anais...** Campinas: ANPEC, 2004. Disponível em <http://www.anpec.org.br/encontro_2004.htm>. Acesso em: 30 maio 2012.

_____. Uma comparação entre os antigos, os novos e os neo-institucionalistas. **Texto para discussão**, Porto Alegre, Decon, n° 11, 2005.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Matriz energética**: cenários, oportunidades e desafios. Brasília, DF: CNI, 2007.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS ECONÔMICOS. O PAC, o setor de hidrocarbonetos e a matriz energética brasileira. **Nota Técnica**, [São Paulo], SP: DIEESE, n. 43, abr. 2007.

DUTRA, Ricardo Marques. **Proposta de políticas específicas para energia eólica no Brasil após a primeira fase do PROINFA**. Rio de Janeiro: COPPE, 2007.

_____. **Viabilidade técnico-econômica da energia eólica face ao novo marco regulatório do setor elétrico brasileiro**. Rio de Janeiro: COPPE, 2001.

ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN. **Renewable sources of energy in Latin America and the Caribbean**: situation and policy proposals. [Santiago], Chile: ECLAC, 19 May 2004.

ELETROBRAS. **Proinfra**. [2010]. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/elb/data/Pages/LUMISABB61D26PTBRIE.htm>>. Acesso em: 5 jun. 2012.

_____. **Relatório ambiental simplificado**. Florianópolis, SC: ELETROSUL, jan. 2012. Disponível em <[http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento_ambiental/Parque e%20Eolico/Parque%20E%C3%B3lico%20Coxilha%20Negra/RAS_EOL_Coxilha%20Negra.pdf](http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento_ambiental/Parque%20Eolico/Parque%20E%C3%B3lico%20Coxilha%20Negra/RAS_EOL_Coxilha%20Negra.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2012.

FEARNSIDE, Philip M. Gases do efeito estufa no EIA-RIMA da hidrelétrica de Belo Monte. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 14, n. 1, p. 5-19, jun. 2011.

GALVANESE, Carolina Simões. **Dilemas do planejamento e as instituições do desenvolvimento sustentável: estudo sobre as barragens e a questão regional no Vale do Ribeira**. Santo André: UFABC, 2009.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL. **Análise do marco regulatório para geração eólica no Brasil**. [Bruxelas]: GWEC, mar. 2011. Disponível em <http://www.gwec.net/fileadmin/documents/Publications/ANALISE_DO_MARCO_REGULATORIO_PARA_GERACAO_EOLICA_NO_BRASIL.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2012.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **The future of sustainability: Re-thinking environment and development in the twenty-first century**. Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 29-31 jan. 2006. Disponível em <http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_future_of_sustainability.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2012.

ITAIPU TECHNOLOGICAL PARK; HYDRO-INFORMATICS CENTER. **Observatory of renewable energy in Latin America and the Caribbean**: case of Brazil. Quito, Ecuador: OLADE, Aug. 2011.

KARPINSKI, Cezar. Hidrelétricas e legislação ambiental brasileira nas décadas de 1980-90. **PerCursos**, Florianópolis, SC: UDESC/FAED, v. 9, n. 2, p. 71-84, 2008.

LEMOS, Haroldo Mattos. **A Agenda 21 no Brasil**. 2006. Disponível em: <<http://www.brasilpnuma.org.br/saibamais/agenda21.html>>. Acesso em: 30 mai. 2012.

LOYOLA G., Roger. A Economia Ambiental e a Economia Ecológica: uma discussão teórica. In: Encontro Nacional da ECOECO, 3. , 1997. **Anais...** São Paulo, SP, 1997. Disponível em <<http://www.ecoeco.org.br/publicacoes/encontros/106-ii-encontro-nacional-da-ecoeco-sao-paulo-sp-1997>>. Acesso em: 6 jun. 2012.

