

Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental
Santa Maria, v. 19, n. 3, set-dez. 2015, p. 83-97
Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM
ISSN : 22361170



Consumo de Energia Proveniente de Hidrelétricas no Meio Rural Brasileiro: Uma Visão Sustentável

Energy Consumption from hydropower in Rural Brazilian Areas:
Sustainable Vision

Rejane Remussi¹, Alice Munz Fernandes², Uiliam Hanh Biegelmeyer³, Tânia Craco⁴ e Marta Elisete Ventura da Motta⁵

¹Aluna de Mestrado em Administração, Universidade de Caxias do Sul, RS, Brasil

² Aluna de Mestrado em Administração, Universidade de Caxias do Sul, RS, Brasil

³Doutorando em Administração, Associação Ampla entre Universidade de Caxias do Sul e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, RS, Brasil

⁴Aluna de Doutorado em Administração, Associação Ampla entre Universidade de Caxias do Sul e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, RS, Brasil

⁵ Docente do Programa de Pós Graduação em Administração, Universidade de Caxias do Sul, RS, Brasil

Resumo

O setor elétrico brasileiro atualmente encontra-se em colapso, onde períodos com temperaturas elevadas, escassez de água e elevação do consumo de eletricidade, impactando na operação e manutenção da principal fonte de energia do país, as usinas hidrelétricas. Sob uma visão sustentável, e em consequência do impacto que produzem ao meio ambiente, tanto na sua construção, quanto na operação impulsionaram as pesquisas e investimentos em novas fontes geradoras de eletricidade. Dentre as classes de consumo dessa energia, o meio rural apresenta histórico de elevação da demanda, justificando-se pela adoção de novas tecnologias e modernização nas técnicas de produção agrícola, cujo viés de expansão demonstra insuficiência e insustentabilidade da oferta de eletricidade. O objetivo deste estudo consistiu em descrever o setor elétrico nacional, apresentando as características e ênfase de consumo do meio rural, ao qual foi proposto outras fontes de energia elétrica. Esta pesquisa caracterizou-se como exploratória e descritiva quanto a sua finalidade e bibliográfica e documental em relação aos seus procedimentos, apresentando o histórico de consumo de eletricidade pelo meio rural brasileiro e seu viés de expansão, enfatizando a hidroeletricidade sob uma visão sustentável e propondo a adoção da energia eólica e da biomassa como fontes sustentáveis para geração de eletricidade no meio rural.

Palavras-chave: Energia Elétrica. Hidrelétricas. Meio Rural.

Abstract

The Brazilian power industry currently is collapsing, where periods of high temperatures, water shortages and rising electricity consumption. Under a sustainable vision, promoting research and investment in new sources of electricity. Among these energy consumption categories, the countryside has high demand history, justifying the adoption of new technologies and modernization in agricultural production techniques, whose bias expansion demonstrates failure and unsustainable supply of electricity. The objective of this study was to describe the electricity sector, with the features and emphasis consumption of rural areas, which was proposed other sources of electricity. This research is characterized as exploratory and descriptive as its purpose, literature, and documents in relation to its procedures, presenting the history of electricity consumption by rural Brazil and its expansion bias, emphasizing hydroelectricity under a sustainable vision and proposing the adoption of wind energy and biomass as a sustainable source for electricity generation in rural areas.

Keywords: Electricity. Hydroelectric. Rural.

1 Introdução

A globalização, os avanços tecnológicos e as crescentes transformações em todos os cenários da sociedade, ao passo que quebram paradigmas, transformam modelos mentais e modificam estruturas empresariais, refletem na necessidade de análise e avaliação dos panoramas existentes, sobretudo em uma época de crise ambiental e energética.

A história da evolução humana é paralela ao surgimento e aproveitamento das fontes de energia que configuram o pilar da sociedade moderna (EMBRAPA, 2008), sendo considerada como um ingrediente essencial para o desenvolvimento (GOLDEMBERG, 1998).

Conforme Jaeger (2009), o Brasil vive atualmente um momento de desenvolvimento caracterizado pela demanda crescente de recursos, inclusive os naturais. Entretanto, apesar da presença privilegiada destes no país, fatores como racionamento, problemas ambientais e escassez podem ocorrer (THE WORLD BANK, 2011), de tal forma que a existência de um provável colapso de água resultaria em uma situação crítica, porque além da falta de água potável propriamente dita, possivelmente sofrer-se-ia com uma crise energética (MEC, 2005).

De acordo com Piacenti (1988), a energia elétrica é considerada um dos insumos mais modernos, cujo grau de consumo reflete o nível de desenvolvimento de um estado ou região, sendo que a hidroeletricidade “é base do suprimento energético do Brasil, produzida por usinas de grande porte, situadas frequentemente distantes dos centros consumidores” (MULLER, 1995, p. 14).

Devido ao seu potencial hidráulico justifica-se a hidroeletricidade como pilar da matriz elétrica nacional, todavia, essa forma de geração elétrica não pode continuar sendo considerada totalmente isenta de impactos negativos, principalmente verificando todos os problemas relacionados a esta identificados ao longo da história do país (BERMANN, 2007), impactando em todos os setores produtivos nacionais, devendo portanto ser compreendida em uma conjuntura mais ampla, sob uma visão sistêmica (CAPRA, 1995).

Segundo Walisiewicz (2008), as preocupações com a viabilidade econômica das hidrelétricas e com os impactos ambientais originários da construção de barragens minimizaram 1,5 % ao ano o ritmo de crescimento mundial deste tipo de geração de energia.

Desse modo, se o planejamento do governo federal não estiver comprometido com a transformação da matriz elétrica nacional, em curto prazo o inevitável crescimento de consumo de eletricidade indicará a necessidade da construção de novas hidroelétricas, refletindo na expansão insustentável do potencial elétrico brasileiro (BORGES; ZOUAIN, 2011). Sob essa perspectiva, a InterAcademy Council/IAC (2010, p. 35) afirma que “evidências científicas impressionantes mostram que as tendências atuais de energia são insustentáveis”.

Indo mais além, Goldemberg e Moreira (2005), salientam que o fornecimento energético é necessário para a sustentação das atividades econômicas, contudo, o viés de expansão do Produto Interno Bruto (PIB) condiciona a expansão da capacidade de suprimento de energia, o que não representa exceção alguma ao meio rural.

Conforme Piacenti (1988), o consumo de energia elétrica no meio rural reflete aspectos referentes à agricultura moderna praticada atualmente, caracterizada pelo uso excessivo de tecnologias de produção opondo-se a agricultura tradicional, onde imperava o trabalho braçal. Corrobora ainda salientando que essa “modernização do campo” aponta para a elevação no consumo de energia, o que é expresso nos relatórios e históricos de evolução na demanda de eletricidade desenvolvido pelas entidades competentes (Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética, Agência Nacional de Energia Elétrica, etc.).

