



CT-Energ



cg ee

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

Diretrizes Estratégicas Para o Fundo Setorial de Energia – CT-Energ

**DOCUMENTO APROVADO PELO COMITÊ GESTOR DO CT-
ENERG CONFORME ATA DA 34ª REUNIÃO.**



Brasília, DF
Novembro, 2014

1. Contextualização

Quase metade da energia consumida no Brasil é gerada por fontes renováveis, com destaque para a participação dos produtos da cana-de-açúcar e da hidroeletricidade. Contudo, quando visto sob o aspecto da segurança energética, a elevada concentração na geração hídrica causa insegurança no sistema, principalmente, em anos com baixos índices pluviométricos. É estratégico para o País promover a diversificação da matriz energética e elétrica, de modo a elevar a participação de algumas fontes e incentivar a introdução de novas, acompanhando as transformações de mercado e de tecnologia em âmbito mundial. Cabe mencionar que o Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030) prevê a manutenção de altos índices de participação de energias renováveis na matriz energética brasileira até 2030.

Segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia 2021, a participação das fontes renováveis na capacidade instalada total do parque gerador brasileiro, que era de 82,1% em 2012, deve crescer para 83,9% em 2021. A principal fonte responsável por este crescimento é a energia eólica, cuja participação aumenta de 1,6% em 2012 para 8,5% em 2021, compensando, com folga, a queda da participação das médias e grandes centrais hidrelétricas, de 64,8% em 2012 para 61,2% em 2021. O plano prevê uma pequena redução na participação das pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), de 4,1% em 2012 para 3,9% em 2021, e um aumento irrisório na participação de usinas termelétricas, em geral unidades de cogeração, consumindo produtos ou resíduos da biomassa, de 7,3% em 2012 para 7,4% em 2021.

Por outro lado, a participação das fontes não renováveis deve diminuir de 17% em 2012 para 16,1% em 2021. O mesmo deve ocorrer com as usinas termelétricas a gás natural, que são a principal fonte não renovável de geração de energia elétrica no País: 8,5% em 2012 e 7,2% em 2021. As participações de termelétricas a carvão, óleo diesel e gás de processo, que eram de 2,3%, 1,1% e 0,6%, respectivamente, em 2012, também devem diminuir em 2021, para 1,8%, 0,6% e 0,4%. O plano ainda prevê que as participações das termoelétricas a óleo combustível e das usinas nucleares aumentem de 2,9% e 1,6%, respectivamente, em 2012, para 4,4% e 1,9% em 2021.

É relevante mencionar que a energia eólica tornou-se competitiva no Brasil devido, principalmente, aos ganhos de escala das unidades geradoras. A expectativa é que, doravante, os avanços tecnológicos sejam incrementais e bem menos significativos do que no passado. Assim como ocorre com as usinas hidrelétricas, a maior parte do esforço de P&D no caso das usinas eólicas é internalizada pelos principais fabricantes multinacionais, inclusive com a participação eventual de grupos acadêmicos especializados no exterior.

No que se refere à bioenergia, essa se mostra como importante componente da matriz energética nacional na qual o Brasil tem contribuído em escala global de forma relevante. Grandes extensões de terra com solos e clima favoráveis possibilitam ao Brasil produzir diversos produtos agrícolas e florestais, constituindo-se em considerável vantagem competitiva para a produção de grandes quantidades de biocombustíveis e bioeletricidade, sem impactar a produção local de alimentos. Os biocombustíveis líquidos e os seus coprodutos continuarão sendo os principais atores da bioenergia e necessitam de investimentos em PD&I. Entretanto, deve-se considerar outras biomassas como para a produção de carvão vegetal, biogás e novos biocombustíveis. Cabe mencionar que, para a redução dos efeitos da sazonalidade da geração de energia com os produtos da cana-de-açúcar podem ser utilizadas outras fontes de biomassa e resíduos agroindustriais e urbanos para estender o período de geração e venda de excedentes de energia elétrica das usinas sucroalcooleiras. Ressalta-se ainda que o uso combinado dessas fontes biomassa permite a produção de outros bioprodutos de alto valor agregado (biorefinarias) que podem contribuir significativamente para a redução do custo final da energia.

