

Análise da Sustentabilidade Ambiental de Empresas Geradoras de Energia Elétrica

SHARLENE REGINA DE SOUZA

sharlene.rh@gmail.com

SHEILA PATRÍCIA RAMOS BECKHAUSER

spr80sc@gmail.com

ADRIANA KROENKE

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB

akroenke@furb.br

NELSON HEIN

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB

hein@furb.br

Análise da Sustentabilidade Ambiental de Empresas Geradoras de Energia Elétrica

Resumo

Este estudo tem como objetivo avaliar o nível de sustentabilidade ambiental das empresas geradoras de energia elétrica. O estudo caracteriza-se como uma pesquisa documental, descritiva e com abordagem quantitativa. A amostra foi composta por 12 empresas de energia elétrica pertencentes ao índice IBrX-100 listadas na BM&FBovespa. Os indicadores utilizados foram: energia, água, emissões, resíduos, gastos com proteção ambiental e biodiversidade. Para o ranqueamento das empresas foi utilizado o método de análise hierárquica de processos e também a análise de componentes principais para definir a importância dos critérios utilizados. Os resultados revelaram que as empresas apresentam dificuldade para publicar dados fora do contexto econômico. De acordo com o ranqueamento verificou-se que as empresas Eletrobras (RJ), Tractebel (SC) e CTEEP (SP) são as melhores colocadas, apresentando melhores resultados em relação ao nível de Sustentabilidade Ambiental, enquanto que as empresas Cemig (MG), Cesp (SP) e AES Tiete (SP) ficaram com as últimas colocações. Conclui-se que a aplicabilidade dos relatórios precisa evoluir para atingir um nível de padronização que possibilite aos *stakeholders* acesso aos resultados da empresa com clareza, ética e transparência. Embora tenha se estabelecido um *ranking* de classificação, algumas empresas apresentam ações e práticas ambientais distintas não analisadas nesta pesquisa.

Palavras-chave: sustentabilidade, sustentabilidade ambiental, empresas de energia, análise hierárquica de processos.

Environmental Sustainability Analysis of Electricity Generating Companies

Abstract

This study aims to evaluate the level of environmental sustainability of electricity generating companies. The study is characterized as documentary research, descriptive and with a quantitative approach. The sample consisted of 12 electric companies belonging to the IBrX-100 index listed on the BM & FBovespa. The indicators used were: energy, water, emissions, waste, spending on environmental protection and biodiversity. For the ranking of the companies was used the method of hierarchical analysis of processes and also the analysis of main components to define the importance of the criteria used. The results revealed that companies find it difficult to publish data outside the economic context. According to the ranking, it was verified that Eletrobras (RJ), Tractebel (SC) and CTEEP (SP) are the improvements placed, presenting better results in relation to the level of Environmental Sustainability, while the companies Cemig (MG) Cesp (SP) and AES Tiete (SP) were the last places. It is concluded that the applicability of the reports needs to evolve to a level of standardization that allows stakeholders to access the company's results with clarity, ethics and transparency. Although a classification ranking has been established, some companies present different environmental actions and practices not analyzed in this research.

Key Words: sustainability, environmental sustainability, energy companies, hierarchical process analysis.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Oliveira *et al.* (2016) as transformações socioeconômicas das últimas décadas estão levando as organizações a mudarem de comportamento e a desenvolverem novas atitudes, inclusive no sentido de considerar os impactos sociais e ambientais gerados por suas atividades. Essas mudanças devem-se ao aumento das discussões sobre nosso modelo atual de produção e consumo, cuja interferência na dinâmica do ambiente natural passa a ser considerada também como uma responsabilidade das empresas.

Segundo Maceno (2015) as indústrias são pressionadas a controlar seus impactos ambientais e melhorar seu desempenho ambiental. Esta pressão ocorre, pois este tipo de empresas normalmente são caracterizadas com alto potencial de poluição. Assim, o desenvolvimento sustentável tornou-se uma parte importante de muitas agendas governamentais e de responsabilidade social corporativa.

Clarkson *et al.* (2013) ressaltam que as divulgações ambientais voluntárias podem revelar o compromisso que a empresa possui com o meio ambiente, sistemas de gestão, visão e estratégias ambientais. A publicação de balanços sociais ou relatórios de sustentabilidade empresariais tem servido como forma de apresentar os desempenhos das empresas (iniciativas, resultados, atitudes e investimentos), por meio do uso de vários indicadores ou parâmetros, em prol do desenvolvimento sustentável (MARIMON *et al.*, 2012).

Carneiro *et al.* (2012) ressaltam que os custos pelo uso da natureza (emissão de gases, poluição de rio etc.), principalmente os de grave impacto negativo, precisam ser identificados na atividade operacional das entidades para que possam ser acompanhados, minimizados e/ou eliminados devido aos reflexos negativos no patrimônio e no ambiente.

Neste contexto, as companhias de energia elétrica do país apresentam grande complexidade devido aos impactos ambientais nos processos de geração, transmissão e distribuição de energia. Apesar da demanda de energia ser um indicador de desenvolvimento econômico, torna-se necessário que aspectos sociais e ambientais sejam identificados, quantificados e monitorados.

Assim sendo, destaca-se a importância de avaliar a sustentabilidade ambiental das empresas geradoras de energia elétrica por meio do relatório de sustentabilidade da GRI, visto que é uma preocupação da sociedade e que reflete impactos significativos ao meio ambiente. A identificação, quantificação, monitoramento e análise dos aspectos ambientais, podem suscitar as empresas melhorias de planejamento, aumento da produção e de competitividade, além da qualidade ambiental, fazendo com que as mesmas assumam compromisso com o meio ambiente e caminhem rumo ao desenvolvimento sustentável.

Um dos métodos que podem ser utilizados avaliar o nível de sustentabilidade das empresas geradoras de energia é o AHP (Análise Hierárquica de Processos). O método AHP verifica-se a importância relativa de atributos que são transformados em um denominador comum por meio do processo de comparação dos pares, proporcionando assim a avaliação da importância dos critérios e das alternativas para alcançar objetivo desejado (RAFAELI; MÜLLER2007).

