



**XXIV SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

CB/GIA/10

22 a 25 de outubro de 2017
Curitiba - PR

GRUPO -XI

GRUPO DE ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - GIA

A CONTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DE CONTAS ECONÔMICAS E AMBIENTAIS PARA ESTIMAR OS CUSTOS AMBIENTAIS NOS EMPREENDIMENTOS DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

**Adriana Maria Dassie(*)
ENCE/IBGE**

**José Eustáquio Diniz Alves
ENCE/IBGE**

**David Montero Dias
IBGE**

RESUMO

A necessidade de valorar e mitigar os impactos ambientais causados pela construção de grandes empreendimentos levou as instituições do setor a desenvolverem metodologia própria para este propósito. Embora os manuais existentes mostrem quais impactos devem ser analisados e como quantificá-los, ainda não há um consenso sobre o tema. O SCEA não foi desenvolvido com esta finalidade porém, nele são compiladas informações ambientais que coincidem com as levantadas em projetos de geração de energia elétrica. O presente trabalho compara quais dessas variáveis são comuns aos manuais e ao SCEA e sugere, este último, como uma importante ferramenta de valoração ambiental.

PALAVRAS-CHAVE

Geração de Energia Elétrica, Impactos Ambientais, Contas Ambientais, Custos Ambientais.

1.0 - INTRODUÇÃO

A energia elétrica é fundamental para o desenvolvimento econômico e social de qualquer país, pois é uma infraestrutura essencial para os principais setores da economia que geram o Produto Interno Bruto (PIB). No Brasil, em virtude das suas características naturais, um percentual dessa energia é gerada por meio de fontes renováveis, principalmente pela fonte hidráulica, considerada uma fonte limpa de geração, porém isso não significa que sua exploração não cause prejuízos ao meio ambiente. Por isso, a expansão do sistema de geração requer que estudos prévios de impactos ambientais sejam feitos, ainda na etapa de estudos de viabilidade de um novo empreendimento. No entanto, a preocupação com os impactos causados ao meio ambiente e os custos para compensá-los também devem estar presentes após a entrada do empreendimento em operação. Atualmente a avaliação desses impactos é realizada com o auxílio de manuais, desenvolvidos por especialistas da área, que sugerem uma série de medidas para minimizar os impactos causados. Neste artigo o objetivo é apresentar uma nova ferramenta capaz de contribuir na avaliação dos impactos ambientais causados pelos empreendimentos de geração de energia elétrica. Trata-se do Sistema de Contas Econômicas e Ambientais (SCEA), ou Contas Ambientais, desenvolvido pelo escritório de estatísticas da Organização das Nações Unidas (ONU) em conjunto com outros atores para acompanhar de que forma os bens ambientais estão sendo produzidos e usados e quais são os impactos causados ao meio ambiente, pela exploração dos recursos naturais e o impacto causado pelos resíduos resultantes desse processo. Este Sistema apresenta um marco conceitual integrado que visa mensurar as interações entre o meio ambiente e a economia e pode ser aplicado para identificar padrões mais sustentáveis de desenvolvimento (UN, 2016). Ele não foi desenvolvido para valoração de custos ambientais provocados por empreendimentos de geração de energia elétrica, mas pode ser aplicado também para esta finalidade.

Esse sistema está subdividido em quatro contas: Conta da Água, da Energia, Solo e Ecossistemas, Agricultura, Silvicultura e Pesca. Nele leva-se em consideração, na contabilização do PIB, a incorporação do uso dos recursos