Com vistas a este exposto, pretendeu-se através de uma pesquisa bibliográfica e documental apresentar dados e fatos históricos acerca do consumo de energia elétrica no meio rural brasileiro, assim como o viés do setor elétrico ao que se refere ao consumo, geração e distribuição da energia originária de hidrelétricas - principal base da matriz elétrica nacional - relacionando as suas implicações ao meio rural.

Pretendeu-se, ainda, apresentar uma proposta sustentável de geração e utilização de eletricidade pelo setor primário, o que, minimizaria a demanda pela energia hidrelétrica, refletindo em uma possível suficiência de energia aos demais setores da economia e provavelmente minimizaria os impactos da crise energética que assola o país e que compromete a capacidade produtiva das futuras gerações.

2 Referencial Teórico

2.1 Conceito de Energia e sua Importância

De acordo com Bonjorno et al. (2001), o conceito de energia é considerado indutivo, tratando-se de algo intocável, mas cujas manifestações podem ser percebidas, relacionando-se com a capacidade de produção e realização do trabalho (GOLDEMBERG; LUCON, 2008). Indo mais além, Hinrichs e Kleinback (2003, p. 2) afirmam que a “energia não é criada ou destruída, mas apenas convertida ou redistribuída de uma forma para outra”, havendo, portanto, diversas formas de energia (elétrica, mecânica, química, nuclear, etc).

Em âmbito mundial, dentre as formas de energia, a capacidade de produzir e transportar a energia elétrica é considerada uma das principais causas do desenvolvimento econômico e social, refletindo, inclusive diretamente na melhoria da qualidade de vida das pessoas (GRÜNEWALD, 2003). Indo mais além, Goldemberg e Johansson (2002) salientam que o acesso a formas modernas e eficientes de energia consiste em um indicador das condições de vida das populações.

O consumo de energia é um dos principais indicadores do desenvolvimento econômico e do nível de qualidade de vida de qualquer sociedade. Ele reflete tanto o ritmo de atividade dos setores industrial, comercial e de serviços, quanto à capacidade da população para adquirir bens e serviços tecnologicamente mais avançados (EPE, p. 39, 2015).

2.2 Breve Histórico da Estruturação do Setor Elétrico Nacional

Conforme Januzzi (2004) a crise do petróleo ocorrida nos anos de 1973 e 1979 intensificaram as percepções mundiais em relação ao planejamento energético através de um enfoque multisetorial, o que, no Brasil, estimulou o maior uso da hidroeletricidade.

Em 1982 com o intuito de promover estudos acerca da expansão do sistema elétrico brasileiro foi criado o Grupo de Planejamento dos Sistemas Elétricos (GCPS), que consistia em um órgão colegiado por empresas concessionárias e coordenadas pelas Centrais Elétricas Brasileiras S/A. Contudo, em 1995 com a diminuição dos créditos externos e o esgotamento dos investimentos públicos para a expansão da infraestrutura elétrica, o governo passou a promover privatizações para a geração e transmissão de energia elétrica (SANTOS 2000).

A Lei nº 9.427, de dezembro de 1996, instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e determinou que a exploração dos potenciais hidráulicos fosse concedida por meio concorrência ou leilão (ANEEL, 2015).

Segundo Zimmermann (2007), devido ao significativo aumento da participação de capital privado no país, em 2000 as atribuições do GCPS passaram a ser coordenadas diretamente pelo Ministério de Minas e Energia (MME). Em 2004 iniciou-se a reestruturação do planejamento energético nacional, através da introdução do Novo Modelo do Setor Elétrico, que objetivava garantir a segurança no suprimento, promover a modicidade tarifária e a inserção social, em particular pelos programas de universalização, caracterizando portanto, a retomada da responsabilidade do planejamento do setor de energia elétrica pelo Estado (ANEEL, 2015).

As principais entidades que compõem o Sistema Elétrico Nacional atual e suas respectivas atribuições estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1- Entidades que compõem o Sistema Elétrico Nacional

Entidade	Principais Funções
Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)	Órgão de assessoramento a presidência da república para homologação da política energética.
Ministério de Minas e Energia (MME)	Responsável pela formulação e implantação de políticas para o setor energético.
Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Responsável pela regulação e fiscalização da produção, transmissão e comercialização de energia elétrica.
Empresa de Pesquisa Energética (EPE)	Responsável pela execução dos estudos de planejamento energético.
Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)	Responsável pela administração da contratação das instalações de geração e liquidação das diferenças contratuais de todos os agentes do setor elétrico.
Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)	Responsável pela administração da contratação de instalações de transmissão.
Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE)	Responsável pelo monitoramento das condições de suprimento de energia elétrica.
Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás)	Exerce a função de holding das empresas estatais federais de energia elétrica; administra os encargos e fundos setoriais; realiza a comercialização de energia da hidroelétrica Itaipu Binacional e de fontes alternativas de energia – PROINFA.

Fonte: Adaptado de Zimmermann (2007) e de ANEEL (2015).

A Figura 1 apresenta a estruturação atual do Sistema Elétrico Nacional, permitindo identificar a hierarquia entre as entidades e órgãos que o compõem.

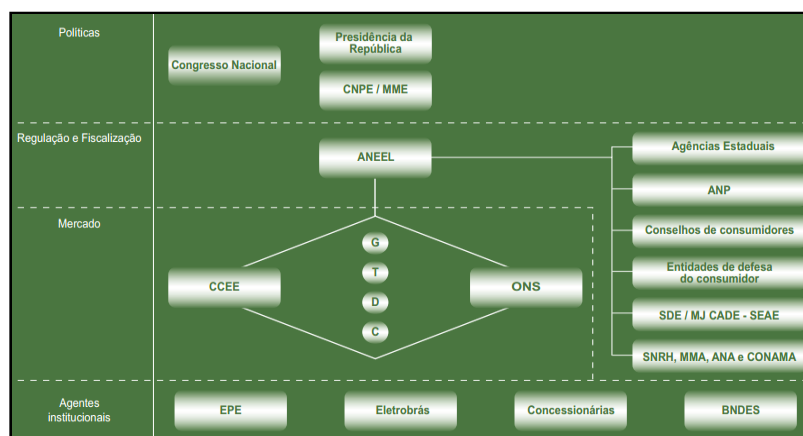


Figura 1 - Estrutura do Sistema Elétrico Nacional

Fonte: ANEEL (2015).

Percebe-se que, a reestruturação desse sistema ainda mantém a responsabilidade pelo planejamento da energia elétrica ao Estado, subdividindo de forma mais homogênea as funcionalidades de cada entidade que o integra.

Segundo Guerreiro (2006), paralelo ao desenvolvimento estrutural do Sistema Elétrico Nacional, implementaram-se políticas e planos de conservação, quais sejam: Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) em 1984; Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), em

1985, e; Racionamento através da Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001, que estabeleceu a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia.