Assim, diante do contexto apresentado emerge a seguinte questão que norteia esta pesquisa: **Qual o nível de sustentabilidade ambiental das empresas geradoras de energia elétrica listadas no IBrX-100 da BM&FBovespa?** Dessa forma, o objetivo do estudo é avaliar a Sustentabilidade Ambiental das empresas geradoras de energia elétrica listadas no IBrX-100 da BM&FBovespa por meio dos indicadores ambientais da GRI.

O estudo se justifica por sua contribuição teórica, visto que confere a originalidade científica no contexto nacional e internacional, observando que não se identificaram estudos que analisassem o nível de sustentabilidade ambiental de empresas geradoras de

energia. Pela contribuição prática, visto que os *stakeholders* poderão analisar o nível de sustentabilidade ambiental das mesmas, fornecendo um panorama sobre a situação, possibilitando uma reflexão adequada quanto ao alinhamento do desempenho ambiental às estratégias de gestão das empresas. E por sua contribuição social que reside na busca por uma análise crítica sobre os conteúdos publicados por meio dos indicadores, esta análise poderá motivar as organizações a desenvolver, prosperar e até mesmo fortalecer a sustentabilidade ambiental, impulsionando as mesmas para um maior alinhamento com as diretrizes da *Global Reporting Initiative* (GRI), de modo que as informações divulgadas sejam padronizadas, transparentes e de acordo com a realidade.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sustentabilidade

As questões relacionadas ao meio ambiente e aos impactos negativos causados pelas atividades das empresas passaram a ser um tema recorrente nas mesas de negociações e em fóruns mundiais que tratam do desenvolvimento econômico. As empresas e seus gestores começam a entender e aceitar que possuem obrigações sociais e que necessitam adotar práticas que colaborem com a melhoria das condições dos trabalhadores, clientes, sociedade e do meio ambiente (OLIVEIRA et al., 2014).

As definições comumente mais conhecidas, citadas e aceitas sobre o desenvolvimento sustentável são as do Relatório Brundtland (WCED, 1987) e a da Agenda 21 (CNUMAD, 1996). Para Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1991, p. 49):

[...] desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras.

Em busca da origem do termo desenvolvimento sustentável, encontra-se a história da reavaliação da ideia do desenvolvimento essencialmente ligado à noção de crescimento até o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável (BELLEN, 2006).

Para Carvalho e Viana (1998) o desenvolvimento sustentável apresenta três grandes dimensões principais: crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico, em outras palavras o desenvolvimento sustentável equilibra as dimensões econômica, social e ambiental. Corroborando Araújo e Mendonça (2009) afirmam que o conceito mais amplo de desenvolvimento sustentável se apoia na integração de questões sociais, ambientais e econômicas. Segundo os autores, as organizações, para serem consideradas sustentáveis, precisam ter ações e programas que permeiem estas três dimensões.

Barbieri (2007) afirma que os problemas ambientais gerados pelos humanos decorrem do uso inadequado do meio ambiente para obter os recursos necessários para produzir bens e serviços e do despejo de materiais e energia não aproveitados no meio ambiente. Um conceito coerente de gestão ambiental é aquele que a entende como sendo uma estrutura gerencial que permite que a organização visualize os impactos de suas ações no meio ambiente (SILVA; SILVA; ENDERS, 2006).

Philippi (2001) afirma que a sustentabilidade é a capacidade de se auto-manter, por um longo tempo, apesar dos imprevistos que podem vir a ocorrer. Pode-se ampliar o conceito de sustentabilidade, em se tratando de uma sociedade sustentável, que não coloca

em risco os recursos naturais como o ar, a água, o solo e a vida vegetal e animal dos quais a humanidade depende. Apesar de apresentarem similaridades torna-se comum relacionar desenvolvimento sustentável a políticas públicas e sustentabilidade as demais ações. (ARAÚJO et al., 2006).

Claro, Claro e Amâncio (2008) destacam que a sociedade tem preocupações ambientais e sociais que não existiam em nenhuma outra época, como por exemplo, a proteção ecológica, a degradação do meio ambiente, práticas trabalhistas e éticas e a proteção aos direitos humanos. O papel social da empresa, centrado na função econômica como geradora de lucros, salários e impostos, já não é mais suficiente para orientar os negócios diante dos novos valores requeridos pela sociedade. (BARBIEIRI e CAJAZEIRA, 2009).

Para Hart e Milsten (2004) a sustentabilidade parte da ideia de que mais do que gerar resultados financeiros, as empresas devem também projetar ações sociais e de cuidados com o meio ambiente. As organizações verdadeiramente preocupadas com a sustentabilidade são aquelas que perseguem nas suas atividades o equilíbrio entre as dimensões econômicas, social e ambiental. (BARBIERI, VASCONCELOS e ANDREASSI, 2010).

Borger e Kruglianskas (2006) afirmam que as relações entre a sociedade e as empresas se baseiam num contexto social que vai evoluindo conforme as mudanças sociais e as conseqüentes expectativas da sociedade, portanto, a gestão empresarial que responde apenas aos interesses dos acionistas (*shareholders*) e não levam em consideração todos os *stakeholders* mostra-se insuficiente. Para Freeman (2010) *Stakeholders* em uma organização é, por definição, qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou ser afetado pela realização dos objetivos dessa empresa.

Hallstedt, Thompson e Lindahl (2013) ressaltam que para incorporar e praticar a sustentabilidade ambiental de forma eficiente, eficaz e estratégica, é importante, antes de tudo, definir o que a sustentabilidade ambiental significa para a empresa. Assim, de forma natural e passo a passo, a sustentabilidade aponta para uma situação estratégica bem definida. (ESTEVEES, 2014).

Observa-se que a crescente preocupação da sociedade com as questões e problemas ambientais e as legislações cada vez mais vigentes e atuantes tem levado as empresas a operarem de forma mais consciente, otimizando os recursos naturais e utilizando-se de tecnologias mais limpas, buscando soluções e alternativas mais sustentáveis, a fim de reduzir os impactos e a degradação do meio ambiente decorrentes da produção de seus bens e serviços.

Para Sachs (1993) a sustentabilidade ambiental é compreendida como a preservação dos sistemas de sustentação da vida. Esta pode ser incrementada pelo uso das seguintes alavancas: (i) intensificação do uso dos recursos potenciais dos vários ecossistemas, com um mínimo de dano aos sistemas básicos e para propósitos socialmente válidos; (ii) limitação do consumo de combustíveis fósseis e de outros recursos e produtos facilmente esgotáveis ou ambientalmente prejudiciais; (iii) redução do volume de resíduos e de poluição, por meio da conservação e reciclagem de energia e recursos; (iv) autolimitação do consumo material pelos países ricos e pelas camadas sociais privilegiadas em todo o mundo; (v) intensificação da pesquisa de tecnologias limpas; e (vi) definição das regras para uma adequada proteção ambiental.