naturais (água, solo, recursos energéticos, etc) e da degradação ambiental. Este sistema de contas integradas pode contribuir para as decisões de políticas voltadas para melhorar a distribuição e acesso a energia, melhor gestão da oferta e demanda e reduzir as pressões ambientais em função dos recursos utilizados para gerar energia. As informações presentes nas contas podem subsidiar os estudos de viabilidade ambiental para os novos empreendimentos e o acompanhamento dos empreendimentos em operação. Observa-se que variáveis como qualidade da água, nível da qualidade do ar e uso e ocupação do solo, presentes nos manuais utilizados atualmente nas etapas de estimação dos custos socioambientais, também estão presentes no sistema de Contas Econômicas e Ambientais. Isto significa que esse sistema conteria informações de todo o território nacional, que poderiam ser usadas nos estudos de viabilidade ambiental de um empreendimento de geração de energia elétrica, seja qual for a fonte de geração utilizada. E como as informações seriam atualizadas anualmente, pelos órgãos responsáveis de cada área e compiladas para publicação pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tornando estas informações confiáveis. Atualmente o Brasil, por meio do IBGE em conjunto com outras instituições, vem trabalhando no desenvolvimento da Conta da Água, e quando publicada trará informações importantes sobre qual a situação das principais bacias hidrográficas brasileiras, em termos de uso, poluição, tratamento e outros aspectos. O conhecimento dessas informações será de grande importância para o setor elétrico, principalmente para as usinas hidrelétricas que dependem de água de boa qualidade para operarem. Os grandes empreendimentos, seja de qualquer natureza, geram impactos sobre o meio ambiente, que devem ser muito bem avaliados para garantir a viabilidade econômica e ambiental do projeto. Mas eles devem ser acompanhados ao longo de toda a vida do empreendimento porque os impactos não terminam com finalização da construção (DE SOUZA, 2000).

2.0 - MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados neste trabalho são os manuais do Referencial para Orçamentação dos Programas Sócio-ambientais, do Ministério de Minas e Energia (MME) e o marco central do Sistema de Contas Econômicas Ambientais (SCEA), das Nações Unidas.

A metodologia do trabalho consiste em revisar as variáveis ambientais, definidas nos manuais, que são analisadas nos estudos de impactos ambientais de empreendimento de geração de energia elétrica e as variáveis que são contabilizadas no SCEA relacionadas ao meio ambiente. Em seguida compará-las para identificar quais delas são comuns aos dois sistemas apontando onde o SCEA pode atuar como instrumento complementar de análise aos manuais.

3.0 - CUSTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS A GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A incorporação dos custos ambientais a projetos de geração de energia elétrica é um tema relativamente recente. Porém o fortalecimento da legislação ambiental tem levado os empreendedores a terem que incorporar esses custos aos demais custos de projetos dessa natureza. A identificação e quantificação dos custos ambientais associados aos diferentes tipos de empreendimentos de geração de energia elétrica é fundamental para comparar a viabilidade desses empreendimentos, não apenas do ponto de vista ambiental, mas também do ponto de vista social e econômico. O problema consiste na dificuldade em medir esse tipo de custo porque as variáveis ambientais nem sempre são quantificáveis.

Para tentar resolver este problema o Comitê Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico (COMASE) criou, em 1991, o Grupo de Trabalho Custos Ambientais, para encontrar formas de dar um tratamento econômico as questões ambientais, tanto de forma conceitual como metodológica. E, com base nos estudos desse grupo o MME lançou, em 1993, o documento que apresenta os instrumentos e mecanismos para orçar os custos ambientais para empreendimentos do setor elétrico brasileiro. O documento, denominado manual, está dividido em três volumes: usinas hidrelétricas, usinas termelétricas e sistemas de transmissão, volume I, II e III, respectivamente. Os custos referidos nos manuais são aqueles que de fato serão internalizados na avaliação dos projetos: custos de controle, mitigação, compensação, monitoramento e os institucionais). Ressaltando que este manual também trata dos custos sociais, mas, que neste trabalho, trataremos apenas dos custos ambientais (MME, 1993). A Tabela 1 resume quais os tipos de custos e o conceito de cada um.

Tabela 1 – Custos Ambientais: Tipologia e Conceitos

Tipos de custo	Conceito
Controle	Decorrentes de ações para evitar os impactos causado pelo empreendimento.
Mitigação	Relacionados as ações para redução das consequências dos impactos.
Compensação	Decorrentes da compensação dos impactos nas situações em que a reparação é impossível
Degradação	Custos externos provocados pelos impactos ambientais quando não ha controle, impactos residuais quando da existência de controle, compensação e mitigação.
Monitoramento	Custos associados ao acompanhamento e avaliação dos impactos e programas ambientais.
Institucionais	São aqueles referente a elaboração dos estudos de socioambientais referentes a etapas de planejamento, implantação e operação, nos estudos de impacto ambiental (EIA), relatório de impacto ambiental (RIMA), na obtenção das licenças e na realização de audiências públicas.

