



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE
E SECRETARIADO
DEPARTAMENTO DE CONTABILIDADE
CURSO DE CONTABILIDADE

VALDÉLIO DA CONCEIÇÃO FERREIRA

OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO
E A SUA RELAÇÃO COM O RESULTADO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO

Orientadora: Prof^ª. Célia Maria Braga Carneiro

FORTALEZA

2014

VALDÉLIO DA CONCEIÇÃO FERREIRA

**OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO
E A SUA RELAÇÃO COM O RESULTADO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO**

Artigo apresentado à Graduação em Contabilidade do Departamento de Contabilidade da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Contabilidade.

Aprovado em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Célia Maria Braga Carneiro (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Paulo Pessoa de Brito
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Vicente Lima Crisóstomo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO E A SUA RELAÇÃO COM O RESULTADO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO

Autor: Valdélío da Conceição Ferreira

Orientadora: Célia Maria Braga Carneiro

RESUMO

Os impactos ambientais no setor de energia elétrica têm promovido legislação e regulamentação para a prevenção e o monitoramento. O uso de indicadores de impactos ambientais e o reflexo no resultado financeiro são variáveis relevantes para traçar o perfil das empresas e o comprometimento com a Sustentabilidade. Este estudo tem como objetivo analisar os impactos ambientais nas atividades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica brasileiro, em 2012. Quanto aos métodos científicos, o estudo utilizou o método dedutivo e indutivo. Quanto ao procedimento utilizou o método monográfico. Quanto aos objetivos, a pesquisa é do tipo exploratória e descritiva. Quanto ao objeto, trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa. Os delineamentos adotados foram a pesquisa bibliográfica e a documental. A técnica estatística utilizada foi a Análise de Regressão Múltipla. O resultado confirmou a relação positiva entre recursos aplicados em P&D em meio ambiente (INVPDMA) e Resultado Líquido do Exercício (RESEX). Quanto à variável Valor incorrido em autuações e/ou multas por violação de normas ambientais (VMNA) foi significativa, mas a relação positiva entre esta e RESEX negou a hipótese H1. As variáveis Consumo total de água (CTA) e Logaritmo natural do Consumo total de energia (L_CTENER) não foram significativas para o modelo.

Palavras-chave: Impactos ambientais; Indicadores ambientais; Desempenho financeiro.

ABSTRACT

The environmental impacts in the electricity sector have promoted laws and regulations for the prevention and monitoring. The use of environmental impact indicators and the reflection in the financial result are relevant variables to profile companies and commitment to sustainability. This study aims to analyze the environmental impacts in the generation, transmission and distribution of Brazilian electricity in 2012. As for scientific methods, the study used the deductive and inductive method. As the procedure used the monographic method. As to the objectives, the research is exploratory and descriptive. As to the object, it is a qualitative and quantitative research. The designs used were the literature and documentary. The statistical technique used was multiple regression analysis. The result confirmed the positive relationship between resources invested in R & D environment (INVPDMA) and annual net income (MER). As for the variable value incurred in filings and / or fines for violations of environmental standards (VMNA) was significant, but the positive relationship between this and RESEX denied the hypothesis H1. Variables total water consumption (CTA) and natural logarithm of total energy consumption (L_CTENER) were not significant for the model.

Keywords: Environmental impacts; Environmental indicators; Financial performance.

1 INTRODUÇÃO

A demanda por energia elétrica requer que se construam usinas geradoras, infraestrutura de transmissão e distribuição capaz de supri-la. Apesar da demanda por energia ser um indicador de desenvolvimento econômico, isto causa impacto ambiental.

Para que esse desenvolvimento se dê de forma sustentável faz-se necessário introduzir a variável da gestão ambiental como parte integrante do *'core business'* das empresas de energia elétrica. A gestão ambiental tem como finalidade diminuir os impactos ambientais causados pela intervenção das atividades industriais e ao mesmo tempo gerenciar os possíveis impactos, evitando, eliminando, minimizando ou corrigindo-os desde a implantação do empreendimento.

No setor elétrico, os impactos ambientais afetam diretamente a comunidade, por isso faz-se necessário um conjunto de ações que tratem o social e o ambiental de forma sinérgica. A gestão ambiental e social exige que as empresas definam um conjunto de indicadores para a avaliação das ações socioambientais das organizações qualificando-as como socialmente responsáveis.

Atualmente, o Brasil compõe uma matriz energética que contempla as fontes: hidráulica, biomassa, eólica, solar e nuclear. Cada fonte possui um conjunto de impactos ambientais que exigem das empresas planejamento e controle para a sua execução.

Em nível Federal, a Resolução CONAMA nº 237/97 exige para o licenciamento de atividades causadoras de significativa degradação do meio, o prévio Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), sendo que no Estado do Ceará um outro estudo passou a ser exigido através da Resolução COEMA nº 04/12, o Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental (RAMA), que deve ser enviado anualmente à Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) com o intuito de acompanhar e monitorar os planos e programas de gestão ambiental das atividades, obras, ou empreendimentos licenciados, e que se utilizam dos recursos ambientais, contando a partir da data de expedição da licença ambiental, implicando na suspensão desta, caso não se apresente o RAMA.

Após a construção das estruturas de geração, transmissão e distribuição de energia é feito o acompanhamento do desenvolvimento sustentável por meio de um relatório criado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) denominado Relatório Socioambiental. Este relatório contempla as dimensões econômica, social e ambiental.

O estudo tem como problema: Quais os impactos ambientais do setor de energia elétrica brasileiro que afetam o Resultado Líquido do Exercício?

Para responder ao problema científico foi estruturado como objetivo geral: analisar os impactos ambientais nas três principais atividades do setor de energia elétrica brasileiro, em 2012.

Para responder o problema e atingir o objetivo geral foram estruturados os seguintes objetivos específicos: (i) avaliar a divulgação dos indicadores da dimensão ambiental do modelo ANEEL nas diferentes atividades do setor; (ii) analisar de forma descritiva a evidenciação dos indicadores ambientais; (iii) identificar os impactos ao meio ambiente e seu reflexo no desempenho financeiro da amostra estudada.