Nos últimos anos o Brasil se defrontou com inúmeros acontecimentos importantes relacionados ao setor elétrico, o que impulsionou o surgimento de pesquisas e estudos visando planejar e propor melhorias a matriz energética nacional, resultando na expansão das fontes com potencial energético (PARO, 2005), sem desconsiderar as questões ambientais e impactos originários dessa utilização (VIEIRA et al., 2005).

Em 2007 foi lançado o Plano Nacional 2030 (PNE 2030), que consistia no primeiro estudo na esfera de governo com a visão de planejamento integrado de energia a médio prazo. Em 2014 criou-se o PNE 2050, objetivando adequar o sistema energético brasileiro a nova realidade imposta por acontecimentos que impactam o país desde 2006, como por exemplo, a dificuldade de aproveitamento da matriz hidroelétrica nacional e as acentuadas mudanças climáticas (EPE, 2014).

2.3 Matriz Elétrica Nacional

De acordo com Goldemberg e Moreira (2005), a elaboração de matrizes elétricas vincula-se a utilização estratégica das diversas fontes renováveis de produção e distribuição da energia, associando-se, portanto aos aspectos do desenvolvimento sustentável (REIS et al., 2012).

Segundo a ANEEL (2003), a energia de origem hídrica consiste na segunda maior fonte de eletricidade do mundo, sendo que o Brasil detém cerca de 15% das reservas de água doce disponíveis no planeta, de modo que, por dispor da maior bacia hidrográfica do mundo, justifica-se sua decisão histórica de tornar essa fonte de energia o pilar de sua matriz elétrica.

A Figura 2 demonstra a matriz elétrica nacional no ano de 2012, apresentando a participação de cada fonte de energia.

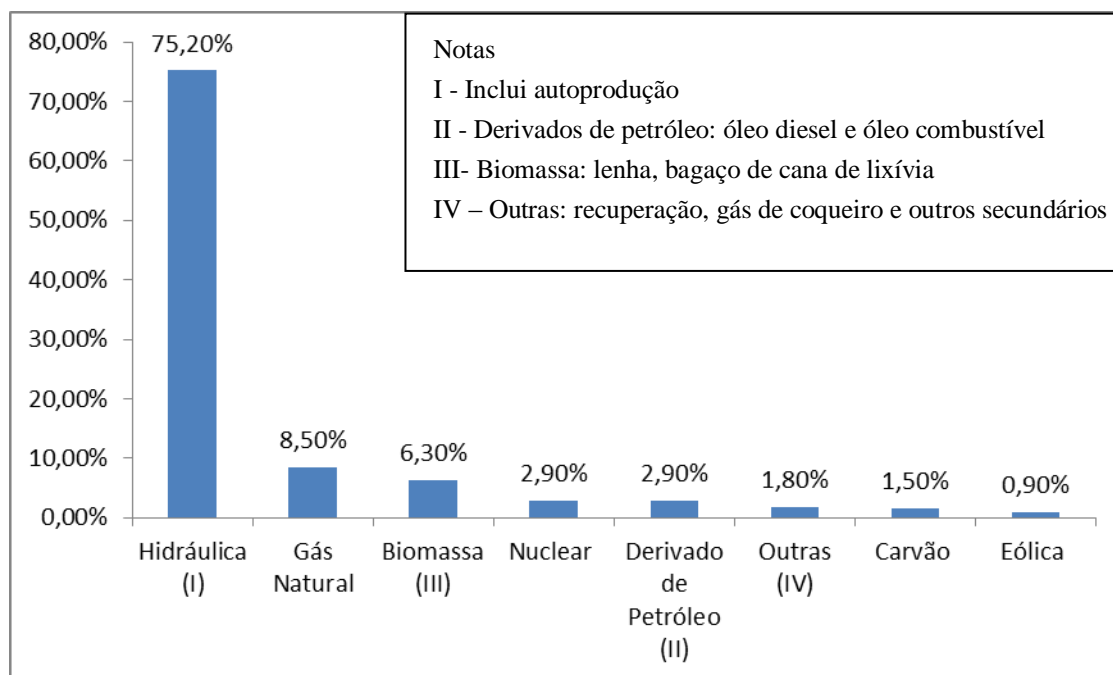


Figura 2 - Participação (%) por energético na geração elétrica no Brasil em 2012

Fonte: Anuário Estatístico de Energia Elétrica, 2013 (MME, p. 63).

A energia hidráulica, oriunda principalmente das hidrelétricas, representa 75, 2% de toda a composição da matriz, sendo, portanto a sustentação da eletricidade brasileira.

Segundo Pinheiro e Lima (2002) até recentemente a escassez de água consistia em um problema fictício, não sendo considerado pela sociedade. Santos (2002) corrobora afirmando que pouco se têm feito para evitar uma crise que ameaça a sobrevivência da espécie humana em um futuro não tão distante.

Castro, Brandão e Dantas (2009) salientam que a adoção e o desenvolvimento de fontes de eletricidade intrinsecamente complementares à geração hídrica contribuem para o desenvolvimento sustentável da matriz elétrica brasileira, consistindo na estratégia mais viável para assegurar o futuro energético do país.

2.4 Sustentabilidade e Energia Hidrelétrica

Segundo a Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Mundial (CMMAS, 1991), através da publicação em 1987 do relatório *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum) conhecido mundialmente como Relatório de Brundtland, desenvolvimento sustentável é definido como sendo aquele que “atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”.

Elkington (2001) ressalta a existência de três esferas da sustentabilidade: ambiental, social e econômica, ou seja, os 3 Ps – planet, people and profits (planeta, pessoas e lucros) - expressando a importância da interligação entre essas esferas, evidenciando sob esse modelo, a sustentabilidade como sendo o princípio que assegura que as ações de hoje não irão limitar a gama de opções econômicas, sociais e ambientais disponíveis para as futuras gerações.

Indo mais além, Robinson et al. (1990), salienta que a sustentabilidade se trata do equilíbrio entre o ser econômico, o ser social e o ser ambiental, visando atingir um desenvolvimento responsável. Concomitante, Gadotti (2008, p.14), considera sustentabilidade como sendo o “sonho de se viver bem; o equilíbrio dinâmico com o outro e com o meio ambiente; é a harmonia com os diferentes” e, por sua vez, Buainain (2006, p. 47), remete a ideia de sustentabilidade a um “forte conteúdo ambiental e um apelo claro à preservação e à recuperação dos ecossistemas e dos recursos naturais”.

O desenvolvimento sustentável pode ser explicado pelo tripé equidade social- crescimento econômico-prudência ecológica, configurando como um sistema de produção sustentável aquele economicamente viável, socialmente justo e que propicie condições da biosfera de manter suas funções (SACHS, 1993).