3.1 Identificação dos impactos ambientais

A identificação e estimação dos custos ambientais segue algumas etapas. Estas começam com identificar qual ação será executada, sobre qual parte do meio ambiente, o impacto que poderá ser causado por esta ação, os programas para acompanhar estes impactos e por fim a valoração destes custos, como resumido na Tabela 2 (MME, 1993).

Tabela 2: Etapas para estimar os custos ambientais

Ação	Meio Ambiente	Impacto	Programas	Valoração
Barramento do rio	Qualidade da água	Alteração da estrutura do ambiente aquático	Monitoramento da qualidade da água	Custo do monitoramento
Emissão de efluentes aéreos	Qualidade do ar	Impactos na saúde da população	Uso de filtros adequados	Implantação de filtros
Energização de linhas de transmissão	Uso e ocupação do solo	Danos no uso do solo	Monitoramento do uso do solo	Custos de monitoramento

A Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986, também estabelece metodologia e parâmetros específicos para a identificação, avaliação, e análise de impactos ambientais e para a adoção de medidas mitigatórias. Porém essa resolução não define a forma de valoração desses impactos e não é exclusiva do setor elétrico. De acordo com esta Resolução (1986, p. 1),

Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, química e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
 I - a saúde, a segurança e o bem estar da população;
 II - as atividades sociais e econômicas;
 III - a biota;
 IV - as condições estéticas e sanitárias;
 V - a qualidade dos recursos ambientais.

A mesma Resolução também define que dependera de EIA e RIMA o licenciamento de atividades que modifiquem o meio ambiente, entre elas as obras de geração e transmissão de energia elétrica e a exploração de outros recursos energéticos.

4.0 - O SISTEMA DE CONTAS ECONOMICAS AMBIENTAIS

Desde a conferência realizada em 1992 a ONU, em conjunto com outras entidades, como a União Europeia, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Fundo Monetário Internacional (FMI) e Banco Mundial trabalharam para desenvolver e apresentar aos países este sistema de contas. Este trabalho resultou na publicação, em 1993, de um manual de contabilidade nacional intitulado de Manual de Contabilidade Econômica-Ambiental Integrado (SICEA-1993). Esse foi revisado e uma nova publicação feita em 2003 (SICEA-2003). Em 2005, dada a constante necessidade de incorporar novas variáveis ao sistema, a Comissão de Estatísticas da ONU formou um comitê com *experts* em contabilidade econômica e ambiental, representantes de escritórios nacionais de estatísticas e de agências internacionais, com o objetivo de revisar o SICEA-2003 e estabelecer um padrão estatístico para as estatísticas oficiais. Com base no conhecimento dos *experts* e avaliações dos sistemas de contas anteriores foi publicado o Sistema de Contas Econômicas-Ambientais (SCEA-2012). Este sistema tem um marco conceitual multipropósito para compreender as interações entre a economia e o ambiente e descrever o estoque de ativos ambientais e suas variações. Nesse sistema são aplicados os mesmos conceitos contábeis, regras e princípios do (SCN), o que os torna compatíveis. Também reúne, em uma mesma unidade de medida, informações sobre água, minerais, energia, madeira, recursos pesqueiros, solo, terra e ecossistemas, contaminação e resíduos, produção, consumo e acumulação (UN, 2016).

Ao longo de 20 anos, da conferência Eco 92 até a Rio +20, o escopo de trabalho inicialmente definido para o SCEA foi ampliado. Durante os anos 80 e início da década de 90 o foco principal foram extensões e ajustes no PIB e registro das despesas ambientais. As discussões giravam em torno das formas como o esgotamento dos recursos e a degradação ambiental poderiam ser estimadas e incorporadas ao SCN. Ao longo dos anos 90 este foco foi ampliado, para considerar maneiras pelas quais as abordagens e estruturas contábeis poderiam ser úteis na organização de informações físicas relacionadas aos estoques e fluxos ambientais.