2.1.1 Desempenho Ambiental

A sustentabilidade ambiental é uma questão central para negócios e sociedade. A escassez e os custos dos recursos naturais são essenciais para a atividade empresarial, porém, mais importante é a proteção do meio ambiente (IATRIDIS, 2013). Harik et al (2015) afirma que ao reconhecer a importância da sustentabilidade ambiental e tomando a iniciativa de procurar fazê-lo, os lucros da empresa vão crescer com um efeito positivo dessas políticas.

Conforme Lopes (2013), as empresas necessitam de um modelo de gestão que contemple mais a preservação do meio ambiente, uma vez que são parte fundamental neste processo e possuem a responsabilidade de inserir em seus processos produtivos critérios ambientais. Para a autora a relação entre lucro e preservação do meio ambiente só pode ser definida quando se estabelece vínculo entre estratégias ambientais e continuidade do negócio. Para tanto, a empresa deve definir conforme sua política ambiental, quais são os impactos ambientais relacionados à suas atividades e produtos e qual é a respectiva influência na gestão do negócio, por meio de metodologias para identificar as oportunidades de melhoria da produtividade e imagem da empresa.

Portanto, o desempenho ambiental torna-se um processo preocupante para as empresas, pois apesar das normas e legislações e das fiscalizações dos órgãos regulamentadores é necessário ainda um esforço para implementar e manter as ações ambientais dentro das empresas (SAVITZ, 2007).

Luz, Sellitto e Gomes (2006) definem desempenho ambiental como a informação analítica oferecida por um conjunto de indicadores que permitem comparar vários setores em uma mesma empresa, ou várias empresas de uma indústria, com respeito a certos requisitos ambientais. Daub (2007) explica que os indicadores representam os dados concretos sobre o desempenho da empresa em relação à sustentabilidade e, portanto, devem ser considerados de suma importância.

A avaliação do desempenho ambiental de uma empresa pode orientar a elaboração de estratégias que tenham por objetivo atingir a sustentabilidade produtiva e trazer subsídios para comparação de informações entre as organizações (KOHL; SELLITTO, 2009).

O desempenho ambiental das empresas é medido por meio indicadores, que têm por objetivo apontar os causadores significativos dos seus impactos ambientais mediante insumos e saídas geradas. Estes indicadores são estruturados por meio de relatórios os quais devem conter todas as informações pertinentes sobre a atuação da organização frente à problemática da sustentabilidade de modo que possibilite a organização a visualizar e medir suas ações traçando novos desafios, novos objetivos e também as mudanças necessárias.

3. METODOLOGIA

Para avaliar o nível de sustentabilidade ambiental das empresas geradoras de energia elétrica o estudo caracteriza-se como descritivo, documental e de abordagem qualitativa e quantitativa. De acordo com Richardson (2014, p. 66) a pesquisa descritiva tem por objetivo “descrever as características de um fenômeno”. A pesquisa é documental visto que se utilizam os dados dos Relatórios Anuais e de Sustentabilidade disponibilizados nos sites das empresas. Para Marconi e Lakatos (2003, p. 174) a principal característica da pesquisa documental é que a fonte da coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não.

Em relação à abordagem, esta investigação classifica-se como quantitativo. De acordo com Richardson (2014) a pesquisa quantitativa “caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas mediante técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas”.

A população da pesquisa compreende todas as 14 empresas geradoras de energia elétrica pertencentes ao Índice Brasil 100 (IBrX-100) listadas na BM&FBovespa. Ressalta-se que a BM&FBOVESPA determina que todas as empresas listadas publiquem seus relatórios, considerando ainda que as companhias são pressionadas pela sociedade para que divulguem informações sobre suas ações para com o meio ambiente em seus relatórios, o que de certa forma, contribuiu para o alcance dos objetivos desta pesquisa. Duas empresas foram excluídas por não apresentarem o Relatório de Sustentabilidade. Sendo assim, a amostra é composta pelas 12 empresas que apresentaram os dados necessários para a investigação durante todo o período de análise, consistindo em uma amostra não probabilística, ou seja, selecionada por conveniência. As empresas que compõem a amostra são apresentadas no Quadro 01.

Quadro 1 – Amostra da pesquisa.

Empresa	Denominação
E1	AES TIETE E
E2	CEMIG
E3	CESP
E4	COPEL
E5	CPFL ENERGIA
E6	ELETROBRAS
E7	ELETROPAULO
E8	ENERGIAS BR (EDP)
E9	EQUATORIAL – Cemar
E10	LIGHT S/A
E11	TRACTEBEL
E12	TRAN PAULIST (CTEEP)

Fonte: Dados da pesquisa.

Foram selecionadas as empresas que compunham a carteira de maio de 2016. A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa documental utilizando-se dados secundários originados dos relatórios anuais e relatórios de sustentabilidade disponíveis no próprio sítio das empresas. Nestes relatórios, foram verificados os indicadores da categoria ambiental nos seguintes aspectos: Energia, Água, Emissões, Resíduos, Gastos com Proteção Ambiental e Biodiversidade. O período analisado correspondeu aos últimos 5 anos de informe das empresas, ou seja, de 2010 a 2014.

O IBrX-100 foi escolhido pois é um dos índices da BM&FBovespa que avalia o retorno de uma carteira teoricamente composta pelas cem ações mais negociadas na Bolsa. O segmento de energia elétrica foi escolhido devido ao grande porte e a complexidade das empresas além dos impactos ambientais gerados pelas mesmas. Kroenke e Hein (2010) salientam que é possível reconhecer a situação de determinadas empresas ao analisar os dados de seu segmento específico, porém é necessária a realização de uma análise comparativa de todos os dados somente de empresas do mesmo ramo para que seja possível o estabelecimento de classificações.