O estudo está estruturado em cinco seções. A seção um trata da introdução, que contempla o contexto da pesquisa, o problema e os objetivos geral e específicos. Na segunda seção tem-se o referencial teórico, onde é traçado o perfil da atual matriz energética brasileira, os impactos causados por cada fonte geradora, análise dos principais indicadores de impacto ambiental, do setor, adotados pela ANEEL e a revisão dos estudos anteriores sobre o tema. A terceira seção são definidas as hipóteses. A quarta seção traz a descrição dos procedimentos metodológicos aplicados à pesquisa e a definição da amostra. Na quinta seção são analisados os resultados do estudo e por último, as considerações finais sobre o estudo, as limitações e as sugestões para pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Matriz Energética Brasileira e os Impactos Ambientais

Atualmente, a matriz energética no Brasil é predominantemente renovável porque 85% da eletricidade utilizada provem dessas fontes, sendo 76,9% hidráulica (70,1% de geração hidráulica nacional e 6,8% de importação de eletricidade), 6,8% biomassa (lenha, bagaço de cana, lixívia) e 0,9% eólica. Em 2012, de acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2013a), o Brasil manteve-se no cenário mundial com uma das mais altas participações no uso de energia renovável.

Um dos grandes problemas enfrentados nos últimos anos na geração de energia hidráulica no Brasil é a escassez de chuvas, que são insuficientes para elevar os níveis dos reservatórios e garantir uma reserva de água para períodos mais críticos de seca, comprometendo o funcionamento de turbinas e equipamentos. De acordo com o balanço energético nacional, de 2013 (EPE, 2013b), em 2012, a contribuição das centrais públicas na geração de energia ainda prevaleceu e atingiu a marca de 85,9% do total. A predominância ainda foi de fonte hidráulica, que apesar do aumento de 1.835W na potência instalada, apresentou uma redução de 1,9% na oferta devido à falta de chuvas.

A falta de chuvas implica no uso de outras fontes de geração de energia, como as térmicas a carvão e a gás e as term nucleares que além de terem um custo maior para os clientes/ consumidores, também causam impactos ambientais negativos de grau elevado.

A construção de hidrelétricas também apresenta grandes impactos ao meio ambiente e ao social, atingindo grandes áreas e meios físicos, bióticos, ecossistemas, fauna e flora e populações ribeirinhas. De acordo com Ferreira, Silva Júnior e Neres (2012), esses empreendimentos criam sérios problemas como, por exemplo, a formação de grandes raios de áreas alagadas muda consideravelmente o ciclo de vida natural dos rios represados, além de emitir altas quantidades de gás metano, de efeito estufa, no meio ambiente. Rosa (2007), afirma que, as hidrelétricas emitem quantidades representativas de metano e dióxido de carbono. No entanto, menores que às termelétricas.

As usinas eólicas, no Brasil, passaram a serem reguladas a partir de 2009, por ser uma fonte de energia limpa e pelas condições favoráveis das condições climáticas brasileiras e da sua extensa orla. Essa fonte de energia também gera impactos ambientais, como: barulho, acidentes com pássaros e radiação eletromagnética, que são significativamente inferiores aos efeitos ambientais proporcionados por outras fontes de energia (JUNFENG, PENGFEI e HU, 2010). Há ainda, um elemento que precisa ser estudado e aperfeiçoado, que se trata do descarte dos resíduos gerados com a depreciação das turbinas eólicas.

Segundo o Plano Nacional de Energia 2030 (PNE, 2007), a cana-de-açúcar torna-se a segunda cultura mais valorizada e que vem atender uma demanda crescente por álcool para consumo nos novos carros bicombustíveis e às exportações. O bagaço da cana-de-açúcar produziu em 2011, 1.133MW médios de bioeletricidade gerada, correspondente entre 2% a 3% da matriz elétrica brasileira e a tendência é que se aumente, pois as estimativas apontam que esta participação poderá chegar a 18% (UNICA, 2014). Esta fonte de energia, segundo Silva (2011) e Freire e Cortez (2000), gera como impacto o vinhoto gerado na produção de álcool, que é um líquido contaminante que possui alto poder poluidor, cerca de cem vezes mais que o esgoto doméstico.

Do ponto de vista ambiental, a energia nuclear tem hoje a vantagem de não emitir gases do efeito estufa, mas segundo Carajilescov e Moreira (2008), os impactos socioambientais das usinas nucleares são locais. Acidentes nucleares históricos como o da Central Nuclear de Fukushima, no Japão, em 2011; da radiação do Césio-137, na cidade de

Goiânia (GO), em 1987; e de Chernobyl, na Ucrânia, em 1986, mostraram a fragilidade do sistema e o efeito devastador que pode ocorrer (VIEIRA, 2010).

Nenhum tipo de geração de energia elétrica é totalmente defensável, mas buscam-se as energias renováveis que causam menos impactos ambientais negativos.

2.2 Indicadores dos impactos ambientais no setor elétrico

O atual modelo de divulgação, criado pela ANEEL, em 2004, contempla um conjunto de indicadores econômicos, sociais e ambientais e é denominado Relatório Socioambiental. Atualmente, é utilizado como referência na elaboração e padronização para o documento que, de acordo com Braga *et al.* (2011), apresentou uma melhoria significativa no nível de divulgação da informação ambiental no setor elétrico brasileiro, nos períodos de 2006 a 2009. Em comparação com os demais setores econômicos, o setor elétrico destaca-se na divulgação, mas quando se compara apenas o setor elétrico, nas suas principais atividades operacionais (geração, transmissão e distribuição), o resultado desta avaliação evidencia que, a divulgação socioambiental do setor precisa melhorar muito, comparativamente com os padrões europeus, destacadamente na atividade de transmissão de energia elétrica (CARNEIRO, 2012).

O Quadro 1 apresenta os principais indicadores ambientais adotados no Relatório Socioambiental, que estão diretamente relacionados com os impactos ambientais nas três principais atividades do setor de energia elétrica.

Quadro 1 – Indicadores de gestão de desempenho das empresas de energia elétrica, Brasil, 2014.

