



## AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE EMPRESAS DO SETOR ENERGÉTICO ELÉTRICO

### CORPORATE SUSTAINABILITY ASSESSMENT OF BRAZILIAN ELECTRICITY POWER FIRMS

*Linda Jessica De Montreuil Carmona* <sup>(1)</sup>

*Giancarlo Gomes* <sup>(2)</sup>

*Andréia Carpes Dani* <sup>(3)</sup>

*Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC*

#### RESUMO

A construção de sociedades sustentáveis, que conciliam métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica, motiva a elaboração de instrumentos de planejamento, evidenciando a preocupação com a sustentabilidade de geradores de políticas públicas, empresas e instituições da sociedade civil. Mas, como pode ser medida a sustentabilidade de uma empresa, projeto ou iniciativa? A avaliação da sustentabilidade (AS) responde a essa pergunta. Este estudo teve por objetivo avaliar a sustentabilidade de dez empresas brasileiras de capital aberto, do setor energético elétrico, empregando a técnica de análise decisória multicritério TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution). A pesquisa, quanto ao seu objetivo, foi caracterizada como descritiva e quantitativa, utilizando-se de dados secundários obtidos dos relatórios de sustentabilidade de cada empresa, publicados sob as diretrizes da Global Reporting Initiative (GRI), ano de 2015. A avaliação da sustentabilidade realizada indicou que a empresa Light atingiu a melhor pontuação, enquanto a COPEL apresentou a pior, dentre as empresas avaliadas. Nesta pesquisa, os níveis de importância ou pesos das dimensões foram calculados por entropia, verificando-se que o critério mais importante foi a satisfação de clientes e inovação, seguido da valorização de fornecedores e comunidades. De modo geral, observou-se que empresas com estruturas maiores possuem um desempenho mais sustentável.

**Palavras-chave:** Avaliação da sustentabilidade; Global Reporting Initiative; TOPSIS.

#### ABSTRACT

The construction of sustainable societies, which combine methods of environmental protection, social justice and economic efficiency, motivates the design of planning instruments that materialize the concern for sustainability of public policy makers, companies and civil society institutions. But, how can the sustainability of a company, project or initiative be measured? Sustainability Assessment (AS) answers this question. The objective of this study was to evaluate the sustainability of ten Brazilian publicly traded companies in the electric power sector using TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution). The research was characterized as descriptive and quantitative, using secondary data obtained from sustainability reports published in 2015 using the Global Reporting Initiative (GRI) guidelines. The sustainability assessment performed indicated that the electric company Light achieved the best score, while COPEL presented the worst, among the companies evaluated. In this research, the importance levels or dimensions weights were calculated by entropy, and the most important criterion were customer satisfaction and innovation, followed by appreciation of suppliers and communities. In general, it was observed that companies with larger structures have a more sustainable performance.

**Keywords:** Sustainability assessment; Global Reporting Initiative;. TOPSIS.

## INTRODUÇÃO

O debate sobre sustentabilidade surge em resposta a dois grandes problemas que se têm espiralado viciosamente colocando em perigo as grandes conquistas do gênero humano em outros âmbitos: o abismo socioeconômico entre ricos e pobres e a degradação sem trégua dos ecossistemas (GIBSON, 2006). Dados recentes (OXFAM, 2015) indicam que, apesar das múltiplas iniciativas para a redução da pobreza e desigualdade, o 1% mais rico do mundo detém tanta riqueza quanto o resto de habitantes do planeta, sendo que 62 das maiores fortunas do planeta possuem uma riqueza superior à da metade do mundo.

A primeira a definir a sustentabilidade como a capacidade de prover as necessidades humanas do presente, sem ameaçar a capacidade das gerações futuras de satisfazer as suas, foi a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1987), mediante a publicação do relatório “Nosso Futuro Comum”, enfatizando que a sustentabilidade é o objetivo do desenvolvimento, ressaltando a importância da justiça intergeracional e mantendo o foco no fator humano em vez de se concentrar somente nos recursos econômicos.

A partir do relatório de Brundtland (1987), muitas definições de sustentabilidade têm sido propostas com diversas interpretações, em razão à dificuldade em atribuir-lhe um senso prático que permita operacionalizá-la, tendendo assim a serem difusas e contextuais, sendo por isto objeto de diversas formulações e aplicações, baseadas em assuntos e princípios comuns, mas de diversa natureza e ênfase (POPE et al., 2004).

Algumas das definições de sustentabilidade baseadas no Tripé da Sustentabilidade ponderam que a

sustentabilidade consiste em garantir o futuro da disponibilidade das opções econômicas, ecológicas e sociais ou pilares da sustentabilidade (em inglês *Triple Bottom Line: People, Planet e Profit*) (ELKINGTON, 1998). Contrário a esse modelo, Gibson (2006) salienta que os ganhos materiais propostos por esse paradigma não são suficientes medidas para preservar o bem-estar do ser humano, porque ele promove a focalização em cada categoria por separado, desintegrando a abordagem da sustentabilidade.

Decerto, o verdadeiro compromisso com a sustentabilidade se alicerça no reconhecimento de limites invioláveis e de oportunidades ilimitadas para a criatividade visando à proteção dos sistemas biosféricos. Dentro dessa lógica, surge o processo de avaliação ou estimativa da sustentabilidade (AS), que inclui toda tomada de decisão orientada à sustentabilidade (POPE et al., 2004; GIBSON, 2006; BOND et al., 2012), sendo o seu propósito o de fornecer ferramentas de planejamento para políticas públicas, incorporando objetivos de sustentabilidade na formulação de projetos, planos e programas em empresas privadas, o que permite incluir as opiniões dos *stakeholders*, avaliando os efeitos ambientais e sociais das opções estratégicas e melhorando a eficiência e governança dos processos de planejamento e evidenciação de resultados (UNDP, 2005; GARFI et al., 2011).

A AS constitui um instrumento importante para as organizações, tomadores de decisão e *stakeholders*, para monitorar as atividades desenvolvidas frente a objetivos socioambientais estratégicos. A matriz de materialidade e o Balanço Social, componentes do relatório de sustentabilidade, sintetizam e disponibilizam as informações, permitindo que os dados

contidos neles sejam acessados e comparados, disponibilizando, assim, dados aprimorados para informar as decisões às diversas partes interessadas (OLIVEIRA, 2005).

O relatório de sustentabilidade da *Global Reporting Initiative* (GRI) foi concebido para promover a transparência e compreensão clara dos esforços de desenvolvimento sustentável das organizações. Criado com o objetivo de evidenciar o comprometimento das organizações com as causas socioambientais, o relatório de sustentabilidade tem como visão auxiliar as organizações no estabelecimento de metas, aferindo o desempenho e gerindo mudanças, permitindo a demonstração de informações empresariais através de padrões de sustentabilidade e de redes de *multi-stakeholder* (GRI, 2015).

A AS precisa de diversos tipos de informação, parâmetros e indicadores, o que requer a integração de informação provinda de diferentes grupos de atores e *stakeholders* para construção de uma base de conhecimentos válida (KAIN; SODERBERG, 2008). Nesse sentido, a análise decisória multicritério tem sido considerada um conjunto de métodos adequado para realizar avaliações de sustentabilidade, pela flexibilidade e facilidade de envolver diversas áreas de conhecimento, facilitando o diálogo entre *stakeholders*, analistas e acadêmicos (CINELLI et al., 2014).