O SCEA fornece informações sobre a avaliação das tendências de uso e disponibilidade de recursos naturais, a intensidade das emissões e resíduos lançados no meio ambiente, resultado da atividade econômica, e das atividades econômicas com propósitos ambientais. Seu marco central é um guia para valorar recursos, renováveis e não renováveis e a terra. Ele apresenta várias mudanças no tratamento dos fluxos físicos em relação ao SCN. O marco central do SCEA 2012 aborda a medição de três aspectos:

- Fluxos físicos de materiais e energia dentro da economia e entre a economia e o ambiente;

- Estoques de ativos ambientais e mudanças nos estoques em termos físicos e monetários, mostrando o estoque de ativos ambientais no início e no fim de cada período contábil;
- As atividades econômicas e as transações relacionadas com o ambiente.

O marco central do SCEA está estruturado em cinco partes: estrutura contábil, na qual são descritas seus componentes fundamentais e a abordagem contábil; contas de fluxos físicos, que explica com detalhes como deve ser feito o registro de fluxos físicos e a estrutura das tabelas de recursos e usos físicas da energia, água e materiais; contas da atividade ambiental e fluxos relacionados, identificação de transações econômicas dentro do SCN que podem ser consideradas ambientais, impostos e subsídios ambientais; contas de ativos ambientais, registro de estoques e fluxos associados a ativos ambientais e contas híbridas que combinam dados físicos com monetários. Além dessa estrutura o marco central também conta como apoio de outras publicações para recursos ou atividades específicas SCEA-Água, SCEA-solo e ecossistemas, SCEA-agricultura, silvicultura e pesca e SCEA-Energia.

A principal vantagem do SCEA é a reunião, em um único sistema de mensuração, de informações sobre água, minerais, energia, madeira, peixes, solos, terra e ecossistemas, poluição e resíduos, consumo e acumulação. Cada uma dessas áreas tem sua própria metodologia de mensuração e, que se publicadas anualmente, como o que acontece atualmente com o Sistema de Contas Nacionais (SCN), pelo qual é calculado o PIB, permitirá o acompanhamento dessas variáveis que são de grande interesse para novos projetos, que precisam considerar em seu desenvolvimento as questões de impacto ambiental. Além disso, o SCEA é complementado por outras duas publicações: *SCEA Experimental Ecosystem Accounting* e *SCEA Applications and Extensions* (UN, 2016).

Este novo Sistema, de acordo com seus desenvolvedores, permite acompanhar de que forma os bens ambientais estão sendo produzidos e consumidos. Avaliar se a atividade econômica está produzindo mais resíduos do que a capacidade de absorção do meio ambiente. As informações nele contidas podem ser aplicadas na tomada de decisão de novos investimentos, políticas públicas voltada para questões de gestão de energia e de recursos hídricos, etc.

Além de mensurar os estoques de ativos ambientais e fluxos entre o meio ambiente e a economia, o SCEA também registra os fluxos das atividades econômicas relacionadas ao meio ambiente como, por exemplo, os gastos com proteção ambiental e gestão de recursos e a produção de bens e serviços ambientais como dispositivos para reduzir a poluição do ar. A definição e classificação dos insumos naturais permite que sua mensuração seja feita de forma mais apropriada. E estes insumos são classificados em três grandes classes: insumos de recursos naturais (recursos energéticos, recursos de solo, madeireiros naturais, aquáticos naturais e recursos hídricos), insumos de energia de fontes renováveis (solar, hidráulica, eólica e etc) e outros insumos naturais (insumos do solo e da atmosfera).