Para análise dos dados utilizou-se um conjunto de seis critérios e subcritérios estabelecidos de acordo com as diretrizes do relatório G4 da GRI e apresentados nos relatórios de sustentabilidade das empresas, sendo eles: Energia, Água, Biodiversidade, Emissões, Efluentes/Resíduos e Geral. Entretanto, foram analisados apenas os indicadores que apresentavam dados quantitativos. No Quadro 12 pode-se observar os indicadores utilizados na análise para atingir o objetivo geral da pesquisa. O Quadro 2 apresenta os indicadores utilizados no estudo.

Quadro 2 – Indicadores utilizados na análise Aspecto Indicador

Aspecto	Indicador
Energia	EN3 – CONSUMO DE ENERGIA
Água	EN8 – TOTAL DE RETIRADA DE ÁGUA POR FONTE
Emissões	EN15 - EMISSÕES DIRETAS EN16 - EMISSÕES INDIRETAS EN17 - OUTRAS EMISSÕES
Resíduos	EN23 - PESO TOTAL DE RESÍDUOS
Geral	EN31 – TOTAL DE GASTOS E INVESTIMENTOS COM PROTEÇÃO AMBIENTAL.

Fonte: Adaptado de GRI (2016).

Sendo assim, foram quantificados e ranqueados os indicadores dispostos no Quadro 2 da categoria ambiental do relatório G4 da GRI. Foi elaborada uma planilha com os dados coletados e após foi aplicado o método AHP para estabelecer o *ranking* das empresas em cada critério e também anualmente em relação ao conjunto de critérios no intuito de classificar as empresas que mais se destacam em relação à sustentabilidade ambiental, afim de, responder ao objetivo da pesquisa.

O método clássico de análise multicritério Analytic Hierarchy Process (AHP) foi um dos primeiros métodos desenvolvidos no ambiente das decisões multicritérios, proposto por Thomas L. Saaty (1980). É um método subjetivo, onde o problema de decisão é dividido em níveis hierárquicos, facilitando, assim, sua compreensão e avaliação. Esta metodologia consiste em organizar uma estrutura hierárquica mostrando os relacionamentos existentes, partindo de um objetivo geral até chegar a diversas alternativas.

Para tanto, foi necessário estabelecer um *ranking* dos critérios por meio do método AHP e, a partir daí um *ranking* geral das empresas em relação a todos os critérios analisados. Para estabelecer o peso de cada um dos critérios foi utilizada a análise de componentes principais (ACP's), dado que não há evidências na literatura da importância relativa destes critérios entre si.

De acordo com Mingoti (2007) “é comum utilizar os escores das componentes para condução da análise estatística de dados ou para a simples ordenação (*ranking*) dos elementos amostrais observados, com o intuito de identificar aqueles que estão com maiores, ou menores, valores globais das componentes”. Ressalta-se que todos os indicadores foram calculados e imediatamente convertidos de modo que sejam interpretados como “quanto menor, melhor”.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para avaliar a sustentabilidade ambiental das 12 empresas de energia elétrica foram analisados os critérios de energia, água, emissões, resíduos e gastos ambientais por meio dos indicadores EN3, EN8, EN15, EN16, EN17, EN23 e EN31 da categoria ambiental do relatório G4 da GRI. Os dados foram coletados no período de 2010 a 2014 e lançados em uma planilha. Em seguida foi aplicado do método AHP para estabelecer o *ranking* de cada critério analisado e também o *ranking* de classificação anual das empresas em relação a todos os critérios analisados. Para obter o *ranking* de classificação anual foi necessário atribuir pesos a cada um dos critérios analisados, qual foi realizado por meio da análise de componentes principais. Por último, obteve-se a classificação do nível de sustentabilidade das empresas realizada por meio do sistema de pontos corridos.

Assim, para realizar o procedimento de análise do método AHP foi realizada as seguintes etapas:

1. Coleta dos dados brutos;

2. Padronização dos dados extraído o logaritmo natural de cada um dos valores pois os mesmos apresentavam valores muito distintos;
3. Em seguida os dados foram colocados na escala de Saaty cuja valoração vai de 1 a 9 considerando os valores intermediários;
4. Foi realizada a comparação paritária de cada indicador, onde as empresas foram comparadas entre si por meio da divisão dos seus indicadores;
5. Após a comparação paritária a matriz dos dados foi normalizada de acordo com a metodologia destacada por Saaty (1994, p. 24), na qual divide-se os elementos de cada coluna pelo somatório da respectiva coluna. E assim, obteve-se o vetor de pesos para cada indicador;
6. Realizou-se o procedimento de normalização dos dados para obter a matriz de vetores de prioridades de cada indicador em cada empresa analisada;
7. Após a normalização dos dados, foi verificada a consistência das matrizes. De acordo com o teorema, uma matriz hierárquica é consistente se, e somente se, o seu maior autovalor for igual a ordem da matriz. (SAATY, 1991, p. 272). Um dos métodos utilizados para verificação é a multiplicação da matriz de comparações pelo vetor da solução estimada (vetor de prioridades), onde a divisão do total da soma dos componentes deste vetor pela quantidade de componentes, será o resultado uma aproximação de um número λ_{max} que é o autovalor máximo ou principal, que pode ser utilizado como estimativa de consistência. Quanto mais próximo λ_{max} do número de atividades da matriz, maior a consistência do resultado (SAATY, 1991, p. 26). Como resultado observou-se que todas as matrizes ficaram com o índice de consistência abaixo de 0,020, indicando não haver problemas de consistência, ou seja, permitindo resultados confiáveis.
8. Em seguida, foi necessário obter a matriz do vetor de prioridade dos critérios. Como não há registros na literatura sobre a importância destes critérios optou-se por aplicar a análise de componentes principais utilizando os pesos da primeira componente. De acordo com Mingoti (2007, p. 59) “a análise de componentes principais tem por objetivo explicar a estrutura de variância e covariância de um vetor aleatório, composto de p-variáveis aleatórias, através da construção de combinações lineares das variáveis originais”. Pode ser usada para redução do número de variáveis e/ou interpretação das combinações lineares construídas. Conforme Mingoti (2005, p. 64) “a primeira componente principal é sempre a mais representativa em termos de variância total e a p-ésima é sempre a de menor representatividade”. Neste contexto, o procedimento foi aplicado e obteve-se o vetor de prioridades dos critérios. As componentes principais em todo o período analisado foram obtidas por meio da utilização do software STATGRAPHICS;
9. O próximo passo foi obter o *ranking* das empresas de acordo com o conjunto de critérios analisados. De posse dos *rankings* de cada ano, as empresas foram enumeradas conforme sua classificação no *ranking*. Considerando todas as etapas no processo para aplicação do método obteve-se a classificação dos *rankings* de cada indicador e em seguida a classificação do *ranking* geral anual das empresas.