Barreto (2004) salienta a indispensabilidade da existência da harmonia entre as explorações naturais, a proteção do meio ambiente e o setor econômico, objetivando a construção de uma visão mais consciente e de ações mais competentes e responsáveis acerca do aproveitamento dos recursos naturais.

Com vistas a isso e considerando sua estrutura básica, a energia é indispensável para a sobrevivência diária, contudo, o desenvolvimento das sociedades futuras depende indubitavelmente da existência e disposição de energia por muito tempo, oriunda de fontes seguras, confiáveis e adequadas ao meio ambiente (NOVA, 1999), estabelecendo-se, dessa forma, uma relação paradoxal com a sustentabilidade. Segundo a IAC (2010, p. 27) “um dos grandes desafios para a humanidade neste século é o de fazer a transição para um futuro de energia sustentável”.

Conforme Bermann (2012), como são evidentes e notórias as limitações para sustentar a atual e as futuras gerações, conjuntamente a inadequada utilização do PIB para aferir o desenvolvimento de uma nação. Isto justifica-se, pois o PIB não registra o esgotamento das fontes não renováveis dos recursos naturais. A humanidade cresceu muito e junto com esse crescimento veio acompanhada a degradação ambiental. A economia é um sistema em constante expansão coexistindo dentro de um planeta finito, certamente levará um colapso deste sistema.

Segundo Dreher, Casagrande e Gomes (2012), a busca pela sustentabilidade requer recursos, inovações, equipamentos e demais esforços com as quais muitas organizações, não conseguem competir, de modo que inúmeros problemas socioambientais são ocasionados por decisões que visam atender apenas à dimensão econômica sob uma visão de racionalidade limitada (SIMON, 1971).

De acordo com a EPE (2012), um dos principais impactos ambientais refletidos pelas hidroelétricas consiste na destruição da vegetação nativa de regiões onde são formados os reservatórios, implicando na redução de nichos, refletindo na minimização de recursos alimentares, na oferta de abrigo e proteção para a fauna, além do desequilíbrio proporcionado pela vegetação marginal e a interação

anormal entre os meios aquáticos e terrestres, transformando abruptamente um ambiente lótico em lêntico.

O assoreamento é uma outra questão importante no planejamento hidrelétrico: más práticas agrícolas podem carrear quantidades expressivas de solo aos reservatórios, onde se depositam por desaceleração, diminuindo o volume disponível para geração de energia e podendo inviabilizar a hidrelétrica a médio ou a longo prazos. Outros fatores - como a agricultura, a mineração, as obras de infraestrutura e os impactos globais, por exemplo - afetam a viabilidade da geração de energia hidráulica, atuando sobre suas áreas de influência direta e indireta (MMA, 2015, s/p).

Por sua vez Müller (1995) salienta que os impactos causados pela implantação desse tipo de empreendimento são definitivos e irreversíveis, de modo que durante o projeto definem-se programas de mitigação ou compensação, sendo implantados durante a construção e operação da usina. Contudo, no que tange os impactos causados pela operação das hidrelétricas, estes são permanentes e contínuos, devendo ser monitorados e mensurados, através de indicadores de sustentabilidade.

Sob o contexto sociocultural, a construção de usinas hidroelétricas interfere diretamente no modo de vida das populações afetadas, resultando em desapropriações e realocações. Além disso, esse processo influencia nas relações de dependência com o território e usos dos recursos e na situação de vulnerabilidade social, assim como demais bens materiais e imateriais que constituem uma identidade e herança cultural das populações (EPE, 2012).

Em outros lugares, preocupações com a aceitação pública (incluindo as preocupações com o risco de rompimento de barragem); impactos ambientais (incluindo perda de habitat, bem como o potencial para emissões de dióxido de carbono e metano provenientes de grandes barragens, especialmente em ambientes tropicais); suscetibilidade à seca; impactos de realocação de populações; e disponibilidade de locais estão atraindo mais atenção para pequenas centrais hidrelétricas (IAC, 2010, p. 2004).

Assim, embora pareça que devido ao grande potencial hidrelétrico do país, seja possível utilizar a hidroeletricidade indiscriminadamente, é fundamental que se reveja sua atribuição enquanto fonte limpa e barata, bem como o caráter primordial concedido ao potencial hidrelétrico em comparação com o potencial do uso da água para outros fins como o pesqueiro e a irrigação, por exemplo (BERMANN, 2007).

2.5 Sustentabilidade no Meio Rural

Segundo Leff (2006), o desenvolvimento rural é pautado pelas perspectivas da sustentabilidade, onde estratégias e políticas públicas para o incentivo a produção possam subsidiar tal crescimento, embasado pela valorização dos agricultores e dos seus saberes, assim como na diversidade produtiva através do comprometimento socioambiental, otimizando os recursos capital, terra e trabalho (ROMEIRO, 2007).

Indo mais além, Giordano (2005, p. 256), afirma que “as atividades agrícolas são reconhecidamente causadoras de problemas ao meio ambiente”. Ehlers (1994, p. 106) complementa tal pressuposto, afirmando que “não há dúvida de que a prática do cultivo da terra, ou agricultura, envolve aspectos sociais, econômicos e ambientais que devem ser entendidos conjuntamente”.

Os movimentos das populações rurais pela autogestão de seus recursos ambientais sinalizam a possibilidade de passar das políticas preventivas e remediáveis diante do processo de degradação socioambiental para a construção de uma racionalidade produtiva sobre bases sólidas de equidade e sustentabilidade. Esses são os princípios que orientam os movimentos sociais pela reapropriação da natureza, de suas culturas, de seus saberes, de suas práticas e de seus processos produtivos, abrindo-se caminho através da instauração de novos direitos ambientais, culturais e coletivos (LEFF, 2006, p. 486).

Para Ferreira e Viola (1995), é inegável as significativas mudanças na estrutura social da urbanização sofridas pelo Brasil durante as últimas décadas, contudo, quando se refere à estrutura agrária as mudanças tornam-se mais evidentes, visto que a capitalização da economia, a necessidade de maximização da produção de alimentos e as novas tecnologias afetam o modo dos homens produzirem e se relacionarem.

Concomitante, Santos, Pereira e Saver (1999) ressaltam que a qualidade de vida proporcionada pelas energias está intimamente relacionada com a possibilidade de acesso a posse dos equipamentos e demais bens em que estas atuam, de modo que a “modernização do campo” vem de encontro com esta realidade (PIACENTI, 1988).

A atividade agrícola é responsável por intervenções em cerca de três quintos das áreas terrestres utilizáveis, de modo que, mesmo sendo o alicerce de sustentação de produções e, conseqüentemente de garantir a oferta de alimentos à população, o emprego de diferentes tecnologias tem sido questionado, colocando em risco a perpetuação da atividade (BROWN, 1990).

