



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NO SEGMENTO DE DISTRIBUIÇÃO
DE ENERGIA**

FÁBIO LIRA SANTOS

JOÃO PESSOA

2019

FÁBIO LIRA SANTOS

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NO SEGMENTO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA da Universidade Federal da Paraíba, para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Nataly Albuquerque dos Santos

Coorientadora: Prof.^a. Dra. Márcia Batista Da Fonseca

JOÃO PESSOA

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S237i Santos, Fabio Lira.

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NO SEGMENTO DE
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA / Fabio Lira Santos. - João
Pessoa, 2019.

103 f.

Orientação: Nataly Albuquerque dos Santos.

Coorientação: Márcia Batista da Fonseca.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/PRODEMA.

1. sustentabilidade, distribuidora, SEB. I. Santos,
Nataly Albuquerque dos. II. Fonseca, Márcia Batista da.
III. Título.

UFPB/BC

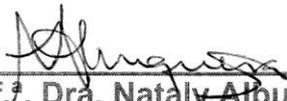
FÁBIO LIRA SANTOS

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NO SETOR DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Dissertação submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do grau de Mestre.

APROVADO EM: 26 de fevereiro de 2019.

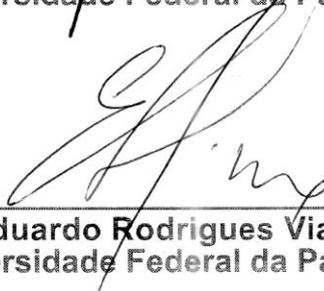
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª. Dra. Nataly Albuquerque dos Santos
(Universidade Federal da Paraíba)



Prof.ª. Dra. Márcia Batista Da Fonseca
(Universidade Federal da Paraíba)



Prof. Dr. Eduardo Rodrigues Viana de Lima
(Universidade Federal da Paraíba)



Prof. Dr. André Luiz Queiroga Reis
(Unipê)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo presente de desfrutar deste belo, fascinante e misterioso universo.

As minhas orientadoras, Profa. Dra. Nataly Albuquerque dos Santos e Profa. Dra. Márcia Batista da Fonseca pelas suas orientações, disponibilidade e solicitude.

Aos meus irmãos e a meus pais, Milton e Ivonete, cada vez os compreendo e os amo mais, pelo exemplo de vida e pelos valores transmitidos.

A todos aqueles que nos precederam na história da humanidade e num gesto de grandeza e amor pela raça humana deixaram seu legado e de alguma forma e em algum lugar integraram minha formação e visão do mundo.

A minha esposa, amiga e companheira de todas as horas, Kettelin, por todo seu apoio e incentivo desde o início até a conclusão desta fase de vida. Fonte de sabedoria e força. Que Deus permita convivermos muitos anos juntos. A Júlio Ricardo e Sophia pela alegria de vida e razão de trilhar o caminho do melhor.

A Marcos e Sueli, que ao virem a Joao Pessoa trouxeram mais tranquilidade e alegria a nosso meio.

A minha família e aos amigos por toda compreensão do distanciamento do convívio mais próximo durante a elaboração desse trabalho.

Aos colegas de turma, pelo incentivo mútuo, principalmente a Amanda, Danila, Jair e Jose Américo, aprendi muito com cada de vocês.

Aos professores do mestrado e membros do PRODEMA, pelo exemplo, competência, dedicação e inspiração.

Aos membros da banca, prof. Dr. Eduardo Lima e prof. Dr. André Reis pelos comentários, críticas e sugestões de melhoria ofertados a este estudo.

Na impossibilidade de relaciona-los, meu profundo afeto com aqueles que me encorajaram, ajudaram e compartilharam comigo esta experiência tão transformadora, tenho a certeza cristalina de que não construímos nada sozinhos.

RESUMO

O presente estudo buscou desenvolver uma ferramenta de medição do nível de sustentabilidade de forma efetiva e quantitativamente comparável para empresas distribuidoras de energia elétrica, baseada no painel de sustentabilidade, composto por 17 indicadores, nas dimensões social, ambiental e econômica, tendo como fonte de dados seus balanços e demonstrativos corporativos.

A amostra da análise foi composta por distribuidoras de nove estados da região nordeste do Brasil – Coelba (BA), Energisa (SE), Eletrobras (AL), Celpe (PE), Energisa (PB), Cosern (RN), Enel (CE), Eletrobras (PI), Cemar (MA). Foram levantados dados de cada distribuidora e calculado o grau de sustentabilidade dessas empresas.

Os resultados mostraram grandes diferenças nos níveis de sustentabilidade, seja geral, como em cada uma das dimensões. A Cosern (RN) apresentou os melhores níveis com a classificação “bom”. A maioria ficou com nível médio ou razoável. No aspecto econômico, as distribuidoras ainda se recuperam de forte momento de crise financeira devido a políticas tarifárias estatais recentes, sendo preocupante considerando o papel estratégico e econômico do setor.

Percebeu-se, ainda, falta de uniformidade dos dados apresentados nos demonstrativos, o que implicou em obstáculos metodológicos para análise comparativa. Entretanto, a ferramenta se mostrou eficaz; demonstrando diferenças entre empresas em suas diversas dimensões, sendo efetiva e prática em sua utilização.

Palavras-chave: Índices, distribuidoras de energia, setor elétrico, painel da sustentabilidade.

ABSTRACT

The present study seeks to develop a tool for measuring the level of sustainability in an effective and quantitatively comparable way for electricity distribution companies, based on the dashboard of sustainability, composed of 17 indicators, in the social, environmental and economic dimensions, using as data source their balance sheets and corporate statements.

The sample of the analysis was made of distributors from nine states in the northeastern region of Brazil - Coelba (BA), Energisa (SE), Eletrobras (AL), celpe (PE), Energisa (PB), Cosern (RN), Enel (CE), Eletrobras (PI), Cemar (MA). Values from data were calculated for each distributor and the degree of sustainability of these companies was calculated.

The results show large differences in their levels of sustainability, both general and in each of the dimensions.

Cosern (RN) presented the best levels with a "good" classification. Most were "average" or "reasonable". In the economic aspect, the distributors still recover from a strong moment of financial crisis due to recent state tariff policies, being worrisome for strategic and economic role of this sector.

We also noticed a lack of uniformity in the data presented in the statements, which implies methodological obstacles to comparative analysis. However, the tool proved effective; demonstrating differences between companies in their various dimensions, being efficient and practical in their use.