Indicadores de desempenho ambiental	Objetivo do indicador
1. Área preservada e/ou recuperada por manejo sustentável de vegetação sob as linhas de transmissão e distribuição (em ha) (APRMS)	Medir a área recuperada e/ou preservada devido ao manejo de vegetação.
2. Gastos com gerenciamento do impacto ambiental (investimentos, operação e manutenção de instalações, estudos e monitoramentos) (R\$ Mil) - (GGIA)	Medir as ações de recuperação e preservação e ambiental.
3. Valor incorrido em autuações e/ou multas por violação de normas ambientais. (R\$)(VMNA)	Medir os valores em autuações e/ou multas por violação da legislação ambiental.
4. Gastos com tratamento e destinação de resíduos tóxicos (incineração, aterro, biotratamento etc.) (R\$) - (GTRESTOX)	Medir os gastos com tratamento e destinação de resíduos.
5. Quantidade anual (em toneladas) de resíduos sólidos gerados (lixo, dejetos, entulho etc.) (QRESG)	Medir a quantidade de resíduos sólidos gerados durante um ano.
6. Gastos com reciclagem dos resíduos (R\$ Mil) - (GRRESI)	Medir os gastos aplicados em reciclagem dos resíduos.
7. Consumo total de água (em m ³) (CTA)	Medir o consumo anual de água.
8. Volume total de efluentes (VTEFL)	Medir o volume de efluentes gerados.
9. Consumo total de energia (em kWh) (CTENER)	Medir o consumo de energia utilizada nas unidades geradoras e auxiliares, de forma que esse consumo possa ser monitorado no tempo.
10. Volume anual de gases do efeito estufa (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆), emitidos na atmosfera (em t CO ₂) (VGASEFE)	Medir a emissão de gases que contribuem para o efeito estufa (SO _x , NO _x etc.).
11. CO ₂ (veículos) - t CO ₂ eq (CO ₂ VEI)	Medir o volume lançados.
12. SF ₆ (t CO ₂ q) (SF ₆)	Medir o volume lançados.
13. Recursos aplicados em P & D Meio Ambiente (INVPDMA)	Valor aplicado em ações de capacitação, de aprimoramento tecnológico dos colaboradores da empresa, de desenvolvimento de tecnologia aplicada ao setor elétrico e de apoio às universidades e centros de pesquisa locais.

Fonte: Elaborado com fundamento em ANEEL (2006).

De acordo com ANEEL (2006), as intervenções ambientais nos segmentos de geração, transmissão e distribuição são diferentes, pois cada segmento explorado tem suas particularidades, sendo desta forma os indicadores e informações particulares ajustados de acordo com o segmento e seguindo as seguintes diretrizes: o gerenciamento dos impactos, ciclo de vida e preservação ambiental, a gestão dos recursos econômico-financeiros ambientais e os resultados alcançados.

Os indicadores de impactos ambientais têm um papel relevante na gestão ambiental e devem ser inseridos no planejamento estratégico das empresas visando proteger o patrimônio da entidade de perdas ambientais, considerando os princípios da precaução, da participação, da informação e do poluidor-pagador (CUREAU e LEUZINGER, 2008; MILARÉ, 2005; CONSTITUIÇÃO, 1988).

Os impactos ambientais exigem que as empresas realizem investimentos ambientais em equipamentos/ máquinas com novas tecnologias, em processos de P&D que previnam, reduzam, eliminem e/ou corrijam os efeitos negativos, tanto econômicos como ambientais da atividade operacional, que aumentem ou seus custos/ despesas com processos para atenuar os impactos negativos e venham a incorrer em passivos e perdas para corrigir e indenizar impactos causados ao meio ambiente e à comunidade. Ribeiro (1998a) defende que os investimentos para a proteção ambiental podem reduzir, drasticamente, o volume de gastos com recuperação de áreas degradadas, multas e obrigações de ressarcimento a terceiros por danos materiais provocados.

Vários tipos de resíduos e efluentes quando descartados de forma incorreta, dado o seu elevado índice de perigo, podem causar doenças graves na comunidade e impactos irreversíveis no meio ambiente afetando as atividades econômicas de sustento para as famílias que residem naquele local.

2.3 Estudos anteriores

A revisão de estudos anteriores mostra que, as pesquisas estão mais focadas na relação entre as variáveis financeiras e os investimentos socioambientais, conforme ALVES *et al.* (2011), CALIXTO (2008) e REIS (2002).

Alves *et al.* (2011) verificaram em seu estudo a existência de correlação entre os indicadores de *performance* ambiental (investimentos ambientais) e os indicadores de desempenho econômico a Receita Líquida (RL), o Resultado Operacional (RO), o Ativo Total (AT), o Patrimônio Líquido (PL), o Lucro Líquido (LL) e o Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE). No universo de 419 empresas investigadas foram encontrados Balanços Sociais, de modelo IBASE, em 57 empresas de capital aberto, listadas na BM&FBovespa (entre 2007 e 2009), 37 empresas (64,9%) pertencem ao setor elétrico. Verificaram que, houve uma correlação positiva apenas entre investimentos ambientais e os indicadores 'receita líquida' e 'resultado operacional', confirmando com os resultados encontrados em estudos anteriores analisados. Constatou-se o mesmo fato em empresas do setor elétrico, nos anos de 2007 e 2009, com as variáveis 'investimentos ambientais' e 'receita líquida' pelo coeficiente de *Pearson* e para todo o período, de 2007 a 2009, pelo coeficiente de *Spearman*. Concluíram que a correlação positiva significativa é mais efetiva nas empresas do setor elétrico.

Segundo Calixto (2008), na análise comparativa das informações sociais e ambientais de uma amostra de 11 companhias públicas e 11 privadas do setor elétrico brasileiro, nos anos de 1997 a 2006, percebeu que a divulgação ocorria predominantemente através do Balanço Social, com grande adesão das empresas do setor devido a Resolução normativa da ANEEL de 2001, concluindo que a divulgação em investimentos sociais, com a comunidade externa apresentou um crescimento até o ano de 2000, havendo um decréscimo no período de 2001 a

2004, voltando a crescer a partir de 2005. Esses investimentos correspondem em obras direcionadas para as comunidades penalizadas por seus novos empreendimentos energéticos decorrentes dos impactos sociais e ambientais, principalmente na reposição ambiental.

Carvalho e Lima (2010), afirmam que existem várias formas e maneiras eficazes de realizar a avaliação dos impactos ambientais e para que seja eficiente é necessária à aplicação de metodologias modernas e inovadoras, que se enquadre a cada situação particular, pois os métodos atuais são elaborados de acordo com os órgãos de controle ambiental, com os organismos internacionais de financiamento e a legislação atual vigente. De acordo com Bolea (1984), essas metodologias e modelos aplicáveis de avaliação de impactos ambientais podem ser classificados da seguinte forma: modelagem e análises de sistemas, métodos baseados em indicadores e integração da avaliação e métodos quantitativos.

Farias (2008) realizou em seu estudo relações observadas em pares, separados e simultaneamente, supôs que a relação entre o desempenho econômico e desempenho ambiental não foi confirmada em sua pesquisa porque o mercado não responde imediatamente ao desempenho ambiental da empresa; por sua vez o desempenho ambiental pode ser explicado pelo desempenho econômico, mantendo-se uma relação negativa em razão de que investimentos na melhoria ambiental reduzem o desempenho econômico devido o aumento na área ambiental.

Cortez e Roque (2006) distinguem duas correntes de pensamento: uma tradicional, que defende e apoia ações para eliminar situações que ocasionam elevados custos às empresas, desencadeando uma diminuição da *performance* financeira das mesmas. Enquanto, a corrente contemporânea vê essas ações como benéficas para a empresa, melhorando a imagem frente aos *stakeholders* e a sociedade, sendo um diferencial e tornando-se mais competitiva no mercado em que atua, melhorando ainda mais o desempenho, e se destacando na *performance* financeira.