2.6 Consumo de Energia Elétrica no Meio Rural

Segundo Barros (1988), a energia elétrica no meio rural estimula o desenvolvimento, possibilitando a melhora na produtividade, a otimização de processos agrícolas e, desse modo alavanca a economia rural, permitindo a fixação do homem no campo evitando, portanto, os incessantes fluxos migratórios que marcaram a década de 70. A eletricidade propicia a complementação das capacidades competitivas oriundas do meio rural, proporcionando a conversão de diversas atividades em fonte de renda (PIACENTI, 1988).

Conforme a Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica (EPE, 2014), em novembro do último ano, o consumo de energia elétrica nacional apresentou o maior crescimento mensal (2,3%) desde abril, totalizando 40.817 GWh. Apesar da minimização do consumo pelas indústrias, as residências brasileiras elevaram 6,2% seu consumo em comparação com o mesmo período de 2013.

A Figura 3 demonstra a participação de cada classe de consumo conforme Resenha Mensal de Novembro de 2014.

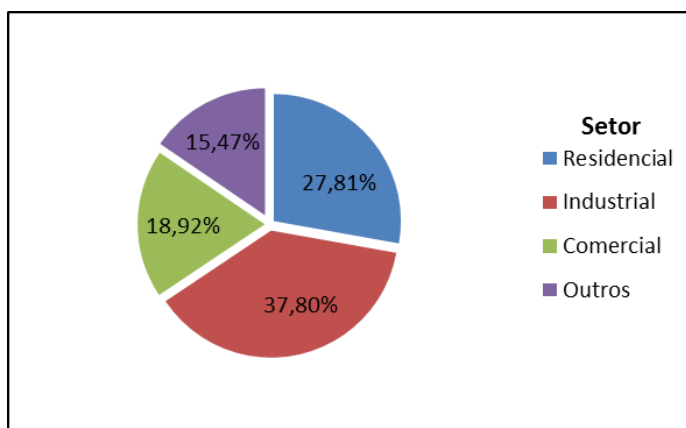


Figura 3 - Consumo de Energia Elétrica (em GWh) por Setor Econômico Brasileiro de Novembro de 2013 a novembro de 2014

Fonte: Adaptado de Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica (EPE, 2014).

Segundo a EPE (2014), à classe denominada como “Outros” pertencem os consumidores cativos e livres do segmento Rural, Poder Público, Iluminação Pública, Serviços Públicos e Consumo Próprio (das distribuidoras).

O consumo rural é o mais representativo, respondendo por 36% da “Outros”. Em novembro, seu valor foi de 2.257 GWh, com progresso de 10,9%, maior taxa entre todas as demais classes de consumo, refletindo a situação do agronegócio nacional. Em seu 30 levantamento para a safra brasileira de grãos 2014/2015, publicado em dezembro, a CONAB prevê possível crescimento de 4,2% da produção nacional de grãos em relação à safra anterior, podendo superar 201,5 milhões de toneladas. Mas, o consumo de energia nesta subclasse apresenta grandes variações ao longo do ano, em razão da sazonalidade, diferenças dos tipos de cultura, climas, características regionais, entre outros (RESENHA MENSAL DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA – EPE, 2014).

O consumo de energia elétrica pelo setor rural apresenta crescimento histórico, conforme demonstra a Quadro 2, o que se deve principalmente pelos avanços tecnológicos e pela minimização de práticas rudimentares de cultivo (FERREIRA; VIOLA, 1995; LIMA, 2000).

Quadro 2- Consumo de energia elétrica anual por classe, de 2003 a 2014

Classe de Consumo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Comercial, Serviços e Outras	47222404,50	49312623,53	52423548,34	54231111,68	57312767,00	60173068,89	63625174,40	67029998,29	70806653,35	75300320,96	77801514,67	75950820,05
Consumo Próprio	467934,72	485451,06	454873,56	453235,34	441680,12	437319,84	469543,19	513377,17	452317,83	499976,69	528219,34	478953,53
Iluminação Pública	10269706,87	10261005,27	10666772,55	10983352,94	11101466,79	11436581,99	11808057,11	12124284,57	12675700,36	13033222,74	13621837,16	12906115,86
Industrial	97029267,19	91739469,71	71139188,79	63556743,81	64195155,06	70335819,93	68612770,03	71069064,85	69039133,53	64540636,72	61773972,89	56634611,02
Poder Público	9025060,71	9457298,95	10061625,11	10620782,79	11153574,64	11513515,07	12128461,17	12837456,01	13288260,41	14113935,94	14659645,06	13839531,80
Residencial	77324330,65	78678583,67	82939901,39	85983045,99	91007038,27	95811795,95	101968951,30	108542399,35	113272177,13	119032050,49	126526466,44	122283352,95
Rural	12111319,46	11784796,77	12711325,50	13147975,96	13791931,86	14188979,20	13789936,70	14167596,27	14476341,25	15581889,12	16151721,82	15802589,03
Rural Irrigante	2404550,89	2633514,45	2813280,71	2839413,87	3602343,14	3794893,98	3329339,28	4083172,80	4096072,20	4996082,68	5244840,44	5173846,33
Serviço Público (água, esgoto e saneamento)	11242311,40	11104577,37	10050337,91	10267292,48	10547570,83	10796281,75	10963370,42	11127195,28	11356276,12	11754761,86	11988802,89	11230316,24
Rural Aquicultor	-	-	-	24739,62	62172,57	103763,79	176220,09	402985,64	379665,11	373697,87	375942,04	354793,25
Serviço Público (tração elétrica)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	492789,33	555465,68	644580,95

Fonte: Adaptado de Relatórios do Sistema de Apoio a Decisão (ANEEL, 2015).

De um modo geral, observa-se o crescimento anual constante em praticamente todas as classes de consumo, contudo, destaca-se o declínio da eletricidade no setor industrial desde 2010. No ano de 2006 iniciou-se a mensuração do consumo da classe denominada Rural Aquicultor, ou seja, conforme o Ministério da Pesca e Aquicultura (2015, s/p) refere-se ao “cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais se dá total ou parcialmente em meio aquático”, abrangendo a piscicultura, malacocultura, carcinicultura, algicultura, ranicultura e criação de jacarés.

Além disso, a partir de 2010 se deu início também a identificação do consumo pela classe Serviço Público de Tração Elétrica, conforme expressa a Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL (2012) expondo as condições gerais de fornecimento de energia elétrica, em seu Art. 20 e Seção IX.

Não se pode falar mais de um planejamento centralizado, mas sim em atendimentos a metas de crescimento de determinados setores, ou mesmo agregados em estimativas de crescimento do PIB influenciados por uma complexa rede de interesses (BERMANN et al., 2012, p. 21).

A Figura 4 apresentada na página seguinte, demonstra graficamente a evolução deste consumo considerando as principais classes.