O *ranking* de classificação geral das empresas em relação a todo período analisado está disposto na Tabela 1.

Tabela 1: Ranking anual das empresas.

2014	2013	2012	2011	2010
ELETOBRAS	ELETOBRAS	ELETOBRAS	ELETOBRAS	ELETOBRAS
TRACTEBEL	TRACTEBEL	TRACTEBEL	TRACTEBEL	TRACTEBEL

ENERGIAS BR (EDP)	TRAN PAULIST (CEEP)	TRAN PAULIST (CEEP)	TRAN PAULIST (CEEP)	TRAN PAULIST (CEEP)
TRAN PAULIST (CEEP)	EQUATORIAL – CEMAR	EQUATORIAL – CEMAR	EQUATORIAL – CEMAR	EQUATORIAL – CEMAR
EQUATORIAL – CEMAR	ELETROPAULO	ELETROPAULO	ELETROPAULO	ELETROPAULO
LIGHT S/A	ENERGIAS BR (EDP)	CPFL ENERGIA	LIGHT S/A	LIGHT S/A
ELETROPAULO	LIGHT S/A	LIGHT S/A	COPEL	CPFL ENERGIA
CPFL ENERGIA	CPFL ENERGIA	COPEL	ENERGIAS BR (EDP)	ENERGIAS BR (EDP)
COPEL	COPEL	ENERGIAS BR (EDP)	CPFL ENERGIA	COPEL
CEMIG	CEMIG	CEMIG	CEMIG	CEMIG
CESP	CESP	CESP	AES TIETE E	CESP
AES TIETE E	AES TIETE E	AES TIETE E	CESP	AES TIETE E

Fonte: Dados da Pesquisa.

Observa-se que a empresa Eletrobras lidera o *ranking* de classificação geral das empresas em todo o período analisado, ressalta-se que devido ao porte, esta foi a empresa que apresentou maior complexidade nos dados apresentados. Na segunda posição aparece a empresa Tractebel. Na terceira a Tran Paulist (CTEEP), que apresenta capacidade instalada semelhante a empresa Eletrobras. Em quarta posição aparece a empresa Equatorial. Em quinta a empresa Eletropaulo. Na sexta, sétima, oitava e nova posição encontram-se as empresas Light S/A, CPFL Energia, Copel e Energias BR, sendo que ocorrem variações nos posicionamentos destas empresas de um ano para o outro. Na décima colocação aparece a empresa Cemig seguida da empresa Cesp e por último a empresa AES Tiete. Destaca-se que as empresas que apresentam maior capacidade instalada para geração de energia são a Tran Paulist (CTEEP), Eletrobras, Eletropaulo, Light, Cemig e Cesp.

Para estabelecer o *ranking* de classificação do nível de sustentabilidade ambiental das empresas a partir do *ranking* geral anual foi aplicado o sistema de pontos corridos, onde verificou-se a evolução de cada empresa ao longo dos anos analisados atribuindo à estes, pontos. Para compreender a obtenção deste *ranking* segue como exemplo a empresa Eletropaulo e suas posições no *ranking* em cada ano analisado: 2010 a 5ª posição; 2011 a 5ª posição; 2012 a 5ª posição; 2013 a 5ª posição; e 2014 a 7ª posição. Considerando o total de 12 empresas, a última posição possível é a de 12ª. Nesse caso, tem-se o seguinte cenário:

$$[(12-4) + (12-4) + (12-4) + (12-4) + (12-6)] = 8 + 8 + 8 + 8 + 6 = 38$$

O melhor cenário possível é:

$$[(12-0) + (12-0) + (12-0) + (12-0) + (12-1)] = 12 + 12 + 12 + 12 + 12 = 60$$

O pior cenário possível é:

$$[(12-12) + (12-12) + (12-12) + (12-12) + (12-12)] = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$$

Desta forma, cada empresa apresenta uma pontuação e a empresa que tiver a pontuação mais alta estará em primeiro lugar no *ranking*. Consequentemente, a empresa que apresentar a menor pontuação estará em 12º lugar. Na Tabela 2 pode-se observar o posicionamento das empresas de energia mediante esse procedimento, afim de, verificar o nível de sustentabilidade ambiental das mesmas.

Tabela 2: Classificação do nível de Sustentabilidade Ambiental.

Colocação	Denominação	Pontuação
1	ELETOBRAS	60
2	TRACTEBEL	55
3	TRAN PAULIST (CTEEP)	49
4	EQUATORIAL - CEMAR	44
5	ELETROPAULO	38
6	LIGHT S/A	33
7	ENERGIAS BR (EDP)	31
8	CPFL ENERGIA	27
9	COPEL	23
10	CEMIG	15
11	CESP	9
12	AES TIETE E	6

Fonte: Dados da pesquisa.

Assim, é possível visualizar as empresas que apresentam os melhores resultados de desempenho ambiental.

Na primeira posição se destaca a empresa Centrais Elétricas Brasileiras S.A, (Eletrobras), empresa de economia mista e capital aberto, fundada em 1962 na cidade do Rio de Janeiro. É a maior companhia de capital aberto do setor de energia elétrica da América Latina. Atua nos segmentos de geração, distribuição, transmissão e comercialização de energia por meio de outras 16 empresas, conta com uma capacidade instalada total de geração de 44.156 MW, é a maior empresa de geração de energia elétrica brasileira e tem uma participação de 33% do total da capacidade instalada do país. Apresentou melhores resultados no desempenho ambiental, sendo que ficou na primeira colocação no *ranking* dos indicadores EN3, EN16 e EN31, também apresentou ações e práticas para conservação da biodiversidade nos três fatores ecossistêmicos analisados (flora, fauna e ictiofauna), além de desenvolver programas específicos como projetos de preservação e conservação ambiental.