As técnicas de análise decisória multicritério (ADMC) surgiram nas décadas de 1970 e 80, em complementação aos modelos de pesquisa operacional, sendo utilizadas para fazer avaliações comparativas de projetos com mensurações heterogêneas. Estes métodos permitem a utilização simultânea de múltiplos critérios para contribuir com os decisores e integrar as

diferentes alternativas a avaliar, refletindo a opinião dos atores envolvidos (FIGUEIRA; EHRGOTT, 2005; FREITAS et al., 2006).

O *Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution* (TOPSIS) é um método multicritério compensatório, originalmente desenvolvido por Hwang e Yoon em 1981 e posteriormente aperfeiçoado por Hwang, Lai e Liu em 1993, que permite medir a distância geométrica das alternativas a uma solução ideal, fornecendo um marco analítico de fácil aplicação e compreensão, para a comparação e ranqueamento de alternativas (PIRES, CHANG, MARTINHO, 2011).

Com base nos argumentos expostos, esta pesquisa teve o objetivo de **avaliar comparativamente a sustentabilidade das empresas do setor energético elétrico brasileiro**, utilizando como base diversos critérios-chave e indicadores do setor, que se encontram evidenciados nas matrizes de materialidade do relatório de sustentabilidade de cada empresa, ano de 2015, apresentados seguindo as diretrizes G4 da *Global Reporting Initiative* (GRI), utilizando a técnica de análise decisória multicritério TOPSIS.

Nesta pesquisa, a escolha do setor foi norteada pela importância da geração e distribuição de energia na sustentabilidade econômica do país, que, de acordo com Tolmasquim et al. (2007), alicerça-se na capacidade deste de fornecer energia e logística para o desenvolvimento de sua produção, em condições de competitividade, segurança e sustentabilidade ambiental. A sustentabilidade do setor energético elétrico baseia-se em três dimensões fundamentais: segurança energética, equidade social e minimização do impacto ambiental, mesmas que possuem interligações complexas envolvendo atores privados e públicos, governos e agências reguladoras, que influem

nas preocupações ambientais e nos comportamentos individuais (WYMAN, 2012).

Além disso, no contexto deste estudo, embora se tenham várias pesquisas (ESCRIBANO et al., 2014; SHARIFI; MURAYAMA, 2013) de avaliação de sustentabilidade, não foi possível encontrar outras que permitam relacioná-la com a utilização de técnicas multicritério e com informação extraída dos balanços sociais e matriz de materialidade, componentes do relatório de sustentabilidade do setor energético brasileiro. A contribuição deste trabalho consistiu na utilização de técnica de análise decisória multicritério no contexto de avaliação de sustentabilidade com fins analíticos.

Assim sendo, este artigo foi estruturado por quatro seções além desta introdução. Na seção seguinte, foi feita uma revisão da literatura sobre os tópicos referentes à avaliação da sustentabilidade, indicadores de sustentabilidade e relatórios de sustentabilidade no setor energético brasileiro. A seguir, apresentaram-se os procedimentos metodológicos, seguindo com a discussão dos resultados. Por fim, foram feitas as considerações finais e recomendações.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Avaliação da Sustentabilidade (AS)

Como pode ser medida a sustentabilidade de um projeto ou iniciativa? A avaliação da sustentabilidade como conceito emergente responde a essa pergunta (WAHEED et al., 2009). Sadler (1999) e Pope et al. (2004) coincidem em apontar que a teoria sobre AS se desenvolve a partir de duas vertentes: da avaliação do impacto ambiental (EIA) e, mais recentemente, da avaliação ambiental estratégica (SEA), sendo a AS considerada uma nova geração da segunda.

A EIA contribui com o estudo da sustentabilidade centrado-se nos impactos no ambiente, como pré-requisito essencial para um desenvolvimento sustentável. Este modelo relaciona-se com o modelo de sustentabilidade ecológica e com o paradigma da finitude dos recursos naturais (SADLER, 1999). A SEA contribui com a sustentabilidade, estendendo seu escopo para incluir assuntos sociais, econômicos e ambientais, refletindo os pilares do Tripé da Sustentabilidade, centrando-se em determinados objetivos, políticas públicas e programas a serem alcançados (ELKINGTON, 1998; GIBSON, 2006).

De acordo com a UNDP (2005), a AS permite a análise dos efeitos ambientais e sociais das políticas, planos e programas, podendo ser aplicada em qualquer nível ou estágio da tomada de decisão, em nível nacional, regional ou local. Garfi et al. (2011) ponderam que, nos países em desenvolvimento, a AS se apresenta como uma ferramenta importante para

planejamento de políticas públicas que incorporem objetivos de sustentabilidade, que permitam mitigar ambiguidades na transparência nas políticas aumentando a eficiência na participação pública típica nessas realidades.

Além disso, a AS permite conhecer e incluir a posição dos *stakeholders*, concentrando-se nos interesses das pessoas sem perder de vista os efeitos ambientais e sociais dos planos estratégicos, melhorando assim a eficiência e governança do planejamento. Cinelli et al. (2014) manifestam que a AS representa uma abordagem fundamental para a tomada de decisões, sendo mais ambiciosa que a avaliação estratégica e que os esforços de planejamento convencionais, pois identifica as melhores opções para atingir os objetivos e os ganhos de reforço (GIBSON, 2006).

É importante salientar que os objetivos da AS podem variar consideravelmente dependendo da escala de análise, de micro a macro, significando a inclusão de processos que nem sempre consideram as mesmas abordagens, que pode levar à necessidade de definir claramente o escopo da avaliação e das perguntas a serem respondidas, implicando a utilização de diversos instrumentos (CINELLI et al., 2014).

Algumas características da AS descrevem-se no Quadro 1.

Dimensão	Característica
Origens	Recentemente definida na teoria, mas ainda pouco evidente na prática.
Objetivo	Determinar se determinada iniciativa é realmente sustentável.
Contribuições com a sustentabilidade	Permite que a sociedade defina o significado de “sustentabilidade” e logo compare iniciativas contra essa definição.
Impactos	Não começa desde uma perspectiva de ‘ <i>trade-off</i> ’ entre impactos, mas da ideia de que a sustentabilidade pode ser analisada de forma integral, ou seja que o todo pode significar mais do que algumas das partes.
Relação com os objetivos	Distante.
Vantagens	Decidir sobre um conceito claro do que significa a sustentabilidade no contexto e os critérios que a definem.

**Quadro 1: Características da Avaliação da Sustentabilidade (AS)**

Fonte: Adaptado de POPE et al. (2004).

A AS pode ser aplicada em diferentes circunstâncias, ser conduzida de forma alternativa às convencionais EIA ou SEA e aplicada como conclusão de tomada de decisão para determinar se uma proposta é sustentável ou na avaliação de várias propostas, que engloba uma série de critérios de sustentabilidade. A diferença entre a AS e os outros processos está na definição de se determinada proposta é sustentável ou não, sendo esta talvez sua aplicação mais importante, podendo ser aproveitada em atividades como o uso do território, dentre outras (POPE et al., 2004).

De acordo com Jenkins et al., (2003), a AS apresenta-se como um instrumento eficiente em processos de mudança e avaliação com potencial de aplicabilidade como framework em propostas de qualquer nível de decisão, sem distinção de setor da sociedade e no contexto do paradigma de políticas e leis vigentes. Dovers e Marsden (2002) acrescentam que a AS tem potencial para impactar os padrões de produção, consumo, governança e acordos multilaterais.