Merece atenção no país, pela magnitude do potencial existente, o aproveitamento da energia solar por meio de diferentes aplicações, tais como o aquecimento de água, a geração de vapor e calor e a geração de energia elétrica. Para tanto estão disponíveis diversas tecnologias como as de coletores solares, concentradores e células fotovoltaicas. Entretanto, somente a energia solar para aquecimento de água é amplamente difundida no Brasil.

No que tange a hidroeletricidade, verifica-se que as tecnologias de construção civil e de equipamentos mecânicos e elétricos têm apresentado poucas inovações incrementais. Nesse contexto, o Brasil possui empreiteiras competitivas em escala internacional, enquanto a fabricação de equipamentos mecânicos e elétricos concentra-se com um número relativamente reduzido de empresas, em geral multinacionais com fábricas no Brasil. Outro aspecto relevante se refere à baixa capacidade de armazenamento do sistema elétrico nacional gerado pela ausência de reservatórios de regularização, o que tem comprometido a segurança energética. Como consequência, usinas termelétricas têm sido instaladas para que complementem a geração intermitente e com altos custos de implantação e operação.

A geração de energia elétrica por fontes oceânicas não atingiram grau de maturidade suficiente para serem utilizadas de forma competitiva. No Brasil, devido à extensão da costa litorânea, deve-se verificar as possibilidades de exploração desse potencial, visando a identificação de oportunidades para seu uso futuro.

No âmbito do contexto apresentado é importante destacar que atividades planejadas e coordenadas em PD&I na área energética que contemplem o potencial de recursos renováveis existentes no país significam oportunidades para melhor posicionar o país em nichos de “tecnologias limpas” e possibilitam a exportação de produtos, processos e assistência técnica que sejam atrativos e competitivos no mercado internacional. Dessa forma, a escolha de atividades de PD&I apoiadas pelo CT-Energ deve contribuir para a expansão do setor energético brasileiro em bases sustentáveis, levando em conta a ampla base de recursos existentes e de forma articulada com o desenvolvimento da base industrial associada aos sistemas energéticos.

1.1. Desafios do Setor Energético

O Brasil enfrenta grandes desafios para prover os requisitos necessários de serviços de energia nas próximas décadas, principalmente por participar cada vez mais do setor produtivo nacional e por contribuir com o bem-estar econômico e social da população. Assim, os investimentos em PD&I promovidos pelo CT-Energ deverão contribuir para mitigar e resolver tais desafios e auxiliar no aumento de competitividade da economia nacional. Os principais desafios identificados são os seguintes:

- aumento da segurança energética;
- universalização do acesso à energia elétrica;
- aumento da eficiência na geração e no uso da energia
- modicidade tarifária;
- uso sustentável dos recursos naturais;
- aumento do conteúdo nacional nos produtos e serviços da cadeia produtiva de energia;
- atendimento da crescente demanda de serviços de eletricidade do país, inclusive na zona rural e comunidades isoladas;
- desenvolvimento de tecnologias de energia com menor impacto ambiental e maior alcance social.
- manutenção de altos índices de participação de fontes renováveis na matriz energética brasileira;

- formação de recursos humanos qualificados.

1.2. Alinhamento com Políticas e Programas de Governo

Para viabilizar o enfrentamento desses desafios é necessário que os investimentos tenham aderência às políticas, programas e planejamentos setoriais que envolvam, direta ou indiretamente, a área de energia. Nesse contexto é imperativo o alinhamento com as seguintes políticas, programas ou planejamentos atuais (ou outros que os venham substituir):

- Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015;
- Plano Nacional de Energia 2030;
- Plano Decenal de Expansão de Energia 2021;
- Plano Brasil Maior;
- Plano Nacional de Mudanças Climáticas;
- Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Plano Nacional de Eficiência Energética;
- Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel;
- Programa Luz para Todos.