Reis (2002) tomou como base a relação entre o desempenho ambiental e financeiro (indicadores: as receitas e os custos), pois a implantação de um Sistema de Gerenciamento Ambiental pode promover uma redução considerável dos custos, devido à eliminação de desperdícios no processo e possíveis resultados sobre os impactos ambientais da empresa; ou ainda o aumento de receitas, devido a melhoria da imagem no mercado.

O setor de energia elétrica, elemento propulsor do desenvolvimento, tem enquadramento dentre os segmentos que mais causam danos ambientais durante a sua implantação e continuidade. Portanto, cabe destacar o grau de importância da Responsabilidade Socioambiental nesses empreendimentos através de uma gestão consciente e ética, que tende a favorecer a Sustentabilidade.

3 HIPÓTESES DA PESQUISA

Partindo da premissa que uma empresa que disponha de um desempenho financeiro satisfatório possuirá recursos para investir nas ações ambientais, mitigar os possíveis impactos na comunidade e no entorno do empreendimento que proporciona vantagens competitivas, geração de benefícios econômicos futuros e maior visibilidade no mercado, esse estudo apresenta uma hipótese geral e quatro sub-hipóteses.

A hipótese geral é de que empresas com um maior desempenho financeiro estão mais propensas a minimizar/eliminar impactos ambientais negativos por motivos de normas legais e por agentes reguladores. As sub-hipóteses são as seguintes:

3.1 Valor incorrido em autuações e/ou multas por violação de normas ambientais (VMNA)

Borba, Borgert e Rover (2008), verificaram em seu estudo que das 34 empresas analisadas, em torno de 38% evidenciaram informações referentes a custos ambientais. Sendo que (97% ou 33) divulgaram dados relacionados a investimentos em meio ambiente (custos correspondentes a danos ambientais) foi a categoria mais citada nos relatórios analisados decorrentes de multas por emissão de gases e derramamento de óleo e solvente.

Na variável em estudo, um monitoramento intenso de todas as ações ligadas ao meio ambiente faz-se necessário para que não haja infração das normas ambientais. Portanto,

H1: Quanto menores os passivos ambientais por violação de normas ambientais maior o desempenho financeiro da empresa.

3.2 Consumo total de água (CTA)

O consumo total de água no setor é originado das fontes de abastecimento da rede pública, fonte subterrânea (poço) e captação superficial (cursos d'água) e é utilizada na atividade operacional e administrativa das empresas. No uso administrativo está contemplado o consumo dos empregados nas instalações de todas as sedes.

Na operação de hidrelétricas a utilização da água como insumo básico é prioritário. Neste tipo de geração não é considerada como consumo, pois a água que move as turbinas é devolvida para os rios sem alterações de suas propriedades, porque não produz efluentes significativos durante o processo. Nas termelétricas a carvão, a água utilizada no aquecimento das caldeiras geram vapores em alta pressão, movendo as pás da turbina do gerador, e conseqüentemente causando poluição térmica ao final do processo quando é lançada nos rios e mananciais, destruindo os ecossistemas locais. Nas termelétricas a gás com ciclo combinado, o vapor é reaproveitado para geração de energia.

Algumas empresas possuem estações de tratamento de esgoto para que sejam lançados de forma correta os efluentes nos corpos d'água, pois nas dependências das usinas poderá ocorrer a geração de efluentes decorrentes da limpeza de equipamentos originando água contaminada com óleo, que quando não destinados e/ou controlados corretamente podem contaminar o solo e a água.

Na variável em apreciação, a água é considerada como um elemento da atividade operacional. Portanto,

H2: Quanto maior o consumo de água na atividade operacional maior é o seu desempenho financeiro.

3.3 Recursos aplicados em P&D em meio ambiente (INVPDMA)

Com o intuito de incentivar o desenvolvimento tecnológico e a inovação das empresas, a ANEEL estabelece em seu Sistema Regulatório Elétrico que todas as empresas concessionárias, permissionárias ou autorizadas de distribuição, transmissão e geração de energia elétrica, excluindo-se as que geram energia a partir de instalações eólica, solar, biomassa, cogeração qualificada e pequenas centrais hidrelétricas, a obrigatoriedade na aplicação de recursos, prevista em lei e nos contratos de concessão vigentes, para que anualmente invistam um percentual mínimo de sua Receita Operacional Líquida (ROL) no Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) do Setor de Energia Elétrica (ANEEL, 2012).

Os percentuais mínimos vigentes para aplicar em P&D e Eficiência Energética (EE) encontram-se em conformidade com a Lei nº 9.991/2000, alterada pela Lei nº 12.212, de 20 de janeiro de 2010.

Na variável em apreciação, o investimento em P&D é necessário e primordial, pois os recursos alocados no desenvolvimento das ações de cunho ambiental, passa a ter um papel fundamental no processo de redução e eliminação dos custos e conseqüentemente na otimização dos resultados. Portanto,

H3: Quanto maior o investimento em P&D em meio ambiente maior o desempenho financeiro da empresa.

3.4 Consumo total de energia (CTENER)

Sola e Kovaleski (2004) realizaram um estudo de cenários no contexto energético, político e tecnológico, e analisaram as ações de eficiência energética no âmbito industrial. Concluíram que os desperdícios de energia elétrica ocasionam prejuízos para toda a cadeia produtiva, do ponto de vista operacional, econômico ou ambiental.

Na variável em apreciação, a energia é considerada um insumo na atividade operacional para gerar energia. Portanto,

H4: Quanto maior o consumo de energia na atividade operacional maior é o desempenho financeiro.

4 METODOLOGIA

Os métodos científicos adotados foram o dedutivo para analisar os impactos ambientais e a interrelação com o desempenho financeiro das empresas e o método indutivo para tratar o tema de forma positiva no segmento de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Brasil. Os métodos de procedimento aplicados foram os métodos monográfico e estatístico (GIL, 2011).

Quanto ao objetivo da pesquisa o estudo é exploratório-descritivo porque visa à análise descritiva dos vários tipos de indicadores, de impactos no meio ambiente, descritos nos Relatórios Socioambientais, elaborados para a ANEEL.

Quanto aos delineamentos para o levantamento de dados da pesquisa, caracterizou-se como bibliográfico e documental (LAKATOS; MARCONI, 2010). A fonte documental é secundária e público-privada, constituída de Relatórios Socioambientais disponíveis na *Internet*, nos sites da ANEEL e das empresas do setor, no exercício de 2012.