De forma geral, os indicadores de sustentabilidade buscam identificar o comprometimento das empresas com a sustentabilidade, servindo como insumo informacional para mensurá-la, como será visto no tópico seguinte.

### Indicadores de Sustentabilidade

Waheed et al. (2009) apontam que a mensuração quantitativa da sustentabilidade sempre tem sido um desafio, pois requer o processamento de várias camadas de informação que inclua objetivos, critérios de avaliação, índices, indicadores e parâmetros/dados/variáveis de desempenho. A maioria de objetivos de sustentabilidade se relaciona com os fatores ambientais, sociais e econômicos, provendo os princípios para estabelecer os objetivos que precisam ser atingidos pelas instituições.

De acordo com Alegre (1999), existem duas abordagens para definir os critérios de avaliação: de baixo para cima e de cima para baixo. Na primeira, os objetivos são definidos relacionando-os com as condições iniciais do projeto ou iniciativa. Nessa perspectiva, os objetivos e critérios são desenvolvidos assumindo que o estado da sustentabilidade pode ser definido pelos critérios ambientais, sociais e econômicos. O tripé da sustentabilidade é considerado uma abordagem de baixo para cima. De outro lado, uma abordagem de cima para baixo, ou baseada em princípios, assume a sustentabilidade como um estado ao qual a sociedade aspira, para logo se direcionar em busca da consecução desses objetivos (ALEGRE, 1999; POPE et al., 2004; GIBSON, 2006).

Alegre (1999) menciona algumas características básicas dos indicadores de sustentabilidade: eles abrangem os aspectos mais importantes do desempenho sustentável, permitem a representação global do sistema mediante um número reduzido, não redundante e conciso de indicadores, não se superpõem, pois são mutuamente exclusivos, fáceis de entender e interpretar, verificáveis, definidos para um dado tempo ou lugar e suficientemente universais para serem mensurados a partir de condições diversas.

Waheed et al., (2009) salientam que, na última década do século XX, diversas tentativas para acrescentar mensurações de

vários aspectos da sustentabilidade mediante o uso de índices emergiram para transmitir melhor informação de países e organizações em aspectos como meio ambiente, economia, sociedade e melhoria tecnológica. Dentre estes se destacam: o índice de desenvolvimento humano do Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (UNDP), o índice de sustentabilidade ambiental e o índice de desempenho ambiental do Foro Econômico Mundial (WEF). Os principais indicadores de sustentabilidade apresentam-se no Quadro 2.

Áreas	Nome do Índice	Categorias
Índices de inovação, conhecimento e tecnologia.	Índice de resumo da inovação ( <i>Summary Innovation Index</i> ).	Recursos humanos, criação, transmissão e aplicação de novo conhecimento, aspectos financeiros da inovação.
Índices de desenvolvimento.	Índice de Desenvolvimento Humano	Saúde, conhecimento, produto interno bruto.
	Índice de bem-estar sustentável e econômico	Economia e Bem-estar.
Índices baseados no mercado e na economia.	Produto nacional bruto verde e sistema de contabilidade ambiental e econômica integrada (SEEA)	Recursos naturais, economia, ambiente, pressão e destruição.
Índices baseados em ecossistemas	Índice de desenvolvimento sustentável composto	Economia, ambiente e desempenho social.
	Índice de desempenho sustentável composto	Cidadania corporativa, economia, ambiente.
	Método G escore	Voluntariado, saúde, segurança.
	Índice ITT Flgyt de Sustentabilidade	Contribuição Corporativa, Políticas sustentáveis e desenvolvimento.
Índices de sustentabilidade baseados em produtos	Índice de ciclo de vida (LInx)	Ambiente, custo, tecnologia, sociopolítica.
Índices ambientais para políticas, nações e regiões.	Índice de sustentabilidade ambiental	Sistemas ambientais, pressões vulnerabilidade humana, capacidade social e institucional, administração global.
	Índice de Qualidade ambiental	Fatores ambientais
	Índice de desempenho ambiental	Categorias de políticas
	Índice de vulnerabilidade ambiental	Riscos, resistência, mensuração de danos.
Índices ambientais para indústrias	Eco indicador 99	Saúde, Qualidade dos ecossistemas, recursos minerais e combustíveis fósseis.
	Green Pro-1 [20-21]	Ambiental, tecnológico e econômico.

**Quadro 2: Principais Indicadores de Sustentabilidade**

Fonte: Waheed et al. (2009)

Niemeijer e de Groot (2008) sugerem que os indicadores de *performance* são derivados de variáveis que mensuram a

efetividade de uma decisão em satisfazer um critério avaliativo, podendo-se referir a atividades, contexto, meios e condições do desempenho.

### Relatórios de Sustentabilidade no setor energético elétrico

De acordo com a Global Reporting Initiative (GRI, 2015), a evidenciação de informações mediante relatório de sustentabilidade auxilia as organizações a estabelecer metas, aferir seu desempenho e gerir mudanças com vistas a tornar suas operações mais sustentáveis, dando forma

tangível e concreta a questões abstratas, ajudando as organizações a compreender e gerir melhor os efeitos do desenvolvimento da sustentabilidade sobre suas atividades e estratégias. Conteúdos e indicadores acordados internacionalmente permitem que as informações contidas nos relatórios de sustentabilidade sejam acessadas e comparadas, disponibilizando, assim, dados aprimorados para informar as decisões de diferentes *stakeholders* (GRI, 2015). No Quadro 3 os princípios que norteiam o conteúdo do relatório GRI.

<b>Princípios sobre a definição do conteúdo do relatório GRI</b>	
Inclusão de <i>stakeholders</i>	A organização deve identificar seus <i>stakeholders</i> e explicar no relatório as medidas que adotou para responder às expectativas e interesses razoáveis dessas partes
Contexto da Sustentabilidade	O relatório deve descrever o desempenho da organização no contexto mais amplo da sustentabilidade
Materialidade	Aspectos que refletem os impactos econômicos, ambientais e sociais significativos da organização ou que podem influenciar, substantivamente, as avaliações e decisões de <i>stakeholders</i>
Completeness	A cobertura de aspectos materiais e seus limites devem ser suficientemente amplos para refletir impactos econômicos, ambientais e sociais significativos e permitir que <i>stakeholders</i> avaliem o desempenho da organização no período analisado
<b>Princípios para assegurar a qualidade do relatório GRI</b>	
Equilíbrio	O relatório deve refletir aspectos positivos e negativos do desempenho da organização, de modo a permitir uma avaliação equilibrada do seu desempenho geral
Comparabilidade	A organização deve selecionar, compilar e relatar as informações de forma consistente, apresentando-as de modo que permita aos <i>stakeholders</i> analisar mudanças no desempenho da organização ao longo do tempo e subsidiar análises com outras organizações
Exatidão	As informações devem ser suficientemente precisas e detalhadas para que os <i>stakeholders</i> possam avaliar o desempenho da organização relatora
Oportunidade	A organização deve publicar o relatório regularmente e disponibilizar as informações a tempo para que os <i>stakeholders</i> tomem decisões fundamentadas
Clareza	A organização deve disponibilizar as informações de forma compreensível e acessível aos <i>stakeholders</i> que usam o relatório
Confiabilidade	A organização deve coletar, registrar, compilar, analisar e divulgar as informações e processos usados na elaboração do relatório de uma forma que permita sua revisão e estabeleça a qualidade e materialidade das informações.