Do ponto de vista do setor elétrico as contas de três subsistemas da conta satélite do SCEA podem fornecer informações valiosas para o planejamento do setor. Por exemplo, as tabelas de recursos e usos, em termos físicos e monetários, do SCEA-energia, podem informar quais os setores que mais consomem eletricidade e quais as principais fontes de geração utilizadas. A tabela de ativos fornece as informações relativas aos estoques de recursos energéticos que o país dispõe, destacando que os estoques de água são contabilizados na conta da água. A conta da água (SCEA-água), sumariza em suas tabelas, dados sobre recursos e usos, emissões (por atividade econômica), variação de estoques, precipitação, evaporação, etc. e o SCEA-solo e ecossistemas para questões relacionadas principalmente ao uso do solo.

5.0 - SCEA COM O COMASE

Na comparação desses dois instrumentos observa-se que as variáveis: qualidade da água, do ar e uso e ocupação do solo, presente nos manuais de valoração de impactos ambientais causados por empreendimentos de geração também, são observadas nas tabelas de recursos e usos, de ativos, tanto físicos como monetários, do SCEA. A Tabela 3 mostra em quais subsistema da Conta Ambiental podem ser observadas cada uma dessas variáveis.

Tabela 3: Variáveis comuns ao manuais e ao SCEA

Variável	Conta Ambiental
Qualidade da água	Conta da Água
Qualidade do ar	Conta da Água e Energia
Uso e ocupação do solo	Conta do Solo e Ecossistemas

Além de fornecer um sistema padronizado internacionalmente para valorar as variáveis apresentadas na Tabela 3, o SCEA também apresenta informações para o monitoramento dessas variáveis após a entrada do projeto em operação, já que se trata de um Sistema cujos dados serão publicados anualmente.

A tabela de recursos e uso física e emissões, contabiliza os volumes de água trocados entre os setores econômicos e o meio ambiente e, de emissões a quantidade de contaminantes eliminados ou agregados a água durante sua utilização. Como este Sistema de Contas segue os princípios contábeis, aplicados ao Sistema de Contas

Nacionais, será possível identificar qual setor foi responsável pelo uso e contaminação da água e atribuir a ele suas responsabilidades de tomar medidas para reduzir os impactos por ele causados. As tabelas híbridas das contas ambientais combinam informações físicas com dados monetários permitindo, por exemplo, vincular volumes de água utilizados com informações monetárias sobre o processo produtivo, de onde podem ser derivados indicadores com dados sobre eficiência no uso da água.

A Conta da Energia, por sua vez, sumariza as informações relativas as emissões geradas por cada fonte de energia, desde a etapa de exploração até no seu consumo. Então é possível acompanhar, por exemplo, o quanto foi emitido de gases de efeito estufa, por uma central térmica de geração de energia elétrica, tendo como fonte o gás natural, ou o quanto um reservatório de uma hidrelétrica pode emitir de gases de efeito estufa. O setor de geração de energia elétrica utiliza recursos não renováveis e renováveis, retirados do meio ambiente, e devolve ao mesmo resíduos na forma de gases ou sólidos.

O uso e ocupação do solo avalia deste os impactos causados pela agricultura, pela retirada de parte da floresta ou cobertura natural do solo para cultivo, construção de linhas de transmissão, construção de aterros sanitários, locais de armazenamento de lixo radioativo, proveniente de usinas de geração termonucleares, etc.

6.0 - CONCLUSÃO

De acordo com o próprio manual do MME (1986, p.13):

A correta orçamentação dos projetos setoriais, evidenciando seus custos reais e dimensionando dos recursos financeiros requeridos para o adequado tratamento da questão ambiental, permite elaborar análises mais realistas da viabilidade econômico-energética dos empreendimentos e da sua priorização dentro dos planos de expansão dos sistemas de suprimento.

Então a adequada valoração dos custos dos impactos ambientais, causados por empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica, permite uma maior avaliação da real viabilidade de sua implementação. Dados que os modelos atuais de valoração, contidos nos manuais, não são abrangentes o suficiente para contemplar todas as variáveis, novas ferramentas são essenciais para complementar essa avaliação.