A técnica de coleta de dados utilizada foi a análise de conteúdo, com a finalidade de analisar os aspectos qualitativos dos indicadores de impactos ambientais publicados nos Relatórios Socioambientais. (RICHARDSON *et al.*, 2012).

A técnica utilizada na análise dos dados é a Análise de Regressão Múltipla. De acordo com Hair *et al.* (2009), consiste em uma técnica estatística que pode ser usada para analisar a relação entre uma única variável dependente e múltiplas variáveis independentes.

4.1 Definição da amostra

Foram estruturadas duas amostras, em duas etapas. A primeira amostra identificada na etapa um da pesquisa identificou as empresas que divulgaram os Relatórios Socioambientais (RSAs), referente ao exercício de 2012, disponibilizados na Central de Informações Econômico-Financeiras (CIEFSE), na plataforma da ANEEL, que totalizou 45 empresas, estratificada em 21 distribuidoras, 10 transmissoras e 14 geradoras. Esta amostra foi utilizada na análise qualitativa de 9 indicadores.

Na segunda etapa, a partir do universo identificado (45), foram coletados os indicadores ambientais. Após a 1ª fase da coleta constatou-se que, apenas 29 empresas contemplavam os 13 indicadores pesquisados (Quadro 1), ainda que de forma incompleta.

A técnica de amostragem utilizada foi a estratificada probabilística com um total de 17 empresas (GIL, 2008), conforme Tabela 1. Apenas 15 empresas foram selecionadas pelo *software* SPSS para o modelo estatístico, resultando em uma amostra inferior a 30 elementos. A segunda amostra selecionada analisou 4 indicadores.

Tabela 1 - Distribuição das empresas da amostra quanto ao setor

	Quantidade de empresas	Representatividade (%)
Geradora	01	6
Geradora/Transmissora	01	6
Transmissora	01	6
Distribuidora	14	82
TOTAL	17	100

Fonte: Elaborada pelo autor com fundamento em ANEEL (2014).

A amostra também foi classificada como não probabilística, dos tipos intencional e por acessibilidade, pois foi selecionado um subgrupo da população considerado representativo pela divulgação da informação e com base na acessibilidade das informações disponíveis, admitindo que estas informações possam, de alguma maneira, representar o universo (GIL, 2011).

A relevância da amostra é baseada nos seguintes pressupostos: i) Utiliza-se de recursos ambientais para realizar as atividades do setor elétrico; ii) O setor de energia elétrica é pioneiro em regulamentação de RSE no Brasil; iii) Tem muita representatividade como elemento de desenvolvimento da economia; e iv) O setor apresenta altos índices de empregabilidade.

4.2 Operacionalização das variáveis e modelo econométrico

O modelo conceitual contempla uma variável dependente Resultado Líquido do Exercício (RESEX) e quatro variáveis independentes VMNA, CTA, INVPDMA e L_CTENER.

As variáveis independentes representam quatro indicadores de impactos ambientais da indústria de energia elétrica e foram operacionalizadas conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição e operacionalização das variáveis ambientais do setor elétrico

Tipo de variável	Nome da variável	Sigla	Operacionalização	Relação
Dependente	Resultado líquido do exercício	RESEX	Lucro líquido do exercício ou prejuízo líquido do exercício (R\$ Mil)	—
Independente	Valor incorrido em autuações e/ou multas.	VMNA	Indicador de desempenho ambiental	Negativa
Independente	Consumo total de água	CTA	Indicador de desempenho ambiental	Positiva
Independente	Investimento em pesquisa e desenvolvimento	INVPDMA	Indicador de desempenho ambiental	Positiva
Independente	Logaritmo natural do consumo total de energia	L_CTENER	Indicador de desempenho ambiental	Positiva

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para que seja realizada a análise da relação entre os impactos ambientais e o resultado financeiro será utilizado o modelo econométrico geral de Regressão Linear Múltipla (GUJARATI, 2006), apresentado na Equação 1:

$$RESEX_i = \beta_0 + \beta_1 VMNA_i + \beta_2 CTA_i + \beta_3 INVPDMA_i + \beta_4 L_CTENER_i + e_i \quad (1)$$

Onde:

RESEX: Resultado líquido do exercício;

β_0 : intercepto entre a reta e o eixo ortogonal;

VMNA: valor das autuações e/ou multas por violação de normas ambientais;

CTA: consumo total de água anual;

INVPDMA: valor total em P&D em meio ambiente anual;

L_{CTENER} : logaritmo do consumo total de energia anual;

e : termo de erro.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise dos resultados foi estruturada em duas seções. A primeira que trata da análise descritiva e qualitativa dos indicadores de impactos ambientais que não foram analisados na regressão múltipla porque os dados não foram divulgados pelas empresas e a segunda, que se refere à Análise de Regressão Múltipla. A análise estatística foi realizada no *software* SPSS.

5.1 Análise qualitativa da divulgação de impactos ambientais no setor elétrico

Apesar da ANEEL regulamentar a publicação do Relatório Socioambiental, este ainda apresenta muitos aspectos a serem aprimorados na sua divulgação.

O Relatório Socioambiental contempla 13 indicadores (Quadro 1), que são capazes de medir os impactos ambientais nos três segmentos de energia. A análise qualitativa contemplou a divulgação de 9 indicadores e a quantitativa utilizou 4.

A análise de conteúdo constatou uma grande quantidade de indicadores sem informação fazendo com que a qualidade da informação seja insatisfatória quanto à exatidão, clareza, comparabilidade e confiabilidade.

O estudo qualitativo dos indicadores considera a primeira amostra com 45 empresas, estratificadas em 21 distribuidoras, 10 transmissoras e 14 geradoras. Apresenta-se a seguir, a avaliação dos indicadores, de acordo com o modelo de análise apresentado na Tabela 2.

O primeiro indicador de desempenho ambiental analisado foi o que mede as ações de recuperação e/ou preservação de mata nas áreas de concessão e Áreas de Preservação Permanente (APP) por manejo sustentável de vegetação (em ha) (APRMS), ver Tabela 2. A avaliação considera a seguinte questão: As empresas divulgam ou não divulgam o indicador? Para última opção foi considerada a codificação da ANEEL: Não Publica (NP), Não se Aplica (NA), Não Disponível (ND) e em branco.

Tabela 2 - APRMS - Área preservada e/ou recuperada por manejo sustentável de vegetação, energia elétrica, Brasil, 2012

APRMS	NP	NA	ND	Em Branco	Divulgaram	TOTAL
Total	9	12	5	4	15	45
Distribuição	2	7	3	1	8	21
Transmissão	4	1	0	2	3	10
Geração	3	4	2	1	4	14

Fonte: Elaborado pelo autor com fundamento em ANEEL (2014).