**Quadro 3: Princípios da Global Reporting Initiative, versão G4**

Fonte: *Global Reporting Initiative* (GRI, 2015)

A G4, quarta versão das Diretrizes da Global Reporting Initiative (GRI), foi lançada

em 2013, ressaltando os princípios de identificação e inclusão dos *stakeholders* por



parte das organizações para que seja possível descrever e explicar as medidas adotadas, respondendo às expectativas e interesses razoáveis dos diversos públicos (GRI, 2015). Nessa versão, as diretrizes do relatório de sustentabilidade da GRI para construção da Matriz de Materialidade indicam a necessidade das organizações de se focarem em assuntos a serem priorizados na análise da materialidade.

Os aspectos materiais são aqueles que refletem os impactos econômicos, ambientais e sociais significativos da organização que influenciam substancialmente as avaliações e decisões de *stakeholders*. Esse processo de análise deve ser feito em estreita coordenação com o processo de planejamento estratégico integrando as ferramentas de gestão com a informação das diversas áreas da empresa (GRI, 2015).

No setor energético elétrico, são realizados diversos eventos de interação, pesquisas, treinamentos remotos, ou outros canais de comunicação, com o fim de obter a conscientização e levantamento de expectativas dos *stakeholders*, dependendo do nível de engajamento de cada público. A matriz de materialidade é resultado do mapeamento dos temas de interesse das partes interessadas (CELESC, 2015).

Dados provindos do relatório de sustentabilidade da companhia AES Eletropaulo, publicado em 2015, para citar um exemplo, indicam que no setor energético elétrico, os *stakeholders* ou públicos estratégicos intervenientes são portadores de diversas expectativas e demandas de informação, podendo-se citar os seguintes:

- 1) O Governo e poder público demandam transparência na divulgação de resultados e planejamento estratégico, investimentos em infraestrutura e serviços; governança;
- 2) Agentes intrassetoriais: transparência na divulgação de resultados e

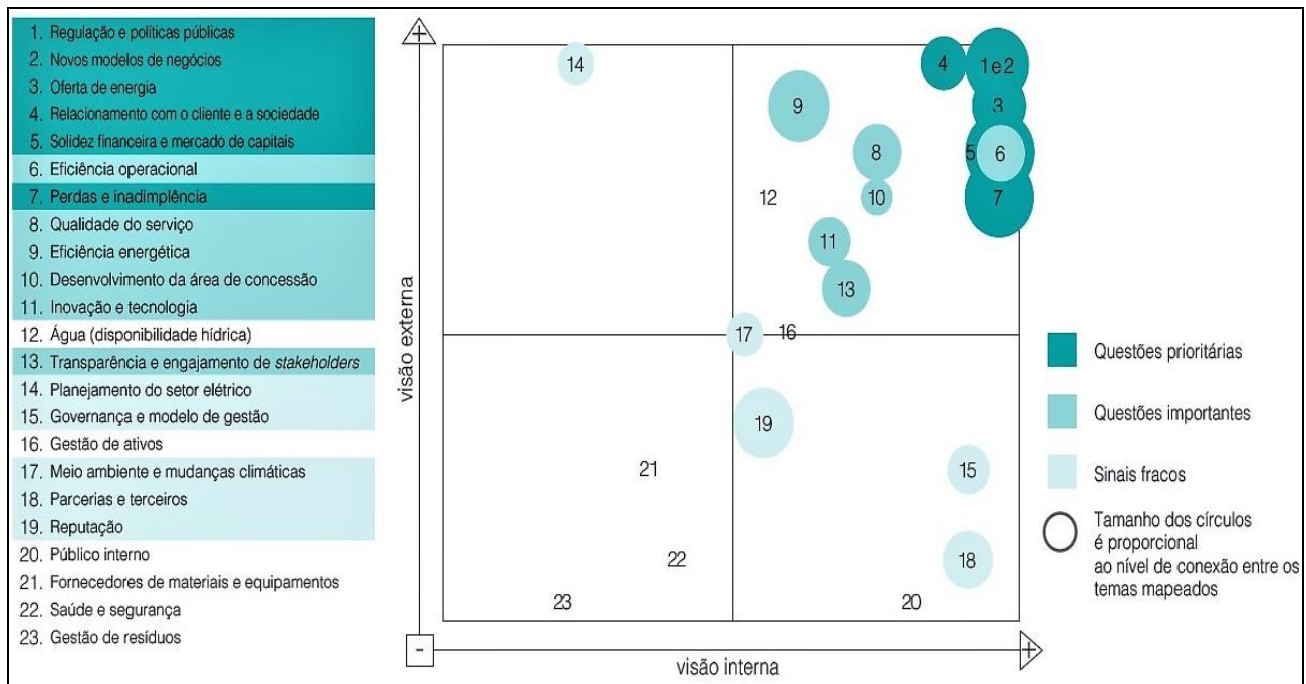
planejamento, pesquisa e desenvolvimento, inovação, preservação ambiental;

- 3) Mercado financeiro: gestão de riscos, divulgação de resultados e investimentos;
- 4) Público Interno (acionistas e empregados): transparência na divulgação de resultados, planejamento estratégico, gestão de pessoas, saúde e segurança, desenvolvimento humano;
- 5) Sociedade: Desenvolvimento humano, combate à corrupção, inclusão social, regularização de comunidades e qualidade de serviços prestados;
- 6) Clientes: segurança e ordem pública, investimento em infraestrutura e serviços, engajamento e relação com as partes interessadas, P&D, inovação, gestão de pessoas, regularização de comunidades;
- 7) Fornecedores: compras responsáveis, gestão de riscos, transparência e divulgação de resultados;
- 8) Mídia: transparência, agilidade de resposta, combate à corrupção, investimentos em infraestrutura e serviços, governança, qualidade de serviços;
- 9) Compartilhadores de infraestrutura: planejamento estratégico, investimentos em infraestrutura, segurança e ordem pública, engajamento e relação com os diversos *stakeholders* (AES, 2015).

O processo de definição do conteúdo da matriz de materialidade realiza-se seguindo os seguintes passos: Passo 1: mapeamento dos requerimentos e expectativas dos *stakeholders* e análise do contexto de sustentabilidade, baseado na análise de riscos e oportunidades ambientais, sociais e de governança, envolvendo os diversos setores da empresa. Passo 2: estabelecimento dos tópicos prioritários para os *stakeholders* e a empresa, consolidando a priorização de acordo com a relevância de

cada assunto, com análise e discussão qualitativa e quantitativa. Passo 3: revisão e validação da lista de prioridades do relatório, com todos os públicos incluindo a alta

liderança da empresa (AES, 2015). A seguir exemplo de matriz de materialidade de uma companhia do setor elétrico brasileiro, conforme Figura 1.



**Figura 1: Matriz de Materialidade da empresa Light**  
 Fonte: Relatório de Sustentabilidade (LIGHT, 2015)

Na Figura 1 (coluna do lado esquerdo), com base em informações colhidas junto aos clientes, fornecedores, colaboradores e o poder público, foram identificados os temas de interesse prioritário, relacionados a políticas públicas, modelos de negócio, ofertas de energia, etc. e mapeados no gráfico por níveis de importância, tendo levado em consideração também, além das próprias diretrizes da GRI, a definição do conteúdo e indicadores regulatórios da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) - incluídos no Manual da Contabilidade do Setor Elétrico - e estudos sobre temas materiais no setor elétrico, referenciados pelo mercado.