Em segunda posição, a empresa Tractebel Energia, fundada em 1899 e sediada em Florianópolis – Santa Catarina. É a maior companhia privada geradora de energia elétrica do Brasil. Dedicar-se à implantação e à operação de usinas geradoras de energia. É controlada pela GDF SUEZ Energy Latin America Participações Ltda. (GSELA), maior produtora independente de energia do mundo. Atualmente conta com uma capacidade instalada para geração de energia de 7.027,2 MW, o equivalente a 5,7% do total da capacidade instalada no Brasil, sendo a segunda empresa a apresentar melhores resultados no desempenho ambiental ficando em primeira colocação nos indicadores EN8, EN15 e EN23. Também apresenta ações e práticas para uso e conservação da biodiversidade relacionados aos três fatores ecossistêmicos levantados na pesquisa (flora, fauna e ictiofauna).

Em terceira colocação aparece a empresa Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista, (Tran Paulist - CTEEP) criada em 1999, a partir da divisão dos ativos da estatal paulista CESP. É uma das principais concessionárias privadas do setor de transmissão de energia do país, responsável por transmitir aproximadamente 25% da energia elétrica produzida no Brasil. Detém participação acionária em oito empresas constituídas para a prestação do serviço público de transmissão de energia elétrica. Possui capacidade instalada de 45.751 MW. É controlada pela ISA, um dos maiores grupos de transmissão de energia elétrica da América Latina, e tem entre seus investidores a Eletrobras, o Governo do Estado de São Paulo e mais de 60 mil acionistas. Apesar de ter ficado em terceira colocação na classificação do nível de sustentabilidade ambiental, não apresenta no relatório de sustentabilidade ações e práticas relevantes para uso e conservação da biodiversidade.

Em quarta colocada a Equatorial – Cemar, a Companhia Energética do Maranhão S.A (CEMAR), é uma empresa privada de capital aberto, controlada pela Equatorial Energia desde 2008. Comercializa e distribui energia elétrica no estado do Maranhão, possuindo uma capacidade instalada de 2.422 MW. Embora tenha ficado em quarta colocação na classificação do nível de sustentabilidade ambiental, a Equatorial – Cemar também não apresenta em seu relatório ações e práticas para uso e conservação da biodiversidade.

Na quinta colocação aparece a empresa AES Eletropaulo, fundada em 1899. É uma das 5 empresas do grupo AES no Brasil, sendo a maior distribuidora do País em termos de energia distribuída. Possui capacidade instalada de 14.242 MW e atende a 24 municípios da região metropolitana de São Paulo, incluindo a capital paulista, um dos principais centros econômico-financeiros do Brasil e do mundo. Apresenta ações e práticas para uso e conservação da biodiversidade relacionadas à flora, como reflorestamento, e também outras ações para minimização dos impactos ambientais que não apresentam relação direta ao uso e conservação dos fatores ecossistêmicos da fauna e da ictiofauna.

Na sexta colocação está a empresa Light S/A, uma sociedade por ações de capital aberto. Tem como atividades principais a geração, transmissão e comercialização de energia elétrica. Com sede na cidade do Rio de Janeiro, conta com uma capacidade instalada de 10.165 MW e abrange 31 municípios do estado, incluindo a capital. O grupo é constituído pela Light S.A e suas subsidiárias Light SESA, Light Energia, Light Esco, Light Com e Light Soluções. Apesar de ter ficado na sexta colocação, a empresa apresentou ações e práticas para conservação da biodiversidade nos três fatores ecossistêmicos analisados (flora, fauna e ictiofauna), além de promover e incentivar a formação de educadores ambientais.

Na sétima colocação está a empresa EDP Energias do Brasil (Energias BR - EDP), que atua nos segmentos de geração, distribuição, comercialização e soluções de energia elétrica. Presente em 13 países e com sede na cidade de São Paulo, a EDP possui ativos em oito estados brasileiros, sendo controlada pela EDP Energias de Portugal S.A, uma das maiores operadoras europeias no setor energético. Conta com uma capacidade instalada de 2.381 MW e apresenta ações e práticas para conservação da biodiversidade nos três fatores ecossistêmicos analisados (flora, fauna e ictiofauna), além de também promover a educação ambiental nas comunidades.

Na oitava colocação, a empresa Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL Energia) que surgiu em 1912 com a fusão de quatro pequenas empresas de energia do interior paulista. Com sede em Campinas, atualmente é o 2º maior gerador privado de energia. Com capacidade instalada de 3.127 MW, destaca-se pela atuação na comercialização junto a consumidores livres e também apresenta ações e práticas para conservação da biodiversidade nos três fatores ecossistêmicos analisados (flora, fauna e ictiofauna), também possui crédito de carbono e promove ações de ecoeficiência em suas instalações.

Na nona colocação, a empresa Companhia Paranaense de Energia (COPEL), criada em 1954. É a maior empresa do Paraná e atua nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia, além de telecomunicações, cuja potência instalada totaliza 4.755 MW, o que responde pela produção de algo como 7% de toda eletricidade consumida no Brasil. Apresenta ações e práticas para conservação da biodiversidade nos três fatores ecossistêmicos analisados (flora, fauna e ictiofauna).

Na décima colocação, a empresa Companhia Energética de Minas Gerais S.A (CEMIG), atua nas áreas de geração, transmissão, comercialização e distribuição de energia elétrica, soluções energéticas e distribuição de gás natural. Fundada em 1952

conta com uma capacidade instalada de 7.717 MW. Também opera em exploração e distribuição de gás natural e em transmissão de dados (Cemig Telecom). Com participação direta de 26,06%, detém o controle da Light S.A e apresenta ações e práticas para conservação da biodiversidade da flora e da ictiofauna.

Na décima primeira colocação, a empresa Companhia Energética de São Paulo (CESP), criada em 1966 a partir da fusão de 11 empresas. Uma sociedade de capital aberto controlada pelo Governo do Estado de São Paulo, com sede na cidade de São Paulo e que tem como atividades principais o planejamento, a construção e a operação de sistemas de geração e comercialização de energia elétrica. Com uma capacidade instalada de 6.650 MW, apresenta ações e práticas para conservação da biodiversidade nos três fatores ecossistêmicos analisados (flora, fauna e ictiofauna), tais como florestamento, reflorestamento e piscicultura como meio de proteger os ambientes modificados pela construção de seus reservatórios e instalações.