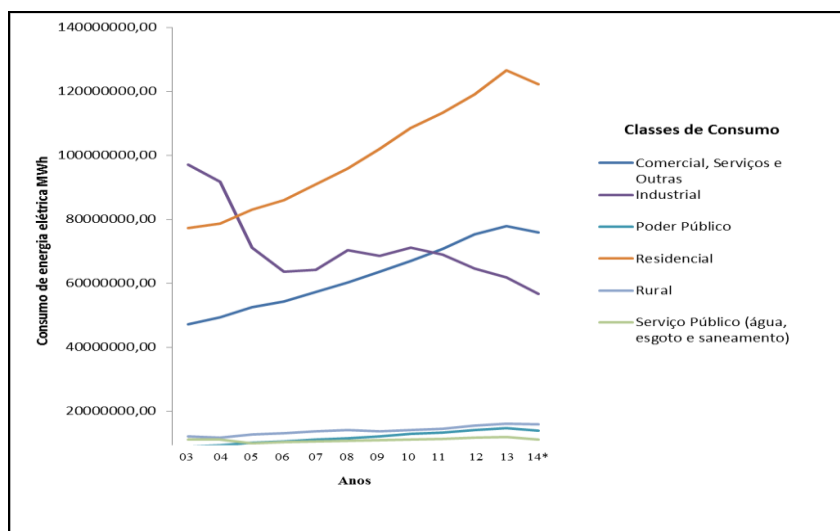


Figura 4 - Consumo de energia elétrica anual das principais classes, de 2003 a 2014

Fonte: Adaptado de Relatórios do Sistema de Apoio a Decisão (ANEEL, 2015).

* 2014 com exceção do mês de dezembro

** Rural com exceção de irrigante e aquicultor

Percebe-se que o meio rural apresenta um histórico de crescimento no consumo de energia elétrica, e, considerando a perspectiva de crescimento do PIB para os próximos anos, assim como o viés de elevação na produção agrícola e a atual crise elétrica vivenciada pelo país, possivelmente esse setor necessitará da adoção de novas fontes de eletricidade, caso contrário, talvez a produção de alimentos seja comprometida (PINHEIRO; LIMA 2002; SANTOS, 2002).

2.7 Proposta Sustentável para a Demanda de Energia Elétrica no Meio Rural

De acordo com Andrade, Neto e Guerra (1999), apesar das usinas hidrelétricas serem a principal fonte de eletricidade no país, inclusive no meio rural, algumas dificuldades ainda são enfrentadas por esse setor de consumo, quais sejam: a grande dispersão geográfica dos consumidores, os elevados investimentos dispensados para a construção de redes de distribuição, custos de operação e manutenção dos sistemas elétricos e os baixos níveis de rendimento dos investimentos, impactando no baixo número de investidores.

Contudo, Jannuzzi e Swisher (1997), afirmam que o Brasil possui um elevado potencial energético, caracterizado pela sua diversidade de recursos renováveis, tais como a energia eólica e de biomassa, incluindo os resíduos da produção agrícola, por exemplo, de modo que a possibilidade de uso em pequena escala e a dispensa de grandes redes de distribuição, resultariam em investimentos pouco elevados em comparação com a implantação de hidrelétricas, refletindo em uma fonte interessante de abastecimento dessa energia às comunidades rurais.

A energia originária da biomassa pode ser obtida através de uma série de vegetais, que devido ao processo de fotossíntese, absorvem a energia solar, água e dióxido de carbono, transformando esses elementos em energia potencial química, assim como de animais e micro-organismos, relacionando-se com uma variedade de materiais orgânicos, quais sejam: cultivos, madeira, serragem, palha, estrume, refugo doméstico, esgotos, entre outros (REIS et al., 2012).

De acordo com IAC (2010), a biomassa consiste em um dos recursos energéticos mais antigos da humanidade, representando atualmente cerca de 10% do consumo mundial de energia primária. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2015), o Brasil possui condições naturais favoráveis à produção desse tipo de energia, como por exemplo, intensa radiação solar e grandes áreas agricultáveis, contudo, é fundamental a conjunção de esforços para que essa exploração ocorra de forma sustentável, possibilitando assim a potencialização deste recurso.

Em relação à energia eólica, a ANEEL (2015, p. 63) afirma que:

Denomina-se energia eólica a energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento). Seu aproveitamento ocorre por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas aéro geradores, para a geração de eletricidade, ou cataventos (e moinhos), para trabalhos mecânicos como bombeamento d'água.

O governo reconhece a necessidade de melhoria na matriz elétrica nacional e estima que essas fontes de energia renováveis ocupem uma maior participação no percentual de geração e consumo de energia nos próximos anos (EPEA, 2014). Para Jannuzzi e Swisher (1997) a utilização dessas fontes impulsionaria o surgimento de pequenos produtores independente de energia, resultando na maximização do poder de barganha oriundo da possibilidade de comercialização do produto final, no caso, a energia, refletindo, desse modo, na minimização dos preços e na melhoria da qualidade do produto.

3 Metodologia

A pesquisa científica trata-se de “um processo de descoberta e de invenção” (MATTAR, 2005, p. 27), que tanto confirma ideias e opiniões, quanto as modifica, auxiliando na formulação do pensamento, contribuindo para a geração e disseminação do conhecimento (LAKATOS; MARCONI, 2011).

Em relação ao método, Lakatos e Marconi (2011) afirmam que este se trata do conjunto de procedimentos racionais que orienta e norteia a realização da pesquisa, possibilitando a obtenção de um conhecimento válido embasado em uma teoria dotada de veracidade.

Partindo desse pressuposto e analisando os métodos de pesquisa existentes, devido à natureza do tema proposto foi utilizado com mecanismo de pesquisa: bibliográfica e documental buscando elevar a compreensão acerca do tema estudado.

Conforme Vergara (2011), a pesquisa bibliográfica é oriunda da análise de dados secundários contidos em livros, artigos, teses ou qualquer outro meio, seja este eletrônico ou físico, cabendo ao pesquisador interpretar as contribuições teóricas já existentes.

Lakatos e Marconi (2008), afirmam que esse tipo de pesquisa abrange toda a bibliografia já tornada pública, de modo a aproximar o pesquisador a tudo o que já foi produzido sobre determinado assunto. “A bibliografia pertinente oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente” (MANZO, 1971, p.32).

Dessa forma, Lakatos e Marconi (2008, p. 57), afirmam que “a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”. Indo mais além, Köche (2010) afirma que, ao contrário do que muitos pensam, esse tipo de pesquisa requer elevado grau de esforço do pesquisador, visto que além da análise e interpretação das informações, é importante filtrá-las, selecioná-las e organizá-las de modo coerente.

Gil (2010, p. 45) apresenta oito etapas para o desenvolvimento de uma pesquisa bibliográfica, quais sejam: escolha do tema, levantamento bibliográfico preliminar, formulação do problema, elaboração do plano provisório de assunto, busca das fontes, leitura do material, fichamento, organização logicado assunto e redação do texto.