**METODOLOGIA**

A pesquisa, quanto ao seu objetivo, é caracterizada como descritiva e de abordagem quantitativa, utilizando-se de dados secundários.

**População e Amostra**

A população compreendeu as companhias brasileiras de capital aberto com relatórios de sustentabilidade publicados sob as diretrizes da GRI (*Global Reporting Initiative*) ano de 2015, ao todo foram 208 empresas. A amostra desta pesquisa foi composta por 10 empresas pertencentes ao setor de geração e distribuição de Energia elétrica (*vide* Quadro 4), representando 7,2% da população que publicou relatórios de sustentabilidade em 2015. Cabe ressaltar que 35 empresas do setor de energia

apresentaram uma evidenciação mediante relatórios GRI.

SIGLAS	EMPRESA	Abrangência
AES ELETROPAULO	Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo	Estado de SP incluindo a região Metropolitana.
CEEE-D	Companhia Estadual de Energia Elétrica	Região sul-sudeste de RS
CEMAR	Companhia Energética do Maranhão	MA
CELESC	Centrais Elétricas de Santa Catarina	SC, PR
COELBA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia	BA
COPEL	Companhia Paranaense de Energia	PR, e em menor escala em RS, SC, SP, MG, MA, MT e GO.
COSERN	Companhia Energética do Rio Grande do Norte	RN
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz	SP, RS, PR, MG.
ELETOBRAS	Centrais Elétricas Brasileiras	AM, AC, AL, GO, MG, PA, PE, PI, RO, RR, TO.
LIGHT	Light Serviços de Eletricidade S.A	RJ

**Quadro 4: Empresas que compõem a amostra**

Fonte: Dados da Pesquisa

#### COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados a partir da matriz de materialidade e balanço social, provindos dos relatórios de sustentabilidade

da GRI e por meio de informações disponibilizadas no banco de dados Economática®, ano de 2015. Foram coletados oito critérios-chave e dezenove indicadores, que são descritos no Quadro 5.

Crítérios-chave	Variáveis	Fonte
Segurança	Acidentes fatais	Relatórios de sustentabilidade (GRI)
	Taxas de severidade ou gravidade (diferença anual)%	
	Acidentes não fatais (diferença anual) %	
	Acidentes com empreiteiras (diferença anual) %	
Satisfação de clientes/ inovação	Índice de satisfação com a qualidade (ANEEL)%	Economática® e Relatórios de sust. (GRI)
	Gastos em Inovação versus Receita neta	
Eficiência no uso de Recursos financeiros	Comparativo de receita neta % 2014 <i>versus</i> . 2013	Relatórios de sustentabilidade (GRI)
	Comparativo de distribuição da riqueza aos empregados 2014 vs. 2013 (%)	
	EBITDA comparação 2014 vs. 2013 (%)	Economática®.
Eficiência no uso de Recursos energéticos	Diferença de perdas energéticas 2013-2014 (%)	Relatórios de sustentabilidade G4 (GRI)
	Diferença do consumo interno 2014 vs. 2013 (%)	
	Diferença de consumo dos clientes KMW/H	
Eficiência no uso de Recursos naturais	Reciclagem de materiais na rede elétrica em tons.	
	Investimento em proteção ambiental comp. 2014 e 2013	
	Gastos de Treinamento ambiental	
Valorização de Empregados	% de aprovação pesquisa clima laboral	
	Diferença quantidade de treinamento 2014 vs. 2013 (%)	
Valorização de fornecedores	Avaliação ambiental de fornecedores.	
Valorização de comunidades	Comparativo de inclusão de famílias de baixa renda (2013 e 2014)	

**Quadro 5: Critérios de materialidade do setor energia elétrica**

Fonte: Dados da Pesquisa

**ANÁLISE DOS DADOS**

Após a coleta das informações, optou-se pela aplicação do TOPSIS para avaliação da sustentabilidade das empresas do setor energético elétrico. Esse método foi proposto inicialmente por Hwang e Yoon em 1981, e posteriormente desenvolvido por Hwang, Lai e Liu em 1993, sendo o seu princípio básico que a alternativa escolhida deve ter a distância mais curta da solução ideal positiva (PIS) e mais longa de ideal negativa (NIS) (OPRICOVIC; TZENG, 2004). A seguir apresenta-se a descrição da operacionalização passo a passo do método TOPSIS.

Passo 1: Calcular a matriz de decisão normalizada. O valor normalizado  $r_{ij}$  é

calculado da seguinte forma:  $r_{ij} = x_{ij} \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$   $i = 1, 2, \dots, m$  e  $j = 1, 2, \dots, n$ .

Passo 2: Calcular a matriz de decisão com pesos normalizados.

$$v_{ij} = r_{ij} \times w_j \quad i=1, 2, \dots, m \quad \text{e} \quad j = 1, 2, \dots, n.$$

Onde  $w_j$  é o peso do  $j^{avo}$  critério ou atributo e  $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ .

Passo 3: Determinar a solução ideal positiva PIS ( $A^*$ ) e ideal negativa NIS ( $A^-$ ).

$$A^* = \{(\max_i v_{ij} | j \in C_b), (\min_i v_{ij} | j \in C_c)\} = \{v_j^* | j=1, 2, \dots, m\}$$

e

$$A^- = \{(\min_i v_{ij} | j \in C_b), (\max_i v_{ij} | j \in C_c)\} = \{v_j^- | j=1, 2, \dots, m\}$$

Passo 4: Calcular as medidas de distância usando a distância euclidiana n-dimensional. As medidas de separação de cada alternativa da PIS e NIS, a seguir:

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^*)^2}, \quad j = 1, 2, \dots, m$$

e

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad j = 1, 2, \dots, m$$

Passo 5: Calcular a proximidade à solução ideal. A proximidade relativa da alternativa  $A_i$  com respeito de  $A^*$  é definida

a seguir:  $RC_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}, i = 1, 2, \dots, m$

Passo 6: Ranquear a ordem de preferência.

Entropia: para cálculo dos pesos ou importância dos atributos, foi utilizada a entropia, conceito introduzido inicialmente por Shannon em 1948, definida como a mensuração das incertezas de uma variável aleatória efetiva para caracterizar uma variabilidade natural (ZELENY, 1982), considerando-se que maiores valores de entropia indicam mais variabilidade, portanto menor informação.

A medida de entropia do contraste de intensidade para o  $i$ -ésimo atributo é

$$e(d_i) = -\alpha \sum_{k=1}^m \frac{d_i^k}{D_i} \ln \left( \frac{d_i^k}{D_i} \right)$$

calculada por

$$\alpha = \frac{1}{e_{max}} > 0$$

e  $e_{max} = \ln(m)$ . Sendo

$$0 \leq d_i^k \leq 1 \quad \text{e} \quad d_i^k \geq 0.$$

A entropia total de D é definida por:

$$E = \sum_{i=1}^n e(d_i).$$

Devido ao peso  $\tilde{\lambda}_i$  ser inversamente relacionado a  $e(d_i)$ , usa-se  $1 - e(d_i)$  ao invés de  $e(d_i)$  e normaliza-se para

assegurar que  $0 \leq \tilde{\lambda}_i \leq 1$  e  $\sum_{i=1}^n \tilde{\lambda}_i = 1$ .

$$\text{Assim: } \tilde{\lambda}_i = \frac{1}{n - E} [1 - e(d_i)] = \frac{[1 - e(d_i)]}{n - E}.$$

**ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**

Neste tópico apresenta-se inicialmente a estatística descritiva, seguida pela análise dos dados seguindo a técnica multicritério TOPSIS.