Da amostra, 30 empresas não divulgaram este indicador (APRMS). Dentre os segmentos, destacou-se a distribuição, com 13 empresas que não divulgaram e com 8 empresas que divulgaram.

O indicador gastos com gerenciamento do impacto ambiental (GGIA) apresenta os investimentos, operação e manutenção das instalações, estudos e monitoramentos das áreas afetadas apresentado nos relatórios. A análise da amostra demonstra que, 20 empresas não divulgaram este indicador. Dentre os segmentos, destacaram-se a geração, com 12 empresas que não divulgaram e a distribuição, com 19 empresas que divulgaram.

O indicador que mensura os gastos com tratamento e destinação de resíduos tóxicos (GTRESTOX) foi divulgado por 21 empresas, enquanto 24 empresas não divulgaram este indicador. Quanto aos segmentos, destacaram-se as de geração com 9 empresas que não divulgaram e a distribuição, com 14 empresas que divulgaram o indicador.

O indicador que analisa a geração de resíduos produzidos pelas empresas para aplicação nas ações compensatórias pelo uso de recursos naturais e pelo impacto causado ao meio ambiente, mede o volume de resíduos sólidos gerados. Pela análise verificou-se que 21 empresas não divulgaram o indicador, enquanto 24 divulgaram. Quanto os segmentos, apenas destacou-se o de distribuição com 9 empresas que não divulgaram e 12 que divulgaram.

Os gastos com reciclagem de resíduos (GRRESGI) são importantes, pois a partir da análise deste indicador percebe-se a preocupação da empresa com a destinação de materiais utilizados no processo produtivo. O resultado mostra que 25 empresas não divulgaram este indicador, enquanto 20 divulgaram. Dentre os segmentos, destacaram-se na geração 10 empresas que não divulgaram e a distribuição, com 13 empresas que divulgaram.

O volume total de efluentes (VTEFL) produzido pelas empresas é um indicador, que não foi divulgado por 33 empresas. Dentre os segmentos, destacaram-se a distribuição com 16 empresas que não divulgaram e a geração com 6 empresas que divulgaram.

O indicador que quantifica o volume anual de gases lançados pelas empresas na atmosfera e que provocam o efeito estufa (VGASEFE) não foi divulgado por 26 empresas. Dentre os segmentos, destacaram-se a geração e a transmissão, cada um, com 9 empresas que não divulgaram e a distribuição com 13 empresas que divulgaram.

O indicador que quantifica o volume de CO₂ lançado pelos veículos na atmosfera (CO₂VEI) é pouquíssimo aplicado pelas empresas. Constatou-se que, 42 empresas não divulgaram este indicador. Destacou-se o segmento de distribuição com 20 empresas que não divulgaram.

O Hexafluoreto de enxofre (SF₆) é um gás sintético, utilizado principalmente pela indústria elétrica, como meio isolante em transformadores. O indicador quantifica a quantidade deste gás lançado na atmosfera, pois é um dos causadores do efeito estufa (t CO₂ eq.). Constatou-se que 43 empresas não divulgaram o indicador. Dentre os segmentos, destacaram-se o de distribuição, com 20 empresas que não divulgaram e apenas 2 empresas divulgaram (1 na distribuição e 1 na transmissão).

5.2 Análise de regressão múltipla

Inicialmente, efetuou-se a análise de correlação por meio do Coeficiente de Correlação Linear de *Pearson* entre variável dependente e as variáveis independentes, ver Tabela 3.

Tabela 3 – Correlação entre variáveis de estudo

	RESEX	VMNA	CTA	INVPDMA	L CETENER
RESEX	1,0000	0,2123	0,4163*	0,2892	0,1977
VMNA		1,0000	0,1678	-0,0890	0,1785
CTA			1,0000	-0,0471	0,4388*
INVPDMA				1,0000	-0,0598
L CETENER					1,0000

* Significante a $\alpha = 5\%$

Fonte: Elaborada pelo autor.

Conclui-se que a mais alta correlação observada foi entre Resultado Líquido do Exercício (RESEX) e o Consumo Total de Água (CTA) com coeficiente de correlação igual a 0,4163, ou seja, 41,63%. Enquanto, as variáveis independentes Consumo Total de Água e Consumo Total de Energia (L_CETENER) apresentou uma correlação igual a 0,4388, ou seja, 43,88%. Não foi constatada nenhuma correlação alta.

Na Tabela 4 tem-se o resultado obtido da Análise de Regressão Múltipla, sendo a variável Resultado Líquido do Exercício (RESEX) como dependente e os indicadores de impactos ambientais Valor incorrido em Multas por violação de Normas Ambientais (VMNA), Consumo Total de Água (CTA), Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento em

Meio Ambiente (INVPDMA) e logaritmo natural do Consumo Total de Energia (L_CTENER) como independentes.

Tabela 4 – Resultado da Regressão Múltipla entre RESEX e as variáveis independentes (*)

Variáveis explicativas	Coefficiente	Erro padrão	t	p-valor
constante	-177021	215845	-0,8201	0,43126
VMNA	24,4275	1,09737	22,2601	<0,00001 ***
CTA	-0,2412	0,169671	-1,4216	0,18558
INVPDMA	0,482826	0,0343431	14,0589	<0,00001***
L_CTENER	17209,8	13288,1	1,2951	0,22438
R= 0,965739612	R²=0,932653	R²ajustado= 0,905714	n=15	

* Modelo com heterocedasticidade robusta erros padrão, variante HCl.

Fonte: SPSS.

Considerando um nível de confiança de 95%, confirma-se que o modelo é significativo, com resultado do teste F (4,10), com p-valor=1,26 e-14, tendo em vista que Sig. = 0,000, inferior a $\alpha=0,05$.

O valor de R mostra o grau de associação entre a variável dependente e as variáveis independentes no valor de 96,57%. O coeficiente de ajustamento (R^2) indica que 93,26% do Resultado Líquido do Exercício (RESEX) foi explicado pelos indicadores ambientais presentes no modelo. De acordo com o valor do R^2 ajustado, o poder explicativo da regressão linear múltipla é de 90,57%.

De acordo com o modelo, as variáveis Valor incorrido em Multas por violação de Normas Ambientais (VMNA) e Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento em Meio Ambiente (INVPDMA) têm significância estatística, sugerindo que são influenciadoras do Resultado Líquido do Exercício (RESEX), pois de acordo com o teste t apresentam p-valor <0,05. O resultado nega a hipótese H1 porque a relação entre VMNA e RESEX foi positiva, e confirmada a hipótese H3, pois a relação entre INVPDMA e RESEX foi positiva.