LOZANO, Rodrigo. Envisioning sustainability three-dimensionally. **Journal of cleaner production**, [Knoxville], v. 16, n.17, p. 1838-1846, Nov. 2008.

MARTINS, Rúbia. A Rio+10 e o Debate Internacional sobre Desenvolvimento Sustentável. In: ENCONTRO ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 3., 2006, Brasília. **Anais...**Pará: ANPPAS, 2006. Disponível em <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro3/arquivos/TA350-06032006-122658.DOC>. Acesso em: 30 maio 2012.

MEBRATU, Desta. Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. **Environmental impact assessment review**, New York, v. 18, n.6, p. 493-520, Nov. 1998.

MIGUEZ, José Domingos Gonzalez et al. Ações de mitigação das emissões no Brasil. **Plenarium**, Brasília, v. 5, n. 5, p. 128-139, out. 2008.

MUELLER, Charles C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. UnB, 2007, p. 120-146

NAJAM, Adil; CLEVELAND, Cutler J. Energy and sustainable development at global environmental summits: an evolving agenda. **Environment, Development and Sustainability**, Países Baixos, v.5, n. 1-2, p. 117-138, 2003.

NEE, Victor. **The new institutionalism in economics and sociology**. Center for the study of economy and society, Ithaca, New York, Nov. 2003. Disponível em <http://www.economyandsociety.org/publications/wp47_NIES_Nee.pdf>. Acesso em: 30 maio 2012.

O'HARA, Phillip Anthony. The contemporary relevance of Thorstein Veblen's institutional-evolutionary political economy. **History of economics review**, Sidney, p. 78-103, 2002.

PRATES, Camila Dellagnese. Impactos socioambientais da hidrelétrica Dona Francisca – RS In: ENCONTRO ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 5., 2010, Florianópolis. **Anais...**Pará: ANPPAS, 2010. Disponível em <<http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT7-860-20100903222826.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2012.

SALINO, Pedro Jordão. **Energia eólica no Brasil**: uma comparação do PROINFA e dos novos leilões. Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica, 2011. Disponível em <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10001705.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2012.

THE CLUB of Rome. **The birth of the Club of Rome**. [2008]. Disponível em <<http://www.clubofrome.org/?p=375>>. Acesso em: 2 jun. 2012.

UNITED NATIONS. **Report of the United Nations Conference on Environment and Development**. New York: UN, 1993.

_____. **Report of the United Nations Conference on the Human Environment**. Nova York: UN, 1973.

_____. **Report of the World Commission on Environment and Development**. 4 Aug. 1987.

_____. **Objective&Themes**. [2012]. Disponível em <<http://www.uncsd2012.org/rio20/objectiveandthemes.html>>. Acesso em: 5 jun. 2012.

_____. **Report of the World Summit on Sustainable Development**. Nova York: UN, 2002.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. Intergovernmental conference of experts on the scientific basis for rational use and conservation of the resources of the biosphere. 4-13 Sep. 1968, [Paris]. **Final Report**. Paris, 6 Jan. 1969.

_____. **The Biosphere Conference, 25 years later**. France: UNESCO, Oct. 1993.

WENCESLAU, Franclin Ferreira. Desenvolvimento sustentável e energia: considerações sobre os empreendimentos do PROINFA no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GESTÃO PÚBLICA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL NO MERCOSUL – O PAPEL DA UNIVERSIDADE, 1., 2011, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UFPel, 2011, p. 73-76. Disponível em <<http://wp.ufpel.edu.br/gpdr/files/2011/10/artigos.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2012.

WILLIAMSON, Oliver E. The New Institutionalism Economics: taking stock, looking ahead. **Journal of Economic Literature**, Pittsburgh: v. 38, n. 3, p. 595-613, Sep. 2000.

_____. Transaction cost economics and organization theory. In: Smelser, N.; Swedberg, Richard (Org.). **Handbook of Economic Sociology**. Princeton: Princeton University Press, 1994, p. 77-107.