### Estatísticas Descritivas

Por meio da estatística descritiva buscou-se apontar as características das

variáveis na amostra analisada, considerando a média e desvio padrão das variáveis, e os mínimos e máximos, conforme Tabela 1:

**Tabela 1- Estatística Descritiva das variáveis utilizadas no estudo**

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
ACFAT	10	0,000	1,000	0,30000	0,483046
SEVERIDADE	10	-64,000	24,700	-9,61600	25,001811
ACNAOFAT	10	-44,100	47,500	-2,09800	24,395517
ACEMPREIT	10	-44,000	50,000	-2,55000	28,117818
INDSAT	10	62,590	80,600	71,31000	7,337467
INOVRECEITA	10	0,032	1,300	0,31460	0,380848
COMPRECEITA	10	4,700	29,300	19,00600	8,527791
COMDISTRIQ	10	-13,400	20,800	0,97700	8,869050
COMPEBITDA	10	-40,000	29,800	-0,81900	22,465051
PERDAS	10	-34,000	14,100	-2,68800	12,723104
COMPCONSINT	10	-5,200	1,300	-1,15400	2,222147
COMPCONSCLI	10	-55,400	7,000	-9,02900	19,372253
RECICLAGEM	10	2,860	1500,000	241,24800	457,266921
COMPINVPROTAMB	10	-87,140	37,080	-10,05400	39,178005
GASTREIN	10	-21,800	96,200	20,22200	33,722627
CLIMALAB	10	71,000	81,580	77,66300	4,006290
QUANTREIN	10	-70,000	51,000	5,03800	32,755151
AVALAMB	10	1,000	1,000	1,00000	0,000000
BAIXARENDA	10	-21,300	649,000	65,17600	205,286118

Legenda: ACFAT-Acidentes fatais; SEVERIDADE; diferença de taxas de severidade; ACNAOFAT: acidentes não fatais; ACEMPREIT: acidentes com empreiteiras; INDSAT: índice de satisfação de clientes (ANEEL); INOVRECEITA: Investimento em inovação versus receita bruta; COMPRECEITA: comparativo de receita neta; COMDISTRIQ: distribuição da riqueza aos empregados; COMPEBITDA; comp.de EBITDA; PERDAS: Comp. de perdas energéticas; COMPCONSINT: Comp. de consumo interno; COMPCONSCLI: comp. do consumo dos clientes; RECICLAGEM: Toneladas de materiais reciclados na rede elétrica; COMPINVPROTAMB: invest. em proteção ambiental; GASTREIN: Gastos de treinamento ambiental; CLIMALAB: Aprovação em pesquisa de clima laboral; QUANTREIN: comp.de horas de treinamento de empregados; AVALAMB: avaliação ambiental de fornecedores; BAIXARENDA: famílias de baixa renda a tarifas populares.

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se na tabela 1, referente aos indicadores de segurança, que as médias gerais são negativas, o que constitui um indicador de eficiência no controle dos acidentes de trabalho tanto de funcionários próprios como de terceirizados, sobresaindo-se neste quesito as companhias elétricas paulistas (CPFL e Eletropaulo) com os máximos da categoria. Ressaltando que a matriz de materialidade das empresas visa o alinhamento estratégico das estratégias corporativas com as expectativas das partes interessadas.

O índice de satisfação de clientes consiste na verificação do grau de satisfação

dos clientes com as concessionárias e distribuidoras de energia elétrica, aplicada pela ANEEL com o fim de avaliar a percepção global no setor e servir de base de comparação nas diferentes regiões do país. Percebe-se que o índice de satisfação tem uma amplitude considerável, sendo a média geral de 71,31%, com mínimo de 62,59% e máximo de 80,6%, pertencentes às empresas AES ELETROBRAS e Electropaulo, respectivamente.

No que refere ao indicador de inovação, observa-se que os dados não seguem uma tendência específica no setor, podendo ser considerados incipientes se

comparados com a composição patrimonial das companhias analisadas, tendo um mínimo próximo de zero (0,032), pertencente à empresa CELESC, e máximo de 1,3%, correspondente à empresa Light.

Os indicadores de eficiência financeira: receita líquida e distribuição de riqueza aos funcionários, foram em sua maioria positivos, demonstrando um crescimento em ambos critérios em quase todas as empresas do setor elétrico. Destaca-se o mínimo de comparativo de receita líquida obtido pela empresa COPEL (4,7%) e o máximo da ELETROBRAS (29,3%). Quanto ao comparativo de EBITDA, o mínimo de -40% demonstra a perda anual obtida pela CEEE-D Companhia Estadual Elétrica de RS enquanto o máximo pertence à CEMAR Companhia Energética do Maranhão com um crescimento de 29,8% entre 2013 e 2014.

Quanto à valorização de empregados, conforme Tabela 1, nas pesquisas de clima laboral, observaram-se uma diferença importante (10% aprox.) entre a empresa que

teve maior nota na avaliação de clima laboral e a empresa que teve a menor nota, sendo o valor máximo da Eletropaulo seguida da CEMAR, o que significa que os colaboradores consideram as melhor ranqueadas como melhores lugares para trabalhar, tendo avaliado as práticas relacionadas aos processos de aquisição, desenvolvimento e retenção de pessoas.

Quanto aos maiores valores em inclusão de famílias de baixa renda, destacaram-se os máximos das empresas CEMAR e COELBA.

### TOPSIS

Em seguida, a Tabela 2 mostra os *scores* parciais da avaliação da sustentabilidade, obtidos mediante a técnica TOPSIS, de acordo com cada dimensão ou critério-chave.

**Tabela 2 - Scores TOPSIS de avaliação da sustentabilidade por critério-chave**

EMPRESA	SEGUR	SATIS.	EFIC. FIN.	EFIC. ENER G	EFIC. NAT.	VAL. EMPR G	VAL. FOR N	VAL. COMUN	Média
AES ELETROPAULO	0,5478	0,1780	0,3497	0,6959	0,5717	0,8018	1,000	0,426	0,5714
CEEE-D	0,4701	0,1398	0,4159	0,3669	0,1071	0,0010	1,000	0,135	0,3295
CEMAR	0,4720	0,1322	0,5280	0,2464	0,5460	0,6251	0,000	0,990	0,4437
CELESC	0,2950	0,0594	0,9325	0,0750	0,3143	0,8020	1,000	0,389	0,4834
COELBA	0,4786	0,0312	0,4771	0,2740	0,2255	0,9658	1,000	0,882	0,5418
COPEL	0,3916	0,0881	0,4046	0,2870	0,4163	0,4798	1,000	0,220	0,4109
COSERN	0,6880	0,1547	0,5157	0,2336	0,4100	0,5523	1,000	0,493	0,5059
CPFL	0,6408	0,1567	0,4913	0,3477	0,3989	0,6035	1,000	0,408	0,5059
ELETROBRAS	0,5488	0,4521	0,2861	0,3788	0,4850	0,8017	0,000	0,571	0,4404
LIGHT	0,3697	0,9263	0,5220	0,4977	0,5312	0,5364	1,000	0,054	0,5547

Legenda: SEGUR- Segurança; SATIS- Satisfação de clientes e inovação; EFIC. FIN.-Eficiência financeira; EFIC. ENER G.- Eficiência energética; EFIC. NAT.- Eficiência na gestão de recursos naturais; VAL. EMPRG.-Valorização de empregados; VAL. FORN.- Valorização de fornecedores e VAL. COMUN.- Valorização das comunidades.