A “Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015” (ENCTI) destaca que, nos países que já ocupam posição avançada com relação as atividades empresariais de PD&I, como nos casos da Coreia, do Japão e dos Estados Unidos, a atenção esta concentrada nos investimentos em ciência básica, na pesquisa pública e na formação de recursos humanos para reforçar a base para inovações futuras. Os países mencionados têm direcionado seu apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) para áreas com grande potencial de crescimento futuro e na fronteira do conhecimento. Por outro lado, nos países que precisam avançar nos esforços internos de inovação, os planos e/ou estratégias nacionais de CT&I enfatizam o desenvolvimento de capacidade institucional para gerenciar as políticas governamentais, reforçar os laços entre a universidade e a indústria, e melhorar a qualidade do ensino superior e da pesquisa nacional. Menciona que o Brasil ocupa uma posição notável na produção de energia a partir de fontes renováveis, como hidráulica, etanol, biodiesel, biomassa entre outras, e que é importante manter essa posição, tornando-se líder mundial em termos de capacitação científica e tecnológica nesta área.

Para a ENCTI, as cadeias produtivas de petróleo e gás natural e das energias limpas estão entre as mais importantes para impulsionar a economia brasileira e, portanto, devem existir programas de PD&I prioritários contemplando-as. Dentre as tecnologias pouco utilizadas no país, este documento menciona a necessidade de se fomentar a cadeia de energia fotovoltaica, solar térmica, o etanol de 2ª geração e a gaseificação da biomassa. Ações de eficiência energética para os diversos setores da economia e o desenvolvimento de redes elétricas inteligentes também fazem parte das estratégias recomendadas.

De uma forma geral, a ENCTI destaca ainda que a diversificação da matriz energética é estratégica para o País, contribuindo para a segurança energética e para a valorização das potencialidades regionais.

O Plano Brasil Maior propõe diretrizes envolvendo a busca de ampliação do mercado consumidor, o adensamento produtivo e tecnológico das cadeias de valor, e a criação e fortalecimento de competências críticas para as seguintes fontes renováveis de energia como, por exemplo, do bioetanol, biodiesel, energia eólica e energia solar.

2. Diretrizes Estratégicas

Este documento tem por objetivo apresentar um enfoque estratégico para os investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação em energia a serem realizados pelo Fundo Setorial de Energia (CT-Energ) por meio de programas e atividades de caráter mobilizante e/ou estruturante, considerando um horizonte temporal de 10 anos, ou seja, médio prazo.

As diretrizes estratégicas estão divididas em três vertentes, a saber: mecanismos de gestão; recursos básicos; e temas prioritários de PD&I. Os “mecanismos de gestão” referem-se aos aspectos que devem ser levados em consideração de modo a aumentar capacidade de investimento, otimização de recursos, estabelecimento de parcerias e outros itens para subsidiar o processo decisório. Os “recursos básicos” tratam de dois pilares fundamentais para viabilizar o desenvolvimento tecnológico e a inovação, que são: a formação e capacitação de recursos humanos e a infraestrutura laboratorial. Os “temas prioritários de PD&I” identificam as diretrizes temáticas onde os investimentos de PD&I deverão ser priorizados de modo a superar os desafios energéticos brasileiros, em sincronismo com as políticas, programas e planos nacionais ligados ao setor de energia.

2.1. Mecanismos de Gestão

O adequado funcionamento dos sistemas de pesquisa e desenvolvimento em temas energéticos pressupõe mecanismos estáveis e continuados de suporte, coordenação e gestão. Nesse sentido, podem ser delineadas algumas diretrizes de ordem geral, visando melhorar o processo administrativo e a eficiência no uso dos recursos, bem como tornar efetiva e produtiva a articulação entre as instituições de ciência e tecnologia e o setor produtivo.