Nesse sentido o SCEA é uma ferramenta valiosa que, mesmo não sendo desenvolvida com este propósito, pode ser de grande ajuda para valorar os custos ambientais. A padronização e sumarização de informações, econômicas e ambientais, em uma mesma ferramenta, publicada por instituição confiável e de forma regular, contribuirá também para o acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais após a implementação dos projetos.

Vale ressaltar que o Sistema de Contas Econômicas e Ambientais ainda está em fase de desenvolvimento, embora sua proposta base remonte ao ano de 1993. Não existe uma obrigação para elaboração desse Sistema mas, um consenso por parte dos países que assinaram os termos da Agenda 21. É uma decisão de cada país o desenvolvimento desse sistema, já que envolve uma série de informações que precisam ser levantadas para que se consiga um resultado de qualidade. Como os dados necessários para construir as contas pertencem a instituições diferentes, tanto públicas como privadas, é preciso um grande esforço por parte do governo para conseguir concentrar todas essas informações em um único sistema. Para que isso seja possível é necessário formar parcerias entre as instituições que detem dados e conhecimento de cada área, por exemplo a participação da Agência Nacional de Águas (ANA) é imprescindível para a Conta da Água.

A Conta da Água tem sido a mais trabalhada pelos países, inclusive o Brasil, talvez por ser um recurso imprescindível a vida. Um elemento chave para obter alimentos, gerar energia assim como assegurar a integridade dos ecossistemas (UN, 2013). Porém, em termos práticos poucos países já apresentaram algum resultado da aplicação dessa conta. Talvez os que estejam mais avançados, no seu desenvolvimento, sejam aqueles que já possuem uma base de dados consolidada, os que detem recursos econômicos disponíveis para investir em estatísticas públicas ou aqueles, onde a água, é um recurso muito escasso e precisa ser aproveitado e valorizado ao máximo.

No entanto, para que todos os benefícios, não apenas para o setor elétrico, sejam aproveitados é necessário que as Contas Ambientais sejam desenvolvidas, fazendo os ajustes necessários para cada país, de acordo com a disponibilidade de dados, como o próprio manual da ONU propõe. Com isso, será possível dispor de um sistema público, confiável e de comparação internacional, como acontece atualmente com o PIB, para tratar de questões ambientais, econômicas e sociais.

A avaliação e monitoramento dos impactos ambientais, causados pelo empreendimentos de geração, poderão ser melhor avaliados pois, não serão apenas valorados pelos responsáveis pelo projeto mas, acompanhados por um sistema mais robusto e completo.

7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA (MME). Referencial para orçamentação dos programas sócio-ambientais: vol I – usinas hidrelétricas. MME: Rio de Janeiro, 1994.
- (2) OBST, Carl. How the SEEA experimental ecosystem accounting framework could be used for growth accounting and productivity analysis. 2015. Disponível em: <<https://www.oecd.org/tad/events/Session%202%20Carl%20OBST%20PAPER.pdf>>. acesso em 15 de janeiro de 2017.
- (3) DE SOUSA, Wanderley L. Impacto ambiental de hidrelétricas: uma análise comparativa de duas abordagens. 2000. 160 f.. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) - Programa de pós-Graduação de Engenharia. "Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.
- (4) CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 15 de janeiro de 2017.
- (5) UNITED NATIONS (UN, 2013). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua. Disponível em: <http://www.cepal.org/deype/publicaciones/externas/3/49453/SCAE-Agua-ES-SER-F-100_opt.pdf>. Acesso em 15 de janeiro de 2017.
- (6) UNITED NATIONS (UN, 2016). Sistema de Contas Econômicas Ambientais – 2012: marco central. Disponível em: http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/CF_trans/SEEA_CF_Final_pr.pdf. Acesso em 10 de janeiro de 2017.

8.0 - DADOS BIOGRÁFICO



Adriana Maria Dassie (Linhares, 1973)

Mestranda. Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (2009). Pós-graduada em Análise Econômica Internacional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (2011). Mestranda em População, Território e Estatísticas Públicas pela Escola Nacional de Ciências Estatística – ENCE/IBGE. Assistente de pesquisa no Grupo de Estudos do Setor Elétrico (2009 – 2015).