A pesquisa documental, por sua vez, assemelha-se a pesquisa bibliográfica, contudo “vale-se de toda a sorte de documentos, elaborados com finalidades diversas” (GIL, 2010, p. 30). Segundo Oliveira (2007, p.69) a pesquisa documental “caracteriza-se pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, como relatórios, reportagens de jornais, [...] entre outras matérias de divulgação”.

Sendo assim, a pesquisa desenvolvida é considerada qualitativa em relação a sua abordagem, caracterizando-se como exploratória e descritiva quanto a sua finalidade, visto que expõem características de determinado fenômeno, estabelecendo correlações entre as variáveis (VERGARA, 2011; GIL, 2010) Desse modo, são descritas as características da sustentabilidade e sua relação com a energia hidrelétrica, a composição do sistema elétrico nacional, além do consumo de eletricidade por classes ao longo da história, enfatizando o meio rural ao qual foi apresentado propostas sustentáveis de geração de energia elétrica.

4 Conclusões

A energia é considerada uma das principais causas para a evolução da humanidade, de modo que sua geração, distribuição e formas de utilização representa um importante indicador de desenvolvimento das populações. Em relação à eletricidade verificou-se que o sistema elétrico nacional vivencia atualmente uma crise anunciada, de modo que as hidrelétricas, principal fonte de energia do país, mostram-se insuficientes e insustentáveis, comprometendo o futuro da eletricidade brasileira.

Entretanto, observou-se que, apesar da indiscutível relevância temática acerca da sustentabilidade das atividades econômicas, o setor primário ainda parece manter certo distanciamento desta questão, sobretudo considerando a exploração das fontes de energia, principalmente a de origem hídrica.

Dentre todas as classes de consumo, o meio rural apresentou viés de expansão, o que se deve aos avanços tecnológicos, modernização das atividades agrícolas e novas técnicas de produção, refletindo diretamente na maximização da demanda de energia elétrica.

Com vistas ao que foi exposto, percebeu-se que, de certo modo, o futuro das atividades agrícolas é paralelo ao futuro do setor elétrico nacional, de tal forma que a substituição gradual das usinas hidrelétricas por fontes renováveis de energia representa uma forma eficiente e indispensável de desenvolvimento do meio rural.

Sendo assim, ressalta-se que o aproveitamento da energia originária da biomassa ou da força dos ventos consistem em um modo estrategicamente interessante de conversão de energia, sobretudo analisando a grande disponibilidade do meio rural em produzi-las.

Contudo, reconhece-se as limitações do estudo desenvolvido, como por exemplo, a inexistência de informações acerca da participação da hidroeletricidade no meio rural, assim como a necessidade da realização de novas pesquisas acerca do sistema elétrico, podendo ser estendido para as demais classes de consumo, propondo outras fontes de geração de energia sustentável.

Como sugestões de pesquisas futuras, recomenda-se pesquisar o consumo de eletricidade por Estados ou regiões geográficas considerando o meio rural e os demais segmentos, assim como a realização de uma pesquisa de campo para verificar a ocorrência de tal fenômeno em determinado espaço, permitindo identificar as peculiaridades de cada população.

5 Declaração de Direito Autoral

Declaramos que o presente artigo é original e não foi submetido à publicação em qualquer outro periódico nacional ou internacional, quer seja em parte ou na íntegra. Declaramos ainda, que após publicado pela Ciência e Natura, ele jamais será submetido a outro periódico. Também temos ciência que a submissão dos originais à Ciência e Natura implica transferência dos direitos autorais da publicação digital e impressa e, a não observância desse compromisso, submeterá o infrator a sanções e penas previstas na Lei de Proteção de Direitos Autorais (nº 9.610, de 19/02/98).

Referências

- Andrade, C. S.; Neto, E. C.; Guerra, H. N. (1999). Outorga de Permissão de Serviços Públicos de Energia Elétrica às Cooperativas de Eletrificação Rural. *Revista Brasileira de Energia*, v. 7. Rio de Janeiro.
- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica (2012). Resolução Normativa Nº 414/2010: condições gerais de fornecimento de energia elétrica. Brasília.
- _____ (2003). Artigo Energia Eólica. Capítulo 06, p. 93-110. Brasília.
- _____ (2015). Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Brasília.
- _____ (2015). Relatórios de consumo de energia elétrica por classe. Brasília.
- Barreto, R.C.S. (2004). Políticas públicas e o desenvolvimento rural sustentável no Estado do Ceará: um estudo de caso. Universidade Federal do Ceará. Dissertação de Mestrado. Fortaleza: UFC.
- Barros, J. M. S. (1988). O papel da energia e o desenvolvimento rural. *São Paulo Energia*, São Paulo, v. 5, n. 42, p. 33- 34.
- Bermann, C. (2007). Impasses e controvérsias da hidroeletricidade. *Revista Estudos Avançados*, v. 21, n. 59.
- Bermann, C.; Moreira, P. F.; Kishinami, R.; Rey, O.; Fearnside, P. M.; Millikan, B.; Sousa Jr., W. C.; Baitelo, R.; Ribeiro, L. P.; Moreira, C. F.; Neto, P. B.; Heather, R. (2012). O setor elétrico e a sustentabilidade no século 21: oportunidades e desafios. 2 Ed. International Rivers Network – Brasil, Org. Paula Franco Moreira – Brasília: Brasil.
- Boadle, A. (2013). Brazil's hot. Dry summer may lead to energy rationing. Brasília: Reuters.