Em última posição a empresa AES Tiete, também pertencente ao grupo AES Brasil. É a terceira maior companhia privada de geração de energia do país, atuando desde 1999. Localizada na cidade de São Paulo, somando 2.658 MW de capacidade instalada, realiza processos de compra e venda de energia em todo o território nacional, com especial atenção para as fontes renováveis. Embora tenha ficado em última colocação em relação aos critérios analisados na pesquisa, a empresa apresenta ações e práticas peculiares para conservação da biodiversidade nos três fatores ecossistêmicos analisados (flora, fauna e ictiofauna), possui créditos de carbono e desenvolve indicadores específicos para conservação ambiental. Também desenvolve projetos e pesquisas destinados exclusivamente à proteção do meio ambiente.

Destaca-se que as empresas AES Tiete, Cemig, Cesp, EDP, CPFL, Copel, Eletrobras, Eletropaulo, Light e Tractebel que em 2016 alterou o seu nome para Engie Brasil Energia, também estão listadas no ISE, que é uma ferramenta para análise comparativa da performance das empresas sob o aspecto da sustentabilidade corporativa, baseada em eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa. (ISE, 2016). Ressalta-se ainda que as empresas CEMIG, CPFL, Equatorial, Eletrobras e Tractebel também estão listadas no DJSI, um dos mais importantes indicadores mundiais de tendências no mercado acionário e, de certa forma, da economia em geral, pois permite a comparação entre os mercados acionários no mundo todo, facilitando acesso às empresas e seus resultados por parte dos investidores.

Observa-se que seis das doze empresas em estudo são do estado de São Paulo, região com o maior parque fabril da América Latina e mais de 44 milhões de habitantes. De acordo com o sítio Energia SP (2016), no último ano o estado consumiu cerca de 28% de toda a energia utilizada no país. Todas as empresas estão operando a muitos anos, sendo elas complexas e de grande porte, porém, estas características não influenciaram na publicação dos resultados ambientais, contrapondo os estudos de Bowrin (2013) qual afirma que a quantidade de evidenciação/publicação dos resultados esta positivamente relacionada com o tamanho das empresas.

Percebe-se também que as empresas encontram-se em diferentes níveis de aderência à publicação de seus resultados. Corroborando, Lugoboni (2015) afirma que as empresas de energia não estão em um nível semelhante de aderência aos indicadores da GRI. De acordo com Oliveira et al. (2014) ocorre forte concentração na publicação dos resultados no setor de energia, seguido de outros setores econômicos como: bancário, bens de consumo, indústria de construção, mineração, papel e celulose e serviços.

A falta de padronização na publicação das informações foi outro fator relevante observado em todos os indicadores analisados. Para Vogt (2015), não há um padrão de divulgação nos relatórios das empresas sobre as informações ambientais, até porque, estas

possuem comportamentos diferentes umas das outras e, divulgam diferentes informações de um período para o outro, o que indica seleção de informações para a divulgação ambiental.

Clarkson et al. (2013) revelam que uma estratégia ambiental proativa e a respectiva exposição dessa estratégia pode aumentar o preço das ações de uma empresa. Contradizendo, Iatridis (2013) que identificou em seu estudo que a necessidade de capital em dinheiro e o mercado de ações motivam as empresas a divulgarem dados ambientais de melhor qualidade.

De acordo com Tannuri (2013), as empresas tendem a evidenciar com maior qualidade informações que demonstrem atividades realizadas em prol da sustentabilidade, enquanto tentam fugir dos indicadores que questionam acerca da gravidade dos impactos ambientais causados.

Por fim, todas as empresas que permaneceram na amostra apresentam ações e práticas para uso e conservação da natureza, embora algumas que ficaram nas primeiras colocações em relação ao nível de sustentabilidade ambiental, não apresentaram ações e práticas tão relevantes quanto às ações e práticas adotadas e descritas por outras que ficaram nas últimas colocações, de encontro com o estudo de Oliveira et al. (2015) que sustentam que as organizações têm ampliado suas ações na tentativa de evitar/mitigar/recuperar possíveis danos ao ambiente natural, o que afirma o seu compromisso com a responsabilidade social e o respeito as diversas partes interessadas, inclusive com as gerações futuras como determina a ideia de Desenvolvimento Sustentável.

5. CONCLUSÃO

Este estudo objetivou avaliar o nível de sustentabilidade ambiental das empresas de energia elétrica listadas no IBrX-100 da Bovespa por meio dos relatórios de sustentabilidade ambiental das mesmas e com base nos indicadores ambientais de água, energia, emissões, resíduos e gastos ambientais presentes no relatório G4 da GRI, utilizando o método de análise hierárquica de processos.

Cabe destacar, inicialmente, que os indicadores com maior número de publicações são os de água, energia e gastos com proteção ambiental. Nos indicadores de emissões e resíduos a coleta foi mais restrita considerando que alguns indicadores foram excluídos da análise por não terem informações publicadas e os que foram analisados também continham pendência de informação e falta de padronização na publicação.

Quanto ao *ranking* geral de sustentabilidade ambiental das empresas com base no conjunto de critérios analisados, verificou-se que as empresas Eletrobras (RJ), Tractebel (SC) e CTEEP (SP) são as melhores colocadas, demonstrando melhores resultados nos aspectos ambientais analisados, enquanto que as empresas Cemig (MG), Cesp (SP) e AES Tiete (SP) ficaram com as últimas colocações.

Embora tenha se estabelecido um *ranking* de classificação, algumas empresas apresentam melhores ações e práticas ambientais do que outras que ficaram em colocações anteriores. Considerando que duas empresas listadas no IBrX-100 ainda não publicam seus relatórios, é possível observar que o universo de empresas que publicam seus resultados ainda é reduzido.

Também foi possível verificar a falta de padronização na publicação das informações, sendo que algumas empresas apresentam diferentes maneiras de publicar as informações e também discrepância nas informações publicadas nos cinco anos analisados. Entende-se que a aplicabilidade dos relatórios precisa evoluir bastante para atingir um nível de padronização que possibilite aos *stakeholders* acesso aos resultados

da empresa com clareza, ética e transparência, possibilitando a inclusão do desempenho ambiental nas estratégias de gestão que visam o desenvolvimento sustentável.

Considerando que o conceito de desenvolvimento está profundamente ligado ao crescimento econômico, acredita-se que este cenário impõe padrões de uma economia que direcionam a elaboração de estratégias de mercado, ampliando o entendimento acerca da sustentabilidade nas empresas e seu comprometimento com a desenvolvimento sustentável por meio das dimensões: econômica, social e principalmente na ambiental.