Assim, consideram-se como diretriz os seguintes mecanismos de gestão:

- integrar e articular políticas, programas e ações já existentes buscando a convergência de esforços e a otimização de recursos públicos ;
- promover a interlocução e a integração entre as diversas instituições promotoras de estudos, pesquisa e desenvolvimento em energia, tais como, Finep, CNPq, agências reguladoras (Aneel, ANP, Anatel), BNDES, bancos de desenvolvimento regional e fundações de amparo/apoio a pesquisa;
- promover ações articuladas com programas e ações estruturantes de apoio a PD&I no âmbito do MCTI, em especial Programas tais como Sibratec, Embrapii e Inova Energia (ou outros que os venham substituir);
- incentivar a cooperação internacional entre agências de fomento de modo a permitir ações conjuntas entre países e instituições;
- promover a interlocução e a integração de instituições promotoras de PD&I com entidades do setor empresarial e com órgãos governamentais;
- promover a integração de ações com outros Fundos Setoriais de modo a evitar superposição de ações e trabalhar de forma cooperativa em assuntos transversais prioritários atinentes a área de energia;
- incentivar a elaboração de programas nos principais temas estratégicos de modo a permitir que ações possam ser feitas em médio e longo prazos;
- incentivar a promoção de ações que visem levar o conhecimento ao setor produtivo, por meio de projetos em escala piloto e de demonstração;

- promover ações estruturadas em redes de pesquisa ou em projetos cooperativos visando reforçar sinergias e proporcionar oportunidades de capacitação a grupos emergentes;
- incentivar ações que permitam o aumento da inserção e empresas nacionais no mercado de energia;
- promover a decisão baseada em estudos prospectivos nacionais e internacionais; e
- incentivar a cooperação internacional de modo a proporcionar a absorção e a identificação de tecnologias e oportunidades de interesse nacional.

2.2. Recursos Básicos

Para o desenvolvimento de tecnologias e inovações efetivas ao longo da cadeia de valor dos sistemas energéticos, desde sua concepção até a implementação, operação e manutenção, são essenciais recursos humanos devidamente preparados e a existência de uma infraestrutura laboratorial adequada que forneça suporte a atividade de PD&I.

2.2.1. Recursos Humanos

O elemento mais importante para promover o desenvolvimento tecnológico sustentável são os recursos humanos. Portanto é fundamental identificar a demanda de recursos humanos suscitada pelas prioridades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e pelos processos de aplicação do conhecimento e incorporação de tecnologias na área de energia. Dessa forma, é necessário ampliar e consolidar a base de pesquisa científico-tecnológica e de inovação do País, estimulando e financiando a formação, a qualificação e a fixação de recursos humanos, em especial de pesquisadores e de quadros técnicos de suporte à pesquisa e à inovação, para aumentar a participação relativa das áreas estratégicas de energia no desenvolvimento do País e para fortalecer as regiões menos consolidadas do sistema.

Assim, consideram-se como diretrizes os seguintes aspectos:

- promover o desenvolvimento de recursos humanos baseados na realizada energética e nos temáticas prioritárias de PD&I;
- promover o desenvolvimento de recursos humanos nas áreas específicas de energia, mas também de áreas correlatas, habilitadores e em ciência puras;
- incentivar a integração de programas nacionais com programas internacionais de fomento a formação, capacitação e mobilidade de recursos humanos;
- incentivar o desenvolvimento de programas de mobilidade internacional, tais como Ciência sem Fronteiras (ou programas da mesma natureza que o venha substituir);
- incentivo à criação de novos pós-graduação nas diversas formas de energia;
- promover a inserção e a fixação de jovens pesquisadores no setor empresarial;
- incentivar a atração de eventos referencia de divulgação científica e tecnológica; e
- incentivar à publicação de novos títulos adequados à realidade brasileira na mais diversas formas de energia.

2.2.2. Infraestrutura laboratorial

Aliado a formação, capacitação e fixação de recursos humanos é fundamental ampliar e modernizar a infraestrutura de PD&I nas ICT's brasileiras com competência e atuação na área de energia. Nesse contexto, deve-se priorizar a integração dos atuais grupos, o aumento de ênfase nos projetos em rede ou cooperativos e os laboratórios com equipamentos multiusuários.