- Bonjorno, R. A.; Bonjorno, J. R.; Bonjorno, V.; Ramos, C. M. (2001). Física Completa. 2 ed. São Paulo: FTD.
- Borges, F. Q.; Zouain, D. M. (2010). A matriz elétrica no estado do Pará e seu posicionamento na promoção do desenvolvimento sustentável. Revista Planejamento e Políticas Públicas, n. 35, jul/dez.
- Brown, L. (1990). A Ilusão do Progresso. Rio de Janeiro: Globo.
- Buainain, A. M. (2006). Agricultura Familiar, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável: questões para debate. Brasília: IICA.
- Capra, F. (1995). A teia da via: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Trad. Newton Roberval Eichenberg. São Paulo: Cultrix.
- Castro, N. J.; Brandão, R.; Dantas, G. A. (2009). Importância e perspectivas da bioeletricidade sucroenergética na matriz elétrica brasileira. [s.l.]: [s.n.].
- CMMA – Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento Mundial (1991). Relatório Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas.
- Dreher, M. T.; Casagrande, R. M.; Gomes, G. (2012). Inovação e sustentabilidade: desafios da consultoria ambiental. Anais do XV Seminário em Administração. São Paulo: SEMEAD.
- Ehlers, E. M. (1994). O que se entende por agricultura sustentável? 1994. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo: USP.
- Elkington, J. (2001). Canibais com garfo e faca. Trad. Patrícia Martins Ramalho. São Paulo: Makron Books.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2008). Geração de energia: um “mal” necessário e inevitável: o que fazer? Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite. Disponível em: < http://www.aquecimento.cnpem.embrapa.br/conteudo/prevencao_nec.htm > Acesso em 06 mar. 2015.
- EPE – Empresa de Pesquisa Energética (2012). Nota Técnica DEA 17/12 – Metodologia para avaliação socioambiental de usinas hidrelétricas. Rio de Janeiro.
- _____. (2012). Nota Técnica DEA 22/12 – Projeção da demanda de energia elétrica para os próximos 10 anos (2013-2022). Rio de Janeiro.
- _____. (2014). Nota Técnica DEA 13/14. Demanda de energia 2050. Rio de Janeiro.
- _____. (2014). Resenha mensal do mercado de energia elétrica. Ano VIII, nº 87, novembro.
- Ferreira, L; Viola, E. (1996). Incertezas de sustentabilidade na globalização. Campinas: Editora Unicamp.
- Gadotti, M. (2008). Educar para a sustentabilidade: uma contribuição a década da educação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Instituto Paulo Freire.
- Gil, A. C. (2010). Como elaborar projetos de pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas.
- Giordano, S. R. (2005). Gestão Ambiental no Sistema Agroindustrial. In: Zylbersztajn, D.; Neves, M. F. Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição. 1 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p. 255-281.
- Goldemberg, J. (1998). Energia e desenvolvimento. Revista Estudos Avançados, v.12, n. 33.
- Goldemberg, J.; Johansson, T. B. (2002). The Role of Energy in Sustainable Development: Basic Facts and Issues. Energy for Sustainable Development: a policy agenda. UNDP.
- Goldemberg, J.; Lucon, O. (2008). Energia, meio ambiente & desenvolvimento. São Paulo: Editora da USP.

- Goldemberg, J.; Moreira, J. R. (2005). Política energética no Brasil. *Revista Estudos Avançados*, v. 19. n. 55.
- Grünwald, R. A. (2003). Turismo e Etnicidade. *Horizontes Antropológicos*, Porto Alegre, ano 9, n.20, p.141-159.
- Guerreiro, A. (2006). Notas do seminário tecnologias energéticas do futuro: novas perspectivas energéticas, eficiência energética e regulação. Curitiba.
- Hinrichs, R. A.; Kleinbach, M. (2003). Energia e meio ambiente. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- IAC – Interacademy Council (2010). Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; Trad. Maria Cristina Vidal Borba, Neide Ferreira Gaspar. São Paulo: FAPESP; Amsterdam: InterAcademy Council; Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- Jaeger, M. (2009). Brazil 2020: economic & political scenarios – update. International topics. Deutsche Bank Research: Frankfurt.
- Jannuzzi, G. M.; Swisher, J. N. (1997). Planejamento de recursos energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis. Campinas, SP: Autores Associados.
- Januzzi, G. M. (2004). A conservação e o uso eficiente da energia. *ComCiência*, ed 61. São Paulo.
- Köche, J. C. (2010). Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Petrópolis: Vozes.
- Lakatos, E. M.; Marconi, M. A. (2008). Técnicas de pesquisa. São Paulo: Atlas.
- _____. (2011). Metodologia científica. São Paulo: Atlas.
- Leff, E. (2006). Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Manzo, A. J. (1971). Manual para la preparación de monografías: una guía para presentar informes y tesis. Buenos Aires: Humanistas.
- Mattar, J. (2005). Metodologia científica na era da informática. São Paulo: Saraiva.
- MEC – Ministério da Educação (2005). Consumo sustentável: Manual de educação. Brasília: Consumers International/MEC/MMA/ IDEC.
- MPA – Ministério da Pesca e Aquicultura (2015). Significado e especialidades da aquicultura. Disponível em: < <http://www.mpa.gov.br/index.php/aquicultura> > Acesso em 06 mar. 2015.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente Energias renováveis (2015). Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis> > Acesso em 06 mar. 2015.
- MME – Ministério de Minas e Energia (2013). Anuário estatístico de energia elétrica 2013. Rio de Janeiro.
- Müller, A. C. (1995). Hidrelétricas: Meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo: Makron Books.
- Nova, A. C. B. (1999). Níveis de consumo energético e índices de desenvolvimento humano. *Revista Brasileira de Energia*, v. 7. Rio de Janeiro.
- Oliveira, M. M. (2007). Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis, Vozes.
- Paro, A. C. (2005). Estudo da contribuição do gás natural no setor elétrico: uma análise de cenários de sua expansão nos setores de geração termelétrica, cogeração e residencial. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - São Paulo: EP/USP.

- Piacenti, C. A. (1988). Relações entre o consumo de energia e a estrutura de produção agropecuária em duas regiões do Estado de Minas Gerais. 1988. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- Pinheiro, J.C.V.; Lima, A.T.M. (2002). Valor econômico e elasticidade preço da demanda de água para a irrigação no vale do apodi-ce. Capítulo XIII. Nordeste reflexões sobre aspectos setoriais e locais de uma economia. CAEN serie de estudos econômicos.
- Reis, L. B. [et al]. (2012). Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável. 2 Ed. Barueri: Manole.
- Robinson, J; Francis, J; Legge, R; Lernes, R. (1990). Defining a sustainable society. *Alternatives*, v.12, n.2, p. 36-46.
- Romeiro, A. R. (2007). Perspectivas para Políticas Agroambientais. In: Ramos, P. (Org.). *Dimensões do Agronegócio Brasileiro: políticas, instituições e perspectivas*. Brasília: MDA, p. 283-317.
- Sanchs, I. (1993). Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel, Fundação do Desenvolvimento Administrativo.
- Santos, F.A.A. (2002). Água: questão de sobrevivência. *Economia Rural*, jan/mar, Viçosa/Minas Gerais.
- Santos, R. R.; Pereira, S. S.; Saver. (1999). A reestruturação do setor elétrico brasileiro e a universalização do acesso ao serviço de energia elétrica. *Anais do VIII Congresso Brasileiro de Energia*. Rio de Janeiro.
- Simon, H. (1971). A behavioral model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 69, n. 1, p. 99-118.
- The Word Bank. (2011). *World development indicators database*. New York.
- Vergara, S. C. (2011). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 13 ed. São Paulo: Atlas.
- Vieira, P. L.; Garcia, C. B.; Guimarães, H. B.; Torres, E. A.; Pereira, O. L. S. (2005). *Gás natural: benefícios ambientais no Estado da Bahia*. Salvador: Solisluna Design e Editora.
- Walisiewicz, M. (2008). *Energia alternativa: solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis*. São Paulo: Publifolha.
- Zimmerman, M. P. (2007). Aspectos técnicos e legais associados ao planejamento da expansão de energia elétrica no novo contexto regulatório brasileiro. 2007. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica: Rio de Janeiro, 2007.