Quanto a variável Consumo Total de Água (CTA) apresenta uma relação inversa e não apresentou significância no modelo, portanto nega a hipótese H2. A variável Consumo Total de Energia (L_CETENER), apesar da relação positiva, também não apresentou significância.

Foram realizados os testes quanto aos pressupostos da regressão: heterocedasticidade, normalidade e multicolinearidade.

O diagnóstico da presença de heterocedasticidade nos resíduos foi realizado com o Teste de White, que aceitou a hipótese nula de que a variância dos termos de erro é constante e os resíduos são homocedásticos (GUJARATI, 2006). Com base no resultado de tal pressuposto utilizou-se como referência o p-valor= 0,738598, ou seja, confirmando que a variância dos resíduos é constante ao longo de todo o espectro das variáveis independentes e os resíduos são homocedásticos. O modelo utilizou a correção de White ou regressão robusta, fornecendo estimadores consistentes e não viesados (FÁVERO *et al.*, 2009).

O pressuposto da distribuição normal dos resíduos foi testada a hipótese H_0 . da normalidade com o teste proposto por Doornik e Hansen (1994), que se aplica a pequenas amostras, igual ou menor que 30 observações e inclui uma distribuição Quiquadrado para testar se a hipótese de normalidade é verdadeira. Deste modo, a amostra apresentou p-valor = 0,21469, portanto superior a $\alpha=0,05$, concluindo que a distribuição tem comportamento normal dos resíduos.

A análise da multicolinearidade foi realizada através do método *Variance Inflation Factor* (VIF), com o intuito de verificar e identificar se há problemas de multicolineariedade no modelo. O resultado apresentou valores de VIF: VMNA – 1,376, CTA – 1,643, INVPDMA –

1,009 e $L_{CTENER} = 1,246$, confirmando que a multicolinearidade apresentou-se aceitável, pois os valores são próximos de 1, GUJARATI (2006).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos 13 principais indicadores de impactos ambientais nas atividades de geração, transmissão e distribuição, no setor de energia elétrica brasileiro demonstrou a importância dos mesmos para a gestão ambiental das empresas e revelou que a qualidade da divulgação desses indicadores no Relatório Socioambiental da ANEEL, ainda precisa ser muito aprimorada.

Na análise qualitativa de 45 relatórios, referentes ao exercício de 2012, destacaram-se pela não divulgação os indicadores: Hexafluoreto de enxofre (SF_6) – 43 empresas; o volume de CO_2 lançado pelos veículos na atmosfera (CO_2VEI) – 42 empresas e o volume total de efluentes (VTEFL) – 33 empresas. Nesta análise foram incluídos 9 indicadores. A baixa qualidade de divulgação demonstrou que prejudica análises técnicas e acadêmicas, e consequentemente tomadas de decisões pelos *stakeholders* internos e externos. As atividades que se destacaram pela não divulgação foram a distribuição (21 empresas) e a geração (14), talvez porque tivessem maior representatividade na amostra estratificada.

Dos quatro indicadores utilizados na Análise de Regressão Múltipla, como variáveis independentes, apenas as variáveis VMNA e INVPDMA apresentaram significância estatística no modelo, sugerindo que são influenciadoras diretas do Resultado Líquido do Exercício (RESEX). No entanto, só foi confirmada a hipótese H3, que confirma que quanto maior o investimento em P&D Meio Ambiente maior o valor do resultado líquido da entidade.

A principal limitação do estudo foi o número reduzido de elementos da amostra devido à falta de publicação dos indicadores pelas empresas.

Espera-se que, os resultados deste estudo possam contribuir para desenvolver novas pesquisas sobre impactos ambientais em outras atividades potencialmente poluidoras.

REFERÊNCIAS

ALVES, José Flávio Vasconcelos; CABRAL, Augusto César de Aquino; ROLDAN, Vivianne Pereira Salas; SIEBRA, Alexandra Alencar. **Relação entre a performance ambiental e financeira das empresas de capital aberto listadas na BM&FBOVESPA**. In: XIV SEMEAD – Seminários em Administração, 14., 2011, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC, 2011. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/14semead/resultado/trabalhosPDF/282.pdf>>. Acesso em: 11 de set. 2014.

ANEEL- Agência Nacional de Energia Elétrica, 2014. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em: 05 de jun. 2014.

_____. **Manual de elaboração do Relatório Anual de Responsabilidade Socioambiental das empresas de energia elétrica**. Agência Nacional de Energia Elétrica – Brasília: ANEEL, 2006. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/leitura_arquivo/default.cfm?idaplicacao=212>. Acesso em: 15 de ago. 2014.

_____. **Manual do programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor de energia elétrica**. Agência Nacional de Energia Elétrica – Brasília: ANEEL, 2012. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/leitura_arquivo/arquivos/Manual-PeD_REN-504-2012.pdf>. Acesso em: 29 de out. 2014.

BOLEA, M.T.E. **Evaluacion del Impacto Ambiental**. Madrid, MAPFRE, 1984.

BORBA, José Alonso; BORGERT, Altair; ROVER, Suliani. **How do corporations listed in Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) disclose environmental costs and investments?** Custos e @gronegocio *on line* - v. 4, n. 1 - Jan/Apr - 2008. Disponível em: <www.custoseagronegocioonline.com.br> Acesso em: 16 de nov. 2014.

BRAGA, Célia *et al.* Fatores Determinantes no nível de divulgação ambiental no setor de energia elétrica no Brasil, **Advances in Scientific and Applied Accounting** v. 4, n. 2, p. 230-262, 2011.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 5 de outubro de 1988, atualizada até a Emenda Constitucional nº 39, de 19 de dezembro de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 16 jun. 2014.

_____. Lei nº 9.991/2000. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. **DOU de 25/07/2000, página 1.** Brasília, DF.

_____. Lei nº 12.212/2010. Dispõe sobre a Tarifa Social de Energia Elétrica; altera as Leis nºs 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.925, de 23 de julho de 2004, e 10.438, de 26 de abril de 2002; e dá outras providências. **DOU de 21/01/2010, página 1.** Brasília, DF.

_____. Resolução CONAMA nº 237/1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. **DOU nº 247, de 22 dez. 1997, Seção 1, páginas 30841-30843.** Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 24 de out. de 2014.

CALIXTO, Laura. Responsabilidade Socioambiental: Pública ou Privada? **Revista Contabilidade Vista e Revista**, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p. 123-147, jul./set. 2008.

CARNEIRO, Célia Maria Braga. **A divulgação da informação ambiental: um estudo com empresas do setor de energia elétrica do Brasil e da Península Ibérica.** 2012.345f. Tese (Doutoramento em Gestão de Empresas, na especialidade de Contabilidade, apresentada à Faculdade de Economia). Universidade de Coimbra (UC), 2012. Disponível em:<<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/22026/3/Tese%20doutoramento%20CELIA%20M%20B%20CARNEIRO%20Final.pdf>>. Acesso em: 07 de set. 2014.