Fonte: Dados da pesquisa

Após a aplicação do TOPSIS para redução de dimensões, verifica-se, na Tabela

2, que a COSERN e a CPFL obtiveram melhores pontuações no quesito segurança,

enquanto, na dimensão satisfação de clientes, a empresa Light obteve o maior *score*, seguido pela ELETROBRAS. A respeito de eficiência financeira, os maiores *scores* corresponderam às empresas CELESC e Light, eficiência energética e de gestão de recursos naturais foram lideradas pela empresa AES Eletropaulo. Quanto à valorização de empregados e funcionários, destacou-se a pontuação obtida pela empresa COELBA (0,9658). Finalmente, no quesito de valorização das comunidades, destacou-se a empresa CEMAR, obtendo uma pontuação próxima de 1 (0,999).

### Peso da Informação calculado por entropia

A continuação, a tabela 3, apresenta o peso da informação por critério-chave calculado por entropia (ZELENY, 1982), observando-se que o critério mais importante foi a satisfação de clientes e inovação (35,8%), seguido da valorização de fornecedores e comunidades (16,7% e 16,4% respectivamente). Os demais critérios obtiveram pesos inferiores a 10%, sendo o menos importante o critério de segurança.

**Tabela 3: Resultado do cálculo do peso da informação**

$\lambda_i$	CRITÉRIO-CHAVE	PESO
$\lambda_1$	SEGURANÇA	0,022
$\lambda_2$	SATISFAÇÃO DE CLIENTES E INOVAÇÃO	0,358
$\lambda_3$	EFICIÊNCIA FINANCEIRA	0,040
$\lambda_4$	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	0,088
$\lambda_5$	EFICIÊNCIA NO USO DE RECURSOS NATURAIS	0,058
$\lambda_6$	VALORIZAÇÃO DE EMPREGADOS	0,103
$\lambda_7$	VALORIZAÇÃO DE FORNECEDORES	0,167
$\lambda_8$	VALORIZAÇÃO DAS COMUNIDADES	0,164
	Total	1.000

Fonte: Dados da Pesquisa

Com o peso da informação calculado, de acordo a tabela 3, procedeu-se a calcular o ranking final na avaliação da

sustentabilidade das empresas analisadas. Na tabela 4, o ranking final de avaliação da sustentabilidade usando TOPSIS.

**Tabela 4- Ranking final de avaliação da sustentabilidade usando TOPSIS.**

Empresas	Avaliação da Sustentabilidade	
	TOPSIS Score	Ranking Final
AES ELETROPAULO	0,2952	3
CEEE-D	0,2080	8
CEMAR	0,2785	4
CELESC	0,2146	9
COELBA	0,2726	5
COPEL	0,1983	10
COSERN	0,2552	6
CPFL	0,2531	7
ELETROBRAS	0,4702	2
LIGHT	0,7611	1

Fonte: Dados da pesquisa

Na tabela 4 é mostrada a avaliação final de sustentabilidade, indicando que a empresa Light atingiu a melhor AS, seguida pela ELETROBRAS e a AES Eletropaulo, enquanto que a COPEL apresentou o pior resultado. De modo geral, observou-se que empresas maiores, mensuradas pela sua composição patrimonial, possuem um desempenho mais sustentável.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta pesquisa buscou avaliar a sustentabilidade mediante a técnica TOPSIS de análise decisória multicritério em uma amostra de dez empresas brasileiras de capital aberto do setor de produção e distribuição de energia elétrica que publicam anualmente relatórios de sustentabilidade de acordo com as diretrizes da *Global Reporting Initiative* (GRI), ano de 2015, incluindo critérios econômicos, sociais e ambientais de acordo com o *Triple Bottom Line* ou Tripé da Sustentabilidade (ELKINGTON, 1998).

Foram identificados dezenove indicadores de sustentabilidade do setor, englobados em oito dimensões ou critérios-chave: segurança, satisfação de clientes e inovação, eficiência no uso de recursos financeiros, energéticos e naturais e valorização de empregados, fornecedores e comunidades. Esses indicadores refletem os aspectos materiais contidos na matriz de materialidade evidenciada no relatório de sustentabilidade, que demonstra os impactos econômicos, ambientais e sociais significativos da organização que influenciam substancialmente as avaliações e decisões de *stakeholders* (ALEGRE, 1999; GRI, 2015).

Como particularidade do setor energético elétrico, como informado nos relatórios de sustentabilidade analisados, são realizados diversos eventos de interação,

pesquisas, treinamentos remotos, ou outros canais de comunicação, com o fim de obter a conscientização e levantamento de expectativas dos *stakeholders*, dependendo do nível de engajamento de cada público, sendo a matriz de materialidade o resultado do mapeamento dos temas de interesse das partes interessadas (CELESC, 2014).

A avaliação da sustentabilidade aplicada com a técnica TOPSIS indicou que a empresa Light atingiu a melhor pontuação, enquanto a COPEL apresentou o pior resultado, seguido da CELESC, dentre as empresas energéticas avaliadas. Nesta pesquisa, os níveis de importância ou pesos das dimensões foram calculados por entropia (ZELENY, 1982), observando-se que o critério mais importante foi a satisfação de clientes (35,8%), seguido da valorização de fornecedores e comunidades (16,7% e 16,4% respectivamente). Os restantes dos critérios obtiveram pesos inferiores a 10%, sendo o menos importante o critério de segurança.

Devido ao alto peso do critério-chave de satisfação de clientes e inovação, a avaliação final seguiu a tendência marcada pela pontuação atingida nesse critério, já que a empresa Light também obteve a máxima pontuação nesse quesito.

A contribuição deste trabalho consistiu na utilização de técnica de análise decisória multicritério no contexto de avaliação de sustentabilidade com fins analíticos, demonstrando-se que o compromisso sustentabilidade pode ir além do discurso. A AS apresentou-se como um instrumento eficiente em processos de mudança e avaliação com potencial de aplicabilidade como *framework* em propostas de sustentabilidade de qualquer nível de decisão, sem distinção de setor da sociedade e no contexto do paradigma de políticas e leis vigentes, podendo impactar os padrões de



produção, consumo e governança (DOVERS; MARSDEN, 2002; JENKINS et al., 2003).

De modo geral, observou-se que empresas maiores possuem um desempenho mais sustentável. Sugere-se que exista relação entre ambos os fatores, no sentido de que empresas com melhores estruturas tenham condições favoráveis a um desempenho mais sustentável.

Uma limitação desta pesquisa foi o acesso aos relatórios de divulgação voluntária, pois são poucas as empresas que publicam, do universo de empresas de capital aberto e que, mesmo tendo o relatório publicado, principalmente através do GRI, poucas empresas detalham o montante investido em questões socioambientais,

limitando-se a relatar as atividades de estímulo e compensação social e ambiental, sem discriminar os valores investidos nessas áreas. Outra limitação foi a escolha da própria técnica multicritério e os resultados da aplicação desta, pois como ponderado por Cinelli et al. (2014), familiaridade e afinidade com certa abordagem tendem a serem os direcionadores da escolha.