Assim, consideram-se como diretrizes os seguintes aspectos:

- promover a cooperação do CT-Energ com o CT-Infra para projetos estruturantes na área de energia;
- promover a criação de estruturas laboratoriais multiusuários para pesquisa cooperativa, em rede e empresarial;
- promover a criação de estruturas virtuais de laboratórios nacionais, integrados aos INCT's;
- incentivar a atração de infraestruturas de pesquisa de empresas internacionais ligadas à energia;
- incentivar a cooperação de ICT's brasileiras com centros e infraestruturas de pesquisa internacionais;
- promover a criação de estruturas de suporte às tecnologias industriais básicas; e
- promover a criação de estruturas de suporte à integração da pesquisa com as atividades empresariais, por meio de maior promoção de projetos demonstrativos, plantas piloto e processos de *scale-up*.

2.3. Temas elegíveis de PD&I

Os temas prioritários de PD&I foram elaborados dentro de uma perspectiva abrangente dos temas energéticos, em particular considerando a base de recursos convencionais e/ou inovadores existentes para geração, transmissão, distribuição, operação e uso final de energia elétrica, sendo pertinentes também os temas relacionados com a produção e utilização de combustíveis convencionais e/ou renováveis.

Para tanto, para cada um dos temas prioritários de PD&I deverão ser realizadas ações e atividades para apoiar o processo de geração e aplicação de novos conhecimentos, mediante o fomento à pesquisa básica, à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento tecnológico voltado para novas tecnologias, produtos e processos.

Em especial, as ações deverão visar o domínio tecnológico por parte da academia e da indústria nacional, principalmente das etapas críticas, das novas tecnologias, produtos e processos.

Dentro desse contexto os Temas Prioritários de PD&I foram divididos em três grandes áreas: Energias Renováveis e Hidrogênio; Bioenergia e Biocombustíveis; e Energia Elétrica e Uso Final da Energia.

2.3.1. Energias Renováveis e Hidrogênio

As diretrizes temáticas consideradas estratégicas foram as seguintes:

- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias na cadeia produtiva de energia eólica, incluindo inclusive questões ligadas à meteorologia e à climatologia, de modo a suportar o aumento sustentável da participação dessa energia na matriz energética, bem como elevar a despachabilidade dessa energia no Sistema Interligado Nacional;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias na cadeia produtiva da hidroeletricidade tendo como foco nas baixas quedas, correntes de rios, novas arquiteturas de barragens, pequenas centrais hidrelétricas entre outras de modo a enfrentar as questões ambientais e de redução da capacidade de armazenamento que tem comprometido a segurança energética;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias na cadeia produtiva da energia solar fotovoltaica visando o atual processo de introdução dessa fonte na matriz energética, bem como para aumento da geração distribuída de energia elétrica;

- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias na cadeia produtiva da energia solar térmica e heliotérmica para a produção de energia elétrica, bem como calor e vapor para processos industriais e comerciais;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias na cadeia produtiva dos diodos emissores de luz (Led), principalmente para sistemas de iluminação visando o uso eficiente da energia elétrica;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias na cadeia produtiva do hidrogênio e células a combustível para fins de geração de energia, para uso como combustíveis e outras aplicações visando sua futura introdução na matriz energética;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias e sistemas para armazenamento das energias renováveis intermitentes; e
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias na cadeia produtiva das energias marítimas renováveis com foco em marés, correntes de marés e ondas com o objetivo de futura introdução na matriz energética aproveitamento a grande experiência nacional em hidroeletricidade.

2.3.2. Bioenergia

As diretrizes temáticas consideradas estratégicas foram as seguintes:

- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias na cadeia produtiva da cana-de-açúcar para a produção/uso do etanol e de energia elétrica, incluindo, a produção agrícola, o processamento e a geração de energia visando promover o aumento da competitividade do setor e a manutenção do alto percentual desse energético na matriz energética brasileira;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias na cadeia produtiva do biodiesel para a sua consolidação na matriz energética nacional, inclusive visando aumento de sua utilização como combustível renovável, inclusive em de usinas termoelétricas, bem como para sua utilização na geração de energia elétrica em comunidades isoladas;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias nas cadeias produtivas do carvão vegetal, do biogás, florestas energéticas e biomassas residuais para a produção de biocombustíveis e para geração distribuída de energia elétrica e térmica;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias para processos avançados de conversão de biomassa e para biorrefinarias para a produção de bioenergia e bioprodutos;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias para novos biocombustíveis e suas novas aplicações; e
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento de novas fontes de matérias primas para a produção de novas formas de bioenergia e de novos biocombustíveis de modo a aproveitar a grande biodiversidade brasileira.