No que diz respeito às recomendações para futuras pesquisas, destaca-se a aplicação do constructo desta pesquisa em outra amostra que contemple outros grupos de empresas listadas no IBrX-100 e também em outros índices como o ISE e até mesmo em índices internacionais como o DJSI. Assim como também a utilização de indicadores de outras categorias presentes nos relatórios da GRI como a econômica e a social, bem como a relação do nível de sustentabilidade ambiental com essas outras categorias.

Recomenda-se também que sejam realizadas novas análises baseadas nos relatórios de sustentabilidade das empresas sobre o nível de sustentabilidade ambiental, na tentativa de aprimorar a qualidade das informações ambientais publicadas nos relatórios. Por fim, recomenda-se a análise por meio de outros métodos estatísticos, tendo em vista que poderia trazer diferentes resultados.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. C. D. et al. Sustentabilidade Empresarial: Conceito e Indicadores. **III CONVIBRA - Congresso Brasileiro de Administração**, 2006.
- BARBIEIRI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. [S.l.]: Saraiva, 2007.
- BARBIEIRI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, F. G. D.; ANDREASSI, T. Inovação e Sustentabilidade: Novos Modelos e Proposições. **RAE - Revista Administração de Empresas**, v. 50, n2, p. 146-154, 2010.
- BELLEN, H. **Indicadores de sustentabilidade: um levantamento dos principais sistemas de avaliação**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- BORGER, F. G.; KRUGLIANSKAS, I. Corporate social responsibility and environmental and technological innovation performance: case studies of Brazilian companies. **International Journal of Technology, Policy and Management**, v. 6, n. 4, 2006.
- CARNEIRO, C. M. B. et al. A divulgação ambiental no setor de energia brasileiro. **Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, 2012.
- CARVALHO, O.; VIANA, O. Ecodesenvolvimento e equilíbrio ecológico: algumas considerações sobre o estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 29, n. 2, 1998.
- CLARKSON, P. M. et al. The relevance of environmental disclosures: Are such disclosures incrementally informative? **Journal of Accounting and Public Policy**, v. 32, n. 5, p. 410-431, 2013.
- CLARO, P. B.; CLARO, D. P.; AMÂNCIO, R. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Revista de Administração USP**, v. 43, n. 4, p. 289-300, 2008.
- CMMAD, C. M. S. O. M. A. E. D. **Relatório Nosso Futuro Comum**. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro. 1991.
- CNUMAD, C. D. N. U. S. M. A. E. D. **Agenda 21**. Senado Federal. Brasília. 1996.

DAUB, C. H. Assessing the quality of sustainability reporting: an alternative methodological approach. **Journal of Clear Production**, v. 15, p. 75-85, 2007. ISSN 1.

DREOSVG, J. Triple Bottom Line Reporting. **New South Wales**, Australia, 2009.

ESTEVEZ, G. B. Sustentabilidade ambiental em universidades: Um estudo comparativo entre duas universidades dos EUA e do Brasil. **Tese (Doutorado-Administração) UNINOVE**, São Paulo, 2014.

FREEMAN, R. E.; MCVEA, J. A Stakeholder Approach to Strategic Management. **Social Science Research Network**, p. 32, 2001.

HALLSTEDT, S. I.; THOMPSON, A. W.; LINDAHL, P. Key elements for implementing a strategic sustainability perspective in the product innovation process. **Journal of Clear Production**, v. 51, p. 277-288, 2013.

HARIK, R. et al. Towards a holistic sustainability index for measuring sustainability of manufacturing companies. **International Journal of Production Research**, p. 117-139, 2015.

IATRIDIS, G. E. Environmental disclosure quality: Evidence on environmental performance, corporate governance and value relevance. **Emerging Markets Review**, v. 14, p. 55-75, 2013. ISSN 1.

KOHL, C. A.; SELLITTO, M. A. Avaliação do desempenho ambiental de um operador de serviços logísticos por indicadores categóricos. **Estudos Tecnológicos**, São Leopoldo, v. 5, 284-301 2009. ISSN 3.

KROENKE, A.; HEIN, N. Avaliação de Empresas Utilizando Indicadores de Atividade: Uma Aplicação do Método AHP. **Seminário em Administração: FEA USP**, São Paulo, 2010.

LOPES, F. P. Indicadores para a avaliação de aspectos de sustentabilidade ambiental, social e econômica: Estudo em indústrias do setor eletroeletrônico da Grande Curitiba. **Dissertação (Mestrado-Engenharia Produção) UFP**, Curitiba, 2013.

LUCENA, L. D. F. L. A Análise Multicriterial na Avaliação de Impactos Ambientais. **EcoEco - Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, Rio de Janeiro, p. 13, 1999.

LUZ, S. O. D. C. D.; SELLITTO, M. A.; GOMES, L. P. Medição de desempenho ambiental baseada em método multicriterial de apoio à decisão: estudo de caso na indústria automotiva. **Gestão e Produção**, São Leopoldo, v. 13, p. 14, 2006. ISSN 3.

MACENO, M. M. C. EPIP – Ferramenta analítica de desempenho ambiental em processos industriais: desenvolvimento e aplicações. **Tese (Doutorado-Engenharia Recursos Hídricos) UFP**, Curitiba, 2015.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARIMON, F. et al. The worldwide diffusion of the global reporting initiative: what is the point? **Journal of Clear Production**, v. 33, p. 132-144, 2012.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: Uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

OLIVEIRA, M. D. A. S. et al. Sustainability reporting according to the Global Reporting Initiative (GRI): a correspondence analysis between the Brazilian economic sectors. **Production**, v. 24, p. 392-404, 2014. ISSN 2.

OLIVEIRA, N. D. S. et al. O desempenho ambiental de companhias brasileiras: Uma análise das companhias do ISE. **XV Engema**, v. 5, p. 352-370, 2016. ISSN 1.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2014.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Nobel, 1993.

SILVA, L. M. T. D.; SILVA, M. P.; ENDERS, W. T. Gestão ambiental e desempenho organizacional: um estudo de suas relações no setor hoteleiro. **30° Encontro ANPAD**, Salvador, 2006. 16.

WCED. **The word Commission on Environment and Development**. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press. 1987.