Sugere-se, para futuras pesquisas, a validação do modelo proposto em comparação com outras técnicas multicritério para avaliação de sustentabilidade neste e outros setores econômicos, a fim de se realizar comparações.

## REFERÊNCIAS

- AES ELETROPAULO. **Relatório de Sustentabilidade 2015**. AES Eletropaulo: 2015. Disponível em: <http://aesbrasil sustentabilidade.com.br/pt/relatorios/empresas> Acesso: 01. abril. 2016.
- ALEGRE, Helena. Performance Indicators for Water Supply Systems. In: **Drought Management Planning in Water Supply Systems**. Springer Netherlands, 1999. p. 148-178.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21> Acesso 12. Mar. 2016.
- BOND, Alan; MORRISON-SAUNDERS, Angus; POPE, Jenny. Sustainability assessment: the state of the art. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 30, n. 1, p. 53-62, 2012.
- CELESC. **Relatório de Sustentabilidade ano de 2014**. CELESC: 2015. Disponível em: <http://www.CELESC.com.br/ri/> Acesso: 01. Abril. 2016.
- CINELLI, Marco; COLES, Stuart R.; KIRWAN, Kerry. Analysis of the potentials of multi criteria decision analysis methods to conduct sustainability assessment. **Ecological Indicators**, v. 46, p. 138-148, 2014.
- CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro, RJ: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- DOVERS, Stephen; MARSDEN, Simon (Ed.). **Strategic environmental assessment in Australasia**. Federation Press, 2002.
- ELKINGTON, John. Cannibals with forks: The triple bottom line of sustainability. **Gabriola Island: New Society Publishers**, 1998.
- ESCRIBANO, A. J., et al. A sustainability assessment of organic and conventional beef cattle farms in agroforestry systems: The case of the dehesa rangelands. **ITEA**, 2014, vol. 110, no 4, p. 343-367.

- FIGUEIRA, José; GRECO, Salvatore; EHRGOTT, Mathias. **Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys**. Springer Science & Business Media, 2005.
- FREITAS, André Luís Policani; MARINS, Cristiano Souza; SOUZA, Daniela de Oliveira. A metodologia de multicritério como ferramenta para a tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso. **Revista GEPROS**, n. 2, p. 51, 2006.
- GARFI, Marianna et al. Multi-criteria analysis for improving strategic environmental assessment of water programmes. A case study in semi-arid region of Brazil. **Journal of environmental management**, v. 92, n. 3, p. 665-675, 2011.
- GIBSON, Robert B. Sustainability assessment: basic components of a practical approach. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 24, n. 3, p. 170-182, 2006.
- GRI GLOBAL REPORTING INICIATIVE. 1999-2015 GRI Report List. Disponível no site ReportRegistration@globalreporting.org Acesso 07. Jan., 2016.
- JENKINS, Bryan; ANNANDALE, David; MORRISON-SAUNDERS, Angus. The evolution of a sustainability assessment strategy for Western Australia. **Environmental and Planning Law Journal**, v. 20, n. 1, p. 56-65, 2003.
- KAIN, Jaan-Henrik; SÖDERBERG, Henriette. Management of complex knowledge in planning for sustainable development: the use of multi-criteria decision aids. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 28, n. 1, p. 7-21, 2008.
- LIGHT. **Relatório de Sustentabilidade 2014**. Light: 2015. Disponível em: <http://ri.light.com.br/ptb/relatorio-anual-e-de-sustentabilidade> Acesso: 01. Abril. 2016.
- NIEMEIJER, David; DE GROOT, Rudolf S. Framing environmental indicators: moving from causal chains to causal networks. **Environment, Development and Sustainability**, v. 10, n. 1, p. 89-106, 2008.
- OLIVEIRA, José Antônio Puppim de. Uma avaliação dos balanços sociais das 500 maiores. **RAE-eletrônica**, v. 4, n. 1, 2005.
- OPRICOVIC, Serafim; TZENG, Gwo-Hshiung. Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. **European journal of operational research**, v. 156, n. 2, p. 445-455, 2004.
- OXFAM International. Wealth: having it all and wanting more, Jan., 2015. Disponível em: [https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file\\_attachments/ib-wealth-having-all-wanting-more-190115-en.pdf](https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachments/ib-wealth-having-all-wanting-more-190115-en.pdf) Acesso, 12. Mar. 2016.
- PIRES, Ana; CHANG, Ni-Bin; MARTINHO, Graça. An AHP-based fuzzy interval TOPSIS assessment for sustainable expansion of the solid waste management system in Setúbal Peninsula, Portugal. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 56, n. 1, p. 7-21, 2011.
- POPE, Jenny; ANNANDALE, David; MORRISON-SAUNDERS, Angus. Conceptualising sustainability assessment. **Environmental impact assessment review**, v. 24, n. 6, p. 595-616, 2004.
- SADLER B. A Framework for Environmental Sustainability Assessment and Assurance. In J. Petts (Editor): **Handbook of Environmental Impact Assessment**. Volume 1. Oxford, Blackwell, 1999.
- SHARIFI, Ayyoob; MURAYAMA, Akito. A critical review of seven selected neighborhood sustainability assessment tools. **Environmental Impact Assessment Review**, 2013, vol. 38, p. 73-87.
- TOLMASQUIM, Mauricio T.; GUERREIRO, Amilcar; GORINI, Ricardo. Matriz energética brasileira: uma prospectiva. **Novos estudos-CEBRAP**, n. 79, p. 47-69, 2007.

UNDP United Nation Development Programme. **Benefits of a strategic environmental assessment**. Disponível em: [www.undp.org](http://www.undp.org). Acesso 28. Fev. 2016.

WAHEED, Bushra; KHAN, Faisal; VEITCH, Brian. Linkage-based frameworks for sustainability assessment: making a case for driving force-pressure-state-exposure-effect-action (DPSEEA) frameworks. *Sustainability*, v. 1, n. 3, p. 441-463, 2009.

WYMAN, E. **World Energy Trilemma - Energy Sustainability Index**. World Energy Council, London, 2012.

ZELNY, M. Multiple criteria decision making. New York: McGraw-Hill, 1982.

## NOTA

<sup>(1)</sup> Doutoranda do Programa de Doutorado em Ciências Contábeis e Administração da Universidade Regional de Blumenau (PPGCC/FURB). Mestra em Administração pelo Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco (PROPAD/UFPE) e Graduada em Administração pela Universidad de Lima, Peru, com revalidação pela UFPE. Bolsista CAPES/PDSE processo nº88881.135061/2016-01.

<sup>(2)</sup> Professor Titular da Universidade Regional de Blumenau (FURB), atuando nos Programas de Pós-Graduação em Administração (Mestrado) e Pós-Graduação em Ciências Contábeis (Doutorado). Doutor em Ciências Contábeis e Administração pela Universidade de Blumenau (FURB). Mestre em Administração pela Fundação Universidade de Blumenau, Especialista em Sistemas da Produção pela Universidade do Oeste de Santa Catarina e Graduado em Administração pela Universidade do Oeste de Santa Catarina.

<sup>(3)</sup> Doutoranda do Programa de Doutorado em Ciências Contábeis e Administração da Universidade Regional de Blumenau (PPGCC/FURB). Mestra em Ciências Contábeis pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Contábeis da Universidade Regional de Blumenau (PPGCC/FURB) e Graduada em Ciências Contábeis pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI).

*Enviado: 15/12/2016*

*Aceito: 23/10/2017*