2.3.3. Energia Elétrica e Uso Final de Energia

As diretrizes temáticas consideradas estratégicas foram as seguintes:

- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias de operação de sistemas elétricos visando aumentar a segurança do Sistema Interligado Nacional (SIN), bem como para permitir a gestão de um sistema elétrico com redução de armazenamento e aumento da inserção de energias intermitentes;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias para a cadeia produtiva da transmissão de energia elétrica dos novos blocos de energia, para o aumento da capacidade das linhas e das necessidades emergentes como transmissão subaquática para a exploração do pré-sal e das energias *offshore*;

- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias em redes elétricas inteligentes (smart grids) com o objetivo de modernizar o sistema de distribuição brasileiro contribuindo para a redução de perdas comerciais e técnicas, para o aumento da qualidade de energia e para a inserção da geração distribuída;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias de sistemas de armazenamento de energia sob as formas térmica, elétrica e química, incluindo hidrogênio, de forma a promover aumento da eficiência da utilização de energia, bem como permitir o aumento da inserção de energias intermitentes na matriz energética brasileira;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias na cadeia produtiva do carvão mineral nacional, incluindo as questões de redução de impactos ambientais e recuperação de áreas mineradas, de modo a promover a produção e seu uso limpo para aplicações na geração termelétrica, na siderurgia e na carboquímica;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias e metodologias para promoção da eficiência energética na geração de energia, em máquinas e equipamentos, em edificações e no uso final de energia em setores selecionados da economia, a fim de apoiar a redução da intensidade energética e o aumento da competitividade da indústria brasileira; e
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologias associadas a novos materiais, e terras raras aplicadas à cadeia produtiva da energia.

3. Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Brasil Maior: Inovar para competir. Competir para crescer – Plano 2011/2014**. Brasil: MDIC, 2011.
- BRASIL. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015: Balanço das Atividades Estruturantes 2011**. Brasília: MCTI, 2012.
- CGEE, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, **Atualização e Definição de Subsídios de Diretrizes para o Fundo Setorial de Energia Elétrica – Nota Técnica – CT Energ**, Brasília, 2012.
- CGEE, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, **Diretrizes Estratégicas para o Fundo Setorial de Energia**, Brasília, 2002.
- EPE, Empresa de Pesquisa Energética, Ministério de Minas e Energia, **PNE - Plano Nacional de Energia 2030**, Rio de Janeiro, 2008.
- EPE, Empresa de Pesquisa Energética, Ministério de Minas e Energia, **BEN - Balanço Energético Nacional 2012–** Ano base 2011, Rio de Janeiro, 2012
- EPE, Empresa de Pesquisa Energética, Ministério de Minas e Energia, **PDE - Plano Decenal de Expansão de Energia 2021**, Rio de Janeiro, 2012.
- FURTADO, A. T. **O Sistema Setorial de Inovação do Setor Elétrico Brasileiro e o CT-Energ**. Brasília: IPEA, 2010.
- IEA, International Energy Agency, **World Energy Outlook 2012**, Paris, 2013.
- IIASA, International Institute for Applied Systems Analysis, **GEA- Global Energy Assessment 2012**, Laxenburg, 2013.
- NOGUEIRA, L. A. H. **Diretrizes Estratégicas Para o Fundo Setorial de Energia – CT-Energ**. Proposta para discussão e deliberação. Nota Técnica. Brasília, CGEE, 2013.

NOGUEIRA, L. A. H.; Costa, J. C. **Opções Tecnológica em Energia:** Uma Visão Brasileira, Coleção de Estudos Sobre Diretrizes Para uma Economia Verde no Brasil, FBDS Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável 2012.

SCHAEFFER, R. et alli, **Energia e Economia Verde:** Cenários Futuros e Políticas Públicas, Coleção de Estudos Sobre Diretrizes Para uma Economia Verde no Brasil, FBDS Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2012.