Keywords: Indices, dashboard of sustainability, energy distributors, electric sector.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação do <i>Triple Bottom Line</i>	26
Figura 2 - Painel da sustentabilidade.....	31
Figura 3 - Segmentos do SEB.....	38
Figura 4 - Instituições componentes do SEB.....	41
Figura 5 - Áreas de Atuação da empresa Neoenergia.....	44
Figura 6 - Áreas de Atuação do grupo Equatorial.....	47
Figura 7 - Áreas de Atuação do grupo Energisa.....	48
Figura 8 - Área de Atuação do grupo Eletrobrás.....	49
Figura 9 - <i>Ranking</i> das distribuidoras por ISG.....	77
Figura 10 - Painel da sustentabilidade das empresas analisadas.....	78
Figura 11 - Diagrama de Radar do ISG das distribuidoras.....	80
Figura 12 - Sobreposição dos biogramas das dimensões da sustentabilidade.....	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lista de Gradientes de cores do <i>Dashboard</i>	33
Quadro 2 – Empresas de distribuição de energia elétrica analisadas na pesquisa..	51
Quadro 3 – Classificação dos índices em níveis de sustentabilidade	62
Quadro 4 - Empresas de distribuição de energia elétrica analisadas na pesquisa...	65
Quadro 5 - Síntese dos indicadores econômicos estudados.....	66
Quadro 6 - Conjunto de Indicadores para sustentabilidade do segmento de distribuição – dimensão econômica.....	69
Quadro 7 - Síntese dos indicadores sociais estudados.....	70
Quadro 8 - Conjunto de Indicadores para sustentabilidade do segmento de distribuição – dimensão social	71
Quadro 9 - Síntese dos indicadores ambientais estudados	72
Quadro 10 - Conjunto de Indicadores para sustentabilidade do segmento de distribuição – dimensão ambiental	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Indicadores de sustentabilidade energética elaborados pela <i>Helio International</i>	27
Tabela 2- Modelo de indicadores de sustentabilidade para o setor comercial	28
Tabela 3 – Indicadores de sustentabilidade energética elaborados pela Agência Nacional de Energia Elétrica.	29
Tabela 4 – Índice de Sustentabilidade Geral (ISG) das distribuidoras.....	81
Tabela 5 - Índice da dimensão social por distribuidora e seus indicadores.....	82
Tabela 6- Índice da dimensão econômica por distribuidora e seus indicadores.....	83
Tabela 7- Índice da dimensão ambiental por distribuidora e seus indicadores.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRADEE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
AL	Alagoas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BA	Bahia
BS	<i>Barometer Of Sustainability</i>
CE	Ceará
CGSD	<i>Consultative Group on Sustainable Development</i>
CMDS	Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável
CMMAD	Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUDN	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Natural
CO ₂	dióxido de carbono
CPDS	Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável
DDT	Dicloro Difênil Tricloroetano
DEC	Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
DoS	<i>Dashboard Of Sustainability</i>
EUA	Estados Unidos da América
FEC	Frequência Equivalente de Interrupção por Unid Consumidora
GEE	gases de efeito estufa
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
GW	GigaWatts
HDI	<i>Human Development Index</i>
IAEA	<i>International Atomic Energy Agency</i>
IASC	Índice Aneel de satisfação do consumidor
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ICV	Índice de Condições de Vida
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDS	índice de desenvolvimento Sustentável
IEA	<i>International Energy Agency</i>
IISD	<i>International Institute for Sustainable Development</i>
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IQV	Índice de Qualidade de Vida Humana
ISG	Índice de Sustentabilidade Geral
Km ²	quilometro quadrado
MA	Maranhão
MME	Ministério de Minas e Energia
ODS	Objetivos de desenvolvimento sustentável
OECD	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico
OLADE	<i>Latin American Energy Organization</i>
ONG	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PB	Paraíba
PCB	Polychlorinated biphenyls (BIFENILAS POLICLORADAS)
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PIB	Produto Interno Bruto

PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PS	Painel da Sustentabilidade
RN	Rio Grande do Norte
SE	Sergipe
SEB	setor elétrico brasileiro
SUDEMA	Superintendência de Administração de Meio Ambiente
TBL	<i>Triple bottom line</i>
Ton	toneladas
UN	<i>United Nations</i>
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.2 OBJETIVOS.....	17
1.2.1 Objetivo Geral	17
1.2.2 Objetivos Específicos.....	17
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – EVOLUÇÃO HISTÓRICA	19
2.2 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	25
2.3 PAINEL DA SUSTENTABILIDADE (<i>Dashboard of Sustainability</i>)	30
2.4 SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	34
2.4.1 Breve histórico do SEB.....	34
2.4.2 Caracterização do setor elétrico	36
2.4.3 Estrutura organizacional do SEB	40
2.4.4 Sustentabilidade no SEB	42
2.5 PERFIL DAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA DA REGIÃO NORDESTE ..	43
2.5.1 Grupo Neoenergia	43
2.5.2 Grupo ENEL.....	46
2.5.3 Grupo Equatorial Energia	46
2.5.4 Grupo Energisa	48
2.5.5 Grupo Eletrobrás.....	49
3 METODOLOGIA	51
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	51
3.2 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	51
3.3 DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES E DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE.....	52
3.4 ELABORAÇÃO DA FERRAMENTA DE AFERIÇÃO	53
3.4.1 Definição das Dimensões de sustentabilidade	53
3.4.2 Definição dos Indicadores	54
3.4.3 Descrição de cada indicador e unidades de medida	54
3.4.3.1 Indicadores Sociais	55
3.4.3.2 Indicadores Econômicos	57

3.4.3.3 Indicadores Ambientais	58
3.5 ANÁLISE E NORMALIZAÇÃO DOS DADOS PARA CONSTRUÇÃO DO PAINEL DA SUSTENTABILIDADE	60
3.5.1 Classificação dos indicadores em níveis de sustentabilidade	62
3.6 ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DAS DISTRIBUIDORAS EMPREGANDO O PAINEL DA SUSTENTABILIDADE	63
3.7 ANÁLISE COMPARATIVA DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS ...	63
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
4.1 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	65
4.2 DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES E DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	66
4.3 ANÁLISE DO DESEMPENHO DA SUSTENTABILIDADE DAS DISTRIBUIDORAS.....	76
4.3.1 Análise das distribuidoras	76
4.4 ANÁLISE COMPARATIVA DAS EMPRESAS DE DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA DA REGIÃO NORDESTE	79
4.4.1 Índice da dimensão social e seus indicadores.....	81
4.4.2 Índice da dimensão econômica e seus indicadores.....	83
4.4.3 Índice da dimensão ambiental e seus indicadores	85
5. CONCLUSÃO	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

1 INTRODUÇÃO

O paradigma de que a natureza era uma fonte inesgotável de matérias-primas e energia, postulado desde o início da civilização, vem sendo mudado nos últimos dois séculos (CORAZZA; ARAÚJO, 2009). O modelo de consumir sem limites e o crescimento econômico ilimitado têm sido revistos por pesquisadores de diversas áreas.

A mudança do paradigma, é no sentido de que a natureza não deve mais ser subjugada como mera fornecedora de recursos e depósitos de resíduos, mas sim passa a ser parte integrante de um processo sustentável (FERNANDES, 2017).

A sustentabilidade, o uso dos recursos naturais e nossa relação com a natureza vêm sendo debatidos e colocados em pauta nos principais relatórios mundiais e têm entrado na agenda de políticos, organismos internacionais e Organizações Não Governamentais (ONG).

Pode-se considerar que a discussão sobre essa temática foi iniciada com a publicação do livro “Primavera Silenciosa” (CARSON, 1962). Outro marco relevante, na década seguinte, foi a publicação do estudo “Os Limites do Crescimento” (MEADOWS et al., 1972) que alarmava para a finitude dos recursos do planeta.

Cada vez fica mais claro a necessidade de gerenciar e monitorar a sustentabilidade através de indicadores, índices e ferramentas que permitam sua visualização e controle.

As ferramentas para medição da sustentabilidade foram inicialmente criadas para contextos geográficos, como países, cidades, regiões ou comunidades. A partir da conferência Rio-92 e de um de seus documentos resultantes, a Agenda 21, tem-se intensificado os esforços de se medir a sustentabilidade institucionalmente. No entanto, são poucas as pesquisas sobre sustentabilidade no setor de energia (Camargo; Ugraya; Agudelo (2004), Campos (2005), Borges (2012), Lugoboni (2015)).

A utilização de energia tem sido crucial para o desenvolvimento da sociedade humana, particularmente em países como o Brasil, onde o aumento *per capita* do consumo de energia está correlacionado com a melhoria no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (JAHAN, 2016; SILVA; GUIMARÃES, 2012).

Nos dias atuais, gerir o uso da energia de maneira sustentável é inevitável e implica em respostas nos diversos indicadores distribuídos nas dimensões econômica, social e ambiental.

No entanto, há uma problemática em relação a padronização e hierarquização dos indicadores de sustentabilidade. Percebe-se até o momento inexistir um padrão consensual para avaliar o que é ou não sustentável nos diversos setores, fato este que ocorre também no setor energético brasileiro. Há ainda o problema da obtenção dos dados. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ao formular indicadores de sustentabilidade para serem empregados no Brasil, deparou-se com o problema de insuficiência de dados importantes (IBGE, 2017).

Existem inúmeras ferramentas de avaliação da sustentabilidade empregando múltiplos indicadores, que vem sendo aperfeiçoados e testadas, tais como o *Barometer of Sustainability (BS)*, *Dashboard of Sustainability (DoS)*, *Human Development Index (HDI)*, dentre outras, cada qual com suas vantagens e limitações (BELLEN, 2006).

O sistema de indicadores escolhido foi o *Dashboard of Sustainability*, conhecido no Brasil como Painel da Sustentabilidade (PS), que vem sendo utilizado desde 1990. É uma das ferramentas mais robustas e aceitas internacionalmente (RODRIGUES, 2013). Sreenivas e Iyer (2015) utilizaram o DoS para avaliar o setor energético da Índia e conseguiram obter um excelente panorama do setor, demonstrando a efetividade dessa ferramenta.

Considerando que a sustentabilidade ou não de um setor é preocupante, visto que os impactos provocados podem ser irreversíveis e que há uma dificuldade metodológica em definir os indicadores mais adequados para se avaliar determinadas atividades, o presente trabalho teve por objetivo elaborar uma ferramenta de medição do grau de sustentabilidade do setor de distribuição de energia, tendo por base seus demonstrativos e outros relatórios, pela praticidade de obtenção dos dados, e, na sequência, analisar esse grau em cada uma das distribuidoras e compará-las entre si.

Esta pesquisa também aceitou a propositura e desafio lançados na Rio-92 de desenvolver ferramentas e indicadores também no nível corporativo, propondo no universo acadêmico uma ferramenta de medição da sustentabilidade baseada no DoS, já que tradicionalmente nas pesquisas essa ferramenta tem sido amplamente

utilizada para territórios específicos e poucas têm sido as pesquisas voltadas para a medição da sustentabilidade das empresas e instituições, e em número menor as promovidas através do DoS para o setor elétrico. Assim, este estudo tem um caráter inovador e pode preencher esse espaço de investigação científica num setor tão relevante.

Este trabalho vai adicionar às pesquisas já promovidas um aspecto mais quantitativo, de mensuração e possibilidade de comparação numérica entre empresas. Já que nas pesquisas anteriores, foram estabelecidos indicadores para segmentos do setor elétrico brasileiro (SEB) sem chegar ao efetivo uso dos números e dados dos indicadores, sejam por estes serem sugestivos, programáticos, genéricos demais ou simplesmente não haver fonte prática de obtenção dos dados (BORGES, 2012).

Nesse contexto, tem-se o propósito de se mensurar a sustentabilidade das distribuidoras de energia com dados efetivos e de relativa facilidade de obtenção, como, por exemplo, em seus balanços e demonstrativos contábeis, sociais, ambientais e outros relatórios públicos.

Espera-se que os resultados obtidos com a aplicação dessa ferramenta possam servir de base para decisões estratégicas para o desenvolvimento sustentável do setor de distribuição de energia, bem como que possam contribuir no processo de aprendizagem social, ao permitir a apropriação reflexiva do processo, resultados transparentes que permitam o controle social, fortalecendo a gestão democrática e permitindo uma busca contínua da sustentabilidade nesse setor que é fundamental e imprescindível para a sociedade moderna atual e as futuras gerações.

Assim, tendo em vista o contexto já estabelecido anteriormente e no sentido de se promover uma energia mais sustentável, este estudo busca responder ao problema de pesquisa, assim colocado: como desenvolver uma ferramenta para mensuração do nível de sustentabilidade para o setor de distribuição através de indicadores específicos para o segmento?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Mensurar o nível de sustentabilidade das distribuidoras de energia elétrica no Nordeste do Brasil, tendo como referência o painel de sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*).

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Elaborar uma ferramenta de medição do nível de sustentabilidade para o setor de distribuição de energia;
- b) Analisar o grau de sustentabilidade de cada distribuidora da amostra da pesquisa;
- c) Comparar a sustentabilidade e a posição relativa dessas distribuidoras entre si.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está dividida em cinco partes.

A primeira sendo esta parte, a de introdução.

A segunda parte é a fundamentação teórica, onde é traçada uma evolução histórica do conceito de sustentabilidade, do desenvolvimento sustentável e como o tema entrou na agenda política dos Estados e no universo corporativo; toca-se no tema dos indicadores de sustentabilidade, nos diversos sistemas de indicadores e no sistema específico dessa pesquisa, o DoS. Nesse capítulo, ainda se fala sobre o SEB, seus marcos históricos e sua estruturação.

O capítulo três está destinado à metodologia, à classificação dessa pesquisa na ótica dos teóricos, à delimitação da área de estudo, com a definição do universo e espaço amostral da pesquisa. São expostas as diversas etapas dos procedimentos metodológicos, o caminho de elaboração da ferramenta, com a

definição das dimensões e dos indicadores e finalmente as formas de análise comparativa das distribuidoras entre si.

No capítulo quatro, encontram-se os resultados e discussão, com a análise de cada uma das empresas separadamente e o estudo comparado das distribuidoras entre si.

Finalmente, no capítulo cinco, são apresentadas a conclusão, as considerações finais e recomendações para pesquisas futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Para melhor entendimento do que se pode conceber por “desenvolvimento sustentável”, é de fundamental importância destacar a evolução histórica do tema. O marco para o início de uma nova relação com a disponibilidade dos recursos deu-se a partir do século XVIII, simbolizada pela Revolução Industrial, a qual transformou profundamente as relações sociais e a relação do homem com o meio ambiente (PEREIRA; CURI, 2012; POTT; ESTRELA, 2017).

O efeito desse modelo industrial acabou por desenvolver um consumismo exacerbado, sem uma preocupação em poupar recursos naturais, o que levou à deterioração do meio ambiente, com aumento da poluição, sem controle dos recursos naturais, desigualdades sociais entre outros (SCHULES, 2018; NESELLO et al., 2014).

Mesmo diante desse cenário, demorou quase três séculos para a questão ambiental e de sustentabilidade dos recursos ser discutida mundialmente.

Os primeiros sinais dessa preocupação coletiva com o tema deram-se na década de 1960. Rachel Carson publicou, em 1962, o livro “Primavera Silenciosa”, alertando sobre o elevado uso de compostos químicos no pós-guerra; ela levantou o conceito do debate da relação dos “seres inteligentes” e seu domínio sobre outras espécies e os danos provocados ao meio ambiente, o que acabou culminando com proibição do uso do defensivo agrícola DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) e maior percepção da preocupação em relação à causa ambiental (CARSON, 1962; HOGAN 2007).

Em 1968, o crescimento econômico e demográfico causou grande debate nos meios empresariais, políticos e acadêmicos com o lançamento do relatório do assim chamado Clube de Roma, que focava no debate dos problemas e do futuro da humanidade em termos de crescimento econômico e demografia. O grupo apontou a incompatibilidade entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental, antecipando consequências em casos de negligência desses problemas ambientais (KRÜGER, 2001).

Nesses estudos foram debatidos conflitos duais, como a pobreza e a abundância, temas como a expansão urbana sem planejamento, capacidade de

produção do planeta e o contra fluxo de dejetos, o papel do estado e inflação. Os trabalhos chamaram a atenção ao intrincado e complexo relacionamento entre a população humana, suas formas de produzir e consumir e suas relações com um planeta finito.

Em Estocolmo, na Suécia, teve lugar a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em 1972; onde, pela primeira vez, utilizou-se o termo “Eco desenvolvimento”, tido como importante marco na conscientização do meio ambiente em escala global e de seus problemas se ampliando em escala exponencial (KOVALSKI, 2016). O secretário-geral da Conferência, Maurice Strong, cunhou o termo para estabelecer uma proposta de desenvolvimento orientado para um viés ecologicamente correto.

O principal resultado foi a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Nesse mesmo ano, foi publicado um estudo que se tornou um marco mundial sobre os limites do crescimento mundial – *Limits to Growth* –, também conhecido como relatório Meadows (MEADOWS, 1972), em que se destaca a degradação dos recursos naturais como fator limitador ao crescimento da economia mundial. Esse estudo traz em suas conclusões a proposta da paralização pelos governantes do crescimento populacional da espécie humana e das atividades industriais para se obter um equilíbrio global.

Ainda na busca de um desenvolvimento ecologicamente sustentável, o economista polonês, Ignacy Sachs, em 1982, ampliou as discussões em torno do “Eco desenvolvimento” em contraposição às teorias de não crescimento. Ele apresentou novas visões e novos paradigmas ao desenvolvimento e crescimento, chamando a atenção para a necessidade de desenvolvimento dos países do Sul, os países em desenvolvimento, em contraposição aos países do Norte, desenvolvidos, escapando dos seus ciclos viciosos de destruição do ambiente e do estado de pobreza, colocando no debate temas como a educação, a preservação dos recursos e a satisfação das necessidades básicas da população.

Essa forma de desenvolvimento diz respeito e tem como foco principalmente as áreas rurais dos países tidos como do “terceiro mundo”, onde a participação popular adquire papel central na definição das estratégias, finalidades e concretização das práticas para o desenvolvimento.

A ONU, preocupada com as questões ambientais, nomeou para chefiar a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento a primeira-ministra

da Noruega, Gro Harlem Brundtland, tendo como seus objetivos: posicionar-se sobre as questões críticas do desenvolvimento e suas relações com o ambiente; propor formas de cooperação internacional envolvendo organizações e governos para que atuassem de forma mais integrada na resolução das questões ambientais.

A conclusão desses trabalhos ficou mundialmente conhecida pelo título *Nosso Futuro Comum (Our Common Future)*, publicado em 1987, também conhecido como relatório Brundtland.

Um dos seus méritos foi reforçar a visão sistêmica para resolução de problemas do desenvolvimento sustentável, sinalizando pela interconexão desses problemas e que esses não obedecem à propriedade particular ou a limites geográficos, mostrando que os problemas ambientais locais em diversos graus estão ligados aos assuntos globais e planetários. Destacou ainda os impactos negativos do desenvolvimento no meio ambiente, chamando a atenção para a existência de outras dimensões além da econômica (GUIMARÃES; FEICHAS, 2009).

Uma das soluções apontadas no documento para o alcance de um futuro melhor, levando em conta a preservação do meio ambiente, foi a gestão política e pública no âmbito internacional, devendo ocorrer num clima de maior solidariedade e cooperação. Em relação aos assim chamados países do Sul, o relatório sugere que os problemas estão situados nesses países devido a suas carências. O documento é rico na sugestão de mecanismos de gestão que visam o crescimento econômico resguardando a conservação ambiental.

Como resultado dos trabalhos dessa comissão ao longo de três anos de pesquisas e análises, foram apresentadas medidas tais como: a redução do consumo de energia e o desenvolvimento de fontes de energia renováveis; a limitação do crescimento do tamanho da população mundial; a segurança alimentar no longo prazo; o uso da terra; o aumento da produção nos países não industrializados com tecnologias ecologicamente norteadas; a gestão do crescimento desordenado dos centros urbanos (IPEA, 2010).

Um conceito muito discutido e presente no documento é o princípio da equidade como norteador de decisões no processo democrático e para o desenvolvimento social.

Uma das críticas ao relatório é sua imputação de responsabilidade das questões socioambientais aos países mais pobres e, de forma geral, ao grande

número de pobres no mundo, considerando a pobreza um problema também ambiental, colocando pouca responsabilidade no crescimento econômico e riqueza decorrente nos países desenvolvidos e de suas consequências, como a poluição, e apontando como solução o crescimento econômico como forma de corrigir essas desigualdades sociais.

Em 1992, teve lugar no Rio de Janeiro a 2ª Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), também conhecida como Rio-92. A expressão “desenvolvimento sustentável” já estava consolidada e era largamente debatida nos meios políticos e de comunicação. Com ampla participação de países e chefes de governo e forte cobertura da mídia, o desenvolvimento sustentável passou a ser um modelo a ser buscado. O conceito de desenvolvimento apoiado no tripé econômico, ecológico e social tornou-se consenso de modelo de desenvolvimento almejado (GUIMARÃES; FEICHAS, 2009).

Um dos mais importantes resultados dessa conferência foi a Agenda 21. Nesse documento, destaca-se a importância de governos, empresas e ONGs se integrarem e operarem em nível local e global, como forma de estudo de soluções para os problemas socioambientais e da operacionalização do desenvolvimento sustentável, buscando meios efetivos de ferramentas e indicadores para mensurar o nível de sustentabilidade e desenvolvimento, com uma visão que integrasse as três dimensões: ambiental, social e econômica (ANDION, 2018).

Esse documento é formado por 40 capítulos, onde são tratados assuntos como a erradicação da pobreza, a preservação da biodiversidade, a efetivação dos principais grupos de implementação das ações propostas no documento (governos locais, comunidade científica e tecnológica, sindicatos e ONGs), os meios de implantação e de financiamento. Ficou estabelecido que em cada país seriam constituídas comissões para estudos e implantação de suas decisões. Aqui no Brasil, essas discussões ficaram sob a coordenação da Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável (CPDS), que se baseia numa importante mudança de paradigma no entendimento do progresso e do desenvolvimento, objetivando um equilíbrio holístico entre as partes e o todo, estimulando a qualidade e não só a quantidade do crescimento. (KOVALSKI, 2016)

Em 1993, Ignacy Sachs fez significativas reflexões sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, apresentando novas dimensões de avaliação da sustentabilidade, sendo essas a econômica, a social, a ecológica, a cultural e a

espacial, onde posteriormente acrescentou a ambiental, a política nacional e a política internacional.

Para Sachs (1993), o desenvolvimento sustentável deve possuir como estratégia a definição de papéis entre as nações, na busca de uma civilização do conhecimento, por meio de novos padrões de produção, mais equitativos e que consigam encontrar um equilíbrio entre o capital humano, natural, físico e financeiro. Suas ideias tiveram forte influência nas discussões posteriores ao conceito e implementação do desenvolvimento sustentável.

Em 1997, na cidade de Tessalônica, na Grécia, se deu a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade, onde ocorreram reflexões e considerações sobre encontros ocorridos anteriormente, em Belgrado, Tbilisi e Moscou, nos quais se admitiu que os planos e os resultados alcançados haviam sido insuficientes. Nessa conferência, foram feitas considerações do caminho percorrido em conferências anteriores e reafirmações sobre o atingimento da sustentabilidade, sobre as necessárias mudanças nos padrões de produção e consumo; entendeu-se como vias a educação apropriada e a conscientização pública; refletiu-se sobre o papel da pobreza e da explosão demográfica (VEIGA; CECHIN, 2010). Chegou-se ao consenso de que a sustentabilidade deve ser considerada como um imperativo moral e ético, na qual a diversidade cultural e o conhecimento tradicional precisam ser respeitados.

Concluíram, nessa conferência, que o tema da sustentabilidade deve ser tratado com enfoque holístico e interdisciplinar, sempre considerando os contextos locais, regionais e nacionais particulares (UNESCO, 1997).

Seja pela própria consciência da visão dos problemas ambientais, seja pela percepção concreta desses problemas no dia a dia da sociedade, a preocupação social com esses temas torna-se crescente. Em Johannesburgo, África do Sul, ocorreu a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (CMDS), em 2002. Kofi Anam, à época secretário-geral das Nações Unidas, definiu cinco temas para serem discutidos: 1) água e saneamento, 2) agricultura, 3) biodiversidade e gestão de ecossistemas, 4) energia e 5) saúde.

Ao longo do encontro, outros temas acabaram sendo pautados: a pobreza e os problemas da África. Foram consideradas as dificuldades na implementação das resoluções da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) do Rio, ou Rio-92, inclusive a não adesão ao protocolo de Kyoto de

grandes países produtores e poluidores. Ao final, foram elaboradas 153 recomendações para o efetivo cumprimento da Agenda 21 e dos princípios constantes da declaração da Rio-92.

Dez anos após o encontro de Johannesburgo, ocorreu na cidade do Rio, em 2012, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Natural (CNUDN), conhecida também como Rio+20, tendo como objetivo discutir a renovação do compromisso político firmado em 1992 com o desenvolvimento sustentável e teve dois temas principais: 1) a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza; e 2) a estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável.

O Rio+20 teve a participação de 193 chefes de Estado que propuseram mudanças no uso dos recursos naturais. Foram também discutidas questões como as crises ambiental e social, como pobreza generalizada, problemas demográficos, a crise econômica global e a falta de moradia. Foi considerado o maior evento promovido pelas Nações Unidas. Para Sachs, a Rio+20:

“Provavelmente será reconhecida no futuro como um ponto de viragem na longa história da coevolução de nossa espécie com a biosfera” (SACHS, 2012).

Como resultado, foi apresentado o documento “O Futuro que Queremos”, onde os chefes de Estado renovam seu compromisso com o desenvolvimento sustentável, com a erradicação da pobreza, que foi tida como o maior desafio na busca pelo desenvolvimento sustentável, e reconhecem a importância das pessoas como centro do crescimento econômico sustentado e inclusivo, o desenvolvimento social e a proteção ambiental.

Ainda não se chegou a uma única e definitiva visão do conceito do desenvolvimento sustentável, até mesmo devido a suas variadas implicações em suas várias dimensões, mas um longo caminho de debates e aprofundamentos foi percorrido nas últimas décadas. O tema já é de uso corrente na sociedade e na mídia. O que se pode concluir é seu caráter multi e interdisciplinar, suas diversas interferências e interações entre academia, economia e política, as dinâmicas e práticas do mundo corporativo.

Vivencia-se uma época de uma grande síntese dessas diversas correntes e proposituras. Como coloca Capra (1996), prestes à eclosão de um ponto de

mutação, que, para isso, requerem uma mudança no modelo mental, de percepção. A grande convergência parece ser a concordância de que o modelo de crescimento econômico que desconsidera as outras dimensões tem se tornado cada vez mais insustentável.

2.2 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

O desenvolvimento e aplicação desses sistemas de indicadores são formas de viabilizar e efetivar a mensuração e alcance da sustentabilidade (Van Bellen, 2006).

Durante os trabalhos da Rio-92, percebeu-se a importância de se desenvolverem ferramentas para mensuração da sustentabilidade tanto de países, estados e municípios, mas também para o mundo corporativo.

Assim, a Agenda 21, em seu capítulo 40, trata da necessidade de efetivação dessas ferramentas de aferição, inclusive no âmbito corporativo (UNITED NATIONS, 2011). Desde esse chamamento até os dias atuais, órgãos estatais, instituições acadêmicas, organizações não governamentais e especialistas têm trilhado nessa direção e colocado esforços no alcance desse objetivo.

No Brasil diversos têm sido os esforços e trabalhos que tratam da medição da sustentabilidade no universo corporativo, onde se pode destacar: o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), o Índice de Condições de Vida (ICV), o Índice de Qualidade de Vida Humana (IQV), os Sistemas de Índices de Sustentabilidade Urbana (IQVU), *Global Reporting Initiative* (GRI), *Dashboard of Sustainability* (DoS), *Barometer of Sustainability* (BS) (FONSECA, 2010; IBGE, 2010; GUIMARÃES, 2010; GUIMARÃES, TURETTA e COUTINHO, 2010; SCHOLL e HOURNEAUX JR, 2012; RODRIGUES, 2013).

Camargo *et al.* (2004) apresentaram uma série de indicadores para avaliar a sustentabilidade no setor de geração de energia, tendo por base a Petrobras, a Hydro-quebec, do Canadá, e a Tennessee Valley Authority, dos Estados Unidos. Campos (2005) apresentou uma proposta de indicadores a serem disponibilizados e incluídos em seus relatórios de sustentabilidade. Borges (2012) elencou uma série de indicadores nas dimensões ambiental, social, econômica e política para os diversos extratos econômicos do estado do Pará, que podem compor um índice de

sustentabilidade para o estado e Sreenivas e Iyer (2014) propuseram uma ferramenta para medir a sustentabilidade do setor elétrico na Índia.

Oliveira (2017) relata que para analisar os aspectos sustentáveis de uma dada atividade econômica, faz-se necessário desenvolver uma ferramenta capaz de acompanhar a performance da organização, permitindo detectar mudanças, positivas ou negativas em sua ação no alcance do desenvolvimento sustentável.

Os indicadores de sustentabilidade surgem como uma dessas formas, podendo ser utilizados como uma ferramenta flexível, fornecendo aos tomadores de decisão uma possibilidade de melhor compreensão da situação e das tendências, dos impactos gerados das políticas atuais, assim como dos potenciais impactos de ações futuras (CAVALCANTI, 2017).

A avaliação da sustentabilidade está vinculada à construção de indicadores em diferentes dimensões. Um indicador, sendo ele qualitativo ou quantitativo, será empregado para avaliar uma condição atual e a tendência do comportamento ao longo do tempo, além de possibilitar o estabelecimento de bases de comparação em escala temporal e espacial (EZEQUIEL, 2010; THERIVEL, 2010).

Em 1997, John Elkington (ELKINGTON, 1997) descreveu o conceito de *Triple Bottom Line*, no qual o autor estabeleceu três dimensões a serem buscadas para a sustentabilidade das empresas: social, econômica e ambiental (Figura 1).

Figura 1 – Representação do *Triple Bottom Line*



Fonte: VENTURINI; LOPES (2018).

A dimensão econômica inclui não somente a assim chamada economia formal, mas, ainda, atividades informais que provêm serviços para os indivíduos e grupos e aumenta a renda e o padrão de vida dos indivíduos (LUGOBONI; ZITTEI; PEREIRA, 2015; GAVIOLI; FRANCISCO; SEHNEM, 2016). Um sistema econômico sustentável é aquele que produz produtos e serviços de uma maneira contínua, sem gerar problemas financeiros ou tributos aos diversos participantes ao longo da cadeia de valor (CORRÊA, HOURNEAUX JUNIOR; GOMES, 2010).

Corroborando com o conceito do *Triple Bottom Line*, em 2005, a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) publicou o documento “*Energy Indicators for sustainable development: guidelines and methodologies*”, no qual apresenta um conjunto de indicadores energéticos para o desenvolvimento sustentável em três dimensões: econômica, social e ambiental (IAEA, 2005).

A rede não governamental *Helio International* é formada por especialistas na área energética e aponta oito indicadores divididos em quatro dimensões, apresentadas na Tabela 1 (HELIO, 2005).

Tabela 1 - Indicadores de sustentabilidade energética elaborados pela *Helio International*

DIMENSÃO	INDICADORES
Ambiental	Impactos globais; impactos locais;
Social	Domicílios com acesso à eletricidade; investimentos em energia limpa, como incentivo a empregos;
Econômica	Exposição a impactos externos; carga de investimentos em energia no setor público;
Tecnológica	Intensidade energética; participação de fontes renováveis na oferta primária de energia.

Fonte: HELIO (2005).

Sreenivas e Iyer (2014) apresentaram um modelo multidimensional para o setor de energia indiano composto por 32 indicadores, divididos por cinco dimensões interdependentes:

1. Demanda de energia ou consumo – para permitir que a energia contribua com o bem-estar dos cidadãos;
2. Oferta de energia – para estabelecer o quão bem a oferta de energia seja bem gerenciada;

3. Impactos sociais – para medir e controlar os impactos da energia na sociedade;
4. Impactos ambientais – para medir e controlar os impactos ambientais local e globalmente;
5. Impactos econômicos – para medir e controlar os impactos econômicos no país.

Apesar da propositura desse modelo, os próprios autores reconhecem a dificuldade e a viabilidade na obtenção de alguns dos dados pelo modelo para torná-lo prático e efetivo.

Trazendo essa discussão mais próxima da realidade nacional, Camargo et al. (2004) propuseram indicadores de sustentabilidade energética voltados para a fase de geração de energia e empregaram três dimensões: social, econômica e ambiental. Os mesmos afirmam que o produto dessa combinação é perfeitamente aplicável ao setor elétrico brasileiro (CAMARGO et al., 2004).

Silva (2011) em seu trabalho propõe um modelo de avaliação e comparação de seis diferentes fontes de geração de energia nas dimensões social, econômica, ambiental e institucional, em empresas no Brasil e na Suécia tendo como base teórica o indicador *Driving force-State-Responsive*.

Borges e Ferreira (2012) construíram um modelo sintetizado para avaliar a sustentabilidade do setor comercial de empresas de energia elétrica do estado do Pará (Tabela 2).

Tabela 2 - Modelo de indicadores de sustentabilidade para o setor comercial

DIMENSÃO	INDICADORES
Ambiental	Varição do rendimento energético no setor / quantidade de GW consumida Varição da emissão de gases da geração de eletricidade / quantidade de GW consumida
Social	Saldo de empregos formais/valor investido em eletricidade Renda média / quantidade de GW consumida
Econômica	PIB / quantidade de KW consumida Quantidade de GW consumida / valor investido em eletricidade Varição na tarifa de eletricidade / valor investido em eletricidade
Político	Varição da Freq. equivalente de interrupção por unidade consumidora / variação da tarifa cobrada pela eletricidade Varição da duração das interrupções por unidade consumidora / variação da tarifa cobrada pela eletricidade

Fonte: BORGES E FERREIRA (2012).

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) emprega indicadores desenvolvidos a partir das diretrizes da Organização Latino-Americana de Energia (OLADE), os quais estão apresentados na Tabela 3 (CANDIDO e CAVALCANTI, 2016).

Tabela 3 - Indicadores de sustentabilidade energética elaborados pela Agência Nacional de Energia Elétrica

DIMENSÃO	INDICADORES
Política	Segurança no abastecimento Desconcentração de poder público
Econômica	Equilíbrio no balanço de pagamentos. Apropriação de renda e geração de receitas físicas
Social	Geração de empregos Redução de desigualdades regionais
Ecológica	Minimização de impactos sobre o meio ambiente físico e biótico. Máxima valorização de recursos energéticos renováveis.
Tecnológica	Qualidade e confiabilidade adequadas. Minimização de riscos de acidente

Fonte: ANEEL, adaptado de Cândido e Cavalcanti (2016)

Leoneti et al. (2016) propuseram um modelo no qual avaliaram na dimensão ambiental aspectos relacionados ao ar, água, ocupação da terra, rejeitos e resíduos, energia, materiais, biodiversidade, produtos e serviços. Na dimensão social, as práticas de trabalho, cidadania organizacional, relação com cliente, fornecedores e parceiros e setor público. E, por fim, na dimensão econômica, foram avaliados investimentos, relação com sócios e poupança.

Diante do exposto e considerando que o setor energético, em destaque o setor de distribuição de energia, é estratégico para impulsionar o processo de desenvolvimento dos mais diversos setores econômicos e produtivos, deve-se buscar avaliar elementos que possam expressar relações de sua sustentabilidade.

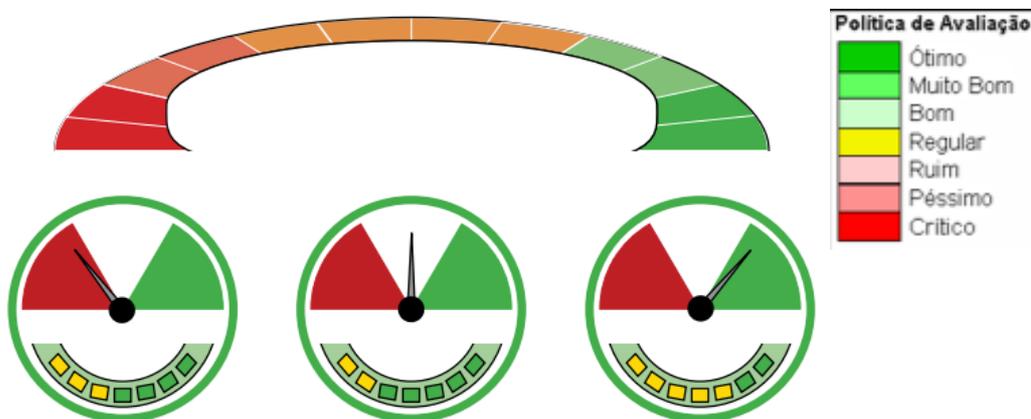
2.3 PAINEL DA SUSTENTABILIDADE (*Dashboard of Sustainability*)

Segundo Van Bellen (2006), há diversas ferramentas que mensuram o grau ou a tendência de sustentabilidade de um sistema, uma que vem se apresentando como uma das ferramentas mais robustas e aceitas pela comunidade internacional é o *Dashboard of Sustainability*, traduzido para o português como “painel da sustentabilidade”, que vem sendo desenvolvido desde a década de 90 e tem seus estudos coordenados globalmente pelo *Consultative Group on Sustainable Development* (CGSDI), que pertence ao *International Institute for Sustainable Development* (IISD), sediado em Winnipeg, no Canadá.

Em 2002, dois dos seus idealizadores, Jochen Jesinghaus e Peter Hardi, apresentaram o Painel de Sustentabilidade em Johannesburgo, na África do Sul, e também no Fórum Social Mundial, em Porto Alegre. O nome dessa ferramenta vem da ideia do painel de um veículo, que centraliza todas as informações importantes do sistema e as apresenta de forma clara e centralizada num único local para visualização e gerenciamento (VAN BELLEN, 2006). No entendimento de Hardi (2000) o *Dashboard*, devido a seu formato, constitui uma ferramenta importante para os tomadores de decisão, públicos e privados, repensarem suas estratégias de desenvolvimento e a especificação de suas metas, tratando-se de um dispositivo conciso e com apelo, que pode chamar a atenção dos públicos-alvo.

Van Bellen (2006) conceitua o Painel da Sustentabilidade como sendo instrumento desenhado para informar ao público e aos tomadores de decisão em geral do caminho em direção ao desenvolvimento sustentável. Uma representação gráfica da ferramenta pode ser vista na Figura 2, onde há um painel com três displays, que correspondem a três grupos ou dimensões (LOUETTE e LAUDISIO, 2009).

Figura 2 – Painel da Sustentabilidade



Fonte: Adaptado de LOUETTE e LAUDISIO, 2009.

Essa forma de apresentação dos resultados potencializa a avaliação de dados muitas vezes armazenados em extensas planilhas, facilitando a visualização e auxiliando a compreensão da realidade (LOUETTE e LAUDISIO, 2009). Assim, para se demonstrar a sustentabilidade, é necessário que se transformem os dados em informações. Conceitualmente, esse modelo se constitui de um índice que agrega vários sub-índices e indicadores, usados no Indicador de Desenvolvimento Sustentável (IDS) divididos por dimensões e calculados através da Fórmula 1 para relação positiva e Fórmula 2 para relação positiva.

Importante destacar que um indicador não é meramente um dado, visto que fornecem uma compreensão mais profunda das principais questões e destacam as relações importantes que muitas vezes não são evidentes, usando estatísticas básicas, sendo assim ferramentas essenciais para a comunicação de questões energéticas relacionadas com o desenvolvimento sustentável. Avaliados em conjunto, os indicadores fornecem uma imagem clara de todo o sistema, incluindo interligações e compensações entre várias dimensões do desenvolvimento sustentável (IEIA, 2007).

Fórmula 1 – Relação empregada para relação positiva

$$I.ind = 100 \times \left(\frac{X - pior}{melhor - pior} \right)$$

Legenda:

I.ind = índice para cada indicador

X= número de pontos do indicador para a empresa de distribuição de energia em questão

Pior = é o valor mais baixo do índice entre as empresas de distribuição de energia

Melhor = é o valor mais alto do índice entre as empresas de distribuição de energia

Fórmula 2 – Relação empregada para relação negativa

$$I.ind = 100 \times \left(\frac{Melhor - X}{melhor - pior} \right)$$

Legenda:

I.ind = índice para cada indicador

X= número de pontos do indicador para a empresa de distribuição de energia em questão

Pior = é o valor mais baixo do índice entre as empresas de distribuição de energia

Melhor = é o valor mais alto do índice entre as empresas de distribuição de energia

Há um outro fator que deve ser levado em conta na escolha dos mesmos refere-se a sua disponibilidade para um levantamento específico e efetivo, ou seja, a informação deve estar disponível em alguma fonte pública, que pode ser em órgão de classe, agentes governamentais ou mesmo nos balanços demonstrativos ou relatórios da própria empresa, disponibilizados pela mesma (SOUZA, M. A.; BACKES, C. I.; BELLO I. L.; PERAZZOLI, I., 2011).

Assim os indicadores podem ter sua função podendo ser positiva ou negativa. Considerou-se que uma relação é positiva (quanto maior melhor e quanto menor pior) se um aumento no valor da variável resulta em melhoria do sistema ou da dimensão; como exemplo, tem-se *renda per capita*. Em contrapartida, a relação é

negativa (quanto menor melhor e quanto maior pior) se um aumento no valor da variável resulta em piora do sistema; pode-se citar como exemplo níveis de poluentes (SEPÚLVEDA, 2005; WAQUIL et al., 2006; MARTINS; CÂNDIDO, 2008, 2012).

A escolha dos indicadores e suas relações (positiva ou negativa) constitui um dos pontos críticos da elaboração da ferramenta, como relembra Vale et al. (2018) esta etapa sempre ocorrerá alguma controvérsia técnica e/ou científica pois elas podem ser escolhidas de forma subjetiva. Dessa forma, os valores são calculados em cada uma das dimensões, e posteriormente, são agrupados para se obter um índice geral que vem a ser o Índice de Sustentabilidade Geral.

Os índices resultantes em cada uma das dimensões são apresentados de forma simples e prática, segundo o recorte desejado, utilizando uma graduação de cores que indica a classificação relativa, utilizando a metáfora de um painel de veículo.

REIS *et al.* (2017), em sua pesquisa sobre sustentabilidade fluvial, usou uma escala de cores que possuía dez níveis de qualidade, variando do vermelho ao verde, o que representa os níveis que vão de crítico a excelente, respectivamente, conforme se observa no Quadro 1.

Quadro 1 - Lista de Gradientes de cores do *Dashboard*

Faixa de Pontuação	Gradiente de Cores	Faixa de Pontuação	Gradiente de Cores
0 – 10		51 - 60	
11 – 20		61 - 70	
21 – 30		71 - 80	
31 – 40		81 - 90	
41 – 50		91 – 100	

Fonte: Adaptado de REIS *et al.*, 2017

2.4 SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

2.4.1 Breve histórico do SEB

Os grandes acontecimentos sociais, econômicos, tecnológicos, dentre outros, que culminaram na Revolução Industrial (século XIX), promoveram grande transformação no âmbito da sociedade e do Estado (HABERMAS, 2003).

Neste contexto, insere-se o setor elétrico, como um dos fatores do desenvolvimento e de transformação social.

No final do século XIX, a energia elétrica começou a ser utilizada no Brasil, quase simultaneamente com os países da Europa e com os Estados Unidos (ALVES; RIBEIRO, 2006). Leite (1997) relatou que as primeiras aplicações fossem voltadas para a iluminação pública e também para algumas atividades agrícolas, comerciais e industriais.

As primeiras empresas do setor elétrico, no Brasil, foram a empresa “São Paulo Railway, Light and Power Company Limited” inaugurada em 1899 e no estado do Rio a “Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Company Limited” no ano de 1905. Estas empresas eram popularmente conhecidas como a “Light” (ALVES; RIBEIRO, 2006). Ao lado dos serviços de eletricidade, as concessionárias também exploravam as atividades de telefonia, telegrafia e transporte de cargas e passageiros (ALVES; RIBEIRO, 2006), as quais também foram grandes atrativos para a chegada dos investimentos estrangeiros na prestação de serviços públicos (GONÇALVES JÚNIOR, 2002).

A primeira referência legislativa no Brasil sobre a energia elétrica aparece no artigo 23 da Lei 1.145/1903, regulamentado pelo Decreto 5.407/1904, a qual disciplina a concessão dos aproveitamentos hidrelétricos (ÁLVARES, 1978 Apud CENTRO DA MEMÓRIA, 1988). Este decreto não foi eficiente, pois não apresentava “força de lei”, nem foi eficaz para estabelecer e manter contratos com os assim chamados privilégios de exclusividade aos operadores do sistema da época (CENTRO DA MEMÓRIA, 1988).