CARVALHO, Diego Lellis de; LIMA, Adriana Villarinho de. **Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos**, RS. *In:* Encontro Nacional dos Geógrafos, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2010. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.agb.org.br%2Fevento%2Fdownload.php%3FidTrabalho%3D2568&ei=oXzyU8iuNIvgsAS3_ICwAw&usg=AFQjCNEBZMsADD6d2KcD96AtQZGfR0zdLg&bvm=bv.73231344,d.cWc>. Acesso em: 16 de ago. 2014.

CARAJILESCOV, Pedro; MOREIRA, João Manoel Losada. Aspectos técnicos, econômicos e sociais do uso pacífico da energia nuclear. *Ciência e Cultura*, v. 60, n. 3, p. 33-36, 2008. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v60n3/a12v60n3.pdf>>. Acesso em: 23 de ago. de 2014.

CEARÁ. Resolução COEMA nº 04/2012. Dispõe sobre a atualização dos procedimentos, critérios, parâmetros e custos aplicados aos processos de licenciamento e autorização

ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE. **DOE nº 83, de 03 mai. 2012, páginas 28-64.** Ceará, CE. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/wpcontent/uploads/2013/07/RESOLU%C3%87%C3%83O-COEMA-N%C2%BA-04-DE-12-DE-ABRIL-DE-2012.pdf>>. Acesso em: 24 de out. de 2014.

CORTEZ, Maria do Céu; ROQUE, Vanda. A divulgação de informação ambiental e a performance financeira das empresas cotadas em Portugal. *Revista de Estudos Politécnicos. Polytechnical Studies Review*, Portugal, 2006, Vol III, n.os 5/6, 119-143. Disponível em: <<http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/pdf/tek/n5-6/3n5-6a07.pdf>>. Acesso em: 15 de ago. 2014.

CUREAU, Sandra; LEUZINGER, Márcia Dieguez. **Direito Ambiental**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

DOORNIK, J. A. e HANSEN, H. **An omnibus test for univariate and multivariate normality**. working paper, Nuffield College, Oxford, 1994.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética . **Balanço Energético Nacional 2013: Ano base 2012** / Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro : EPE, 2013a. Disponível em:<https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2013.pdf>. Acesso em: 26 de janeiro de 2014.

_____. **Balanço Energético Nacional 2013: Ano base 2012 : Relatório Síntese** – Rio de Janeiro : EPE, 2013b. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Síntese%20do%20Relatório%20Final_2013_Web.pdf>. Acesso em: 01 de fev. de 2014.

FARIAS, Kelly Teixeira Rodrigues. **A relação entre divulgação ambiental e desempenho econômico nas empresas brasileiras de capital aberto: uma pesquisa utilizando equações simultâneas**. 2008. 193f. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96133/tde-28042008-165300/pt-br.php>>. Acesso em: 16 de out. 2014.

FÁVERO, Luiz Paulo Lopes; BELFIORE, Patrícia Prado; CHAN, Betty Lilian; SILVA, Fabiana Lopes da. *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. São Paulo: Campus, 2009.

FREIRE, W. J. ; CORTEZ, L. A. B. **Vinhaça de cana-deaçúcar**. Guaíra: Livraria e Editora Agropecuária, 2000.

FERREIRA, Manuel Eduardo; SILVA JÚNIOR, Nelson Jorge da; NERES, Júlio César Ibiapina. *Análise Socioambiental de Bacia Hidrográfica com Usinas Hidroelétricas*. *Revista Mercator /UFC*, Fortaleza, v. 11, n. 24, p. 169-185, jan./abr. 2012.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

_____, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria básica**. Elsevier: Rio de Janeiro, 2006.

HAIR Jr., Joseph; ANDERSON, Ralph; TATHAM, Ronald; BLACK, Willian C. **Multivariate data analysis**. 17ª Edição. Prentice-Hall, 2009.

JUNFENG, L. *et al.* **A study on the pricing policy of wind power in China**. Brussels: GWEC, 2006.

_____; PENGFEI, S.; HU, G. **China wind power outlook 2010**. Bélgica: GWEC, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica** – 7. Ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

MILARÉ, Édís. Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário. 6.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

PNE- Plano Nacional de Energia 2030 /Ministério de Minas e Energia . Brasília. MME: EPE, 2007. Disponível em:

<http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/pne_2030/8_Biomassa.pdf>. Acesso em: 01 de jul. 2014.

REIS, Helvécio Luiz. **Os Impactos de um Sistema de Gerenciamento Ambiental no Desempenho Financeiro das Empresas: um Estudo de Caso**. In: ENCONTRO NACIONAL da ANPAD, 22, 2002, Salvador. **Anais...** Salvador, 2002. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2002-fin-1858.pdf>>. Acesso em: 15 de ago. 2014.

RIBEIRO, Maisa de Souza. **Custeio das atividades de natureza ambiental**. 1998. 165 f. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade: Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998a. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-04102007-142546/>>. Acesso em: 24 de ago. 2014.

RICHARDSON, Roberto Jarry. *et al* .Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed.,14. reimpressão .São Paulo: Atlas, 2012.

ROSA, Luiz Pinguelli. Geração elétrica, termelétrica e nuclear. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 59, p. 39-58, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a04v2159.pdf>>. Acesso em: 20 de ago. 2014.

SILVA, Gaspar Antônio da. **Avaliação das tecnologias de disposição de vinhaça de cana de açúcar quanto ao aspecto de desenvolvimento ambiental e econômico**.2011.195f.Tese (Doutorado-Programa de Pós-graduação em engenharia mecânica e área de concentração em térmica e fluídos) – Escola de engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2011. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18147/tde-21052012-174023/pt-br.php>>. Acesso em: 11 de set. 2014.

SOLA, A. V. H. ; KOVALESKI, J. L.. **Eficiência Energética nas Empresas: Cenários & Oportunidades**. In: ENEGEP, XXIV, 2004, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis: ENEGEP, 2004. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/Ebook/ARTIGOS/81.pdf>>. Acesso em: 07 de nov. 2014.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Moagem de cana- de- açúcar e produção de açúcar e etanol**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/sustentabilidade.php>>. Acesso em: 01 de jun. de 2014.

VIEIRA, Suzane de Alencar . **O drama azul: narrativas sobre o sofrimento das vítimas do evento radiológico do Césio-137**. 2010. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.Campinas, SP , 2010. 189f. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000478013&fd=y>> . Acesso em: 24 de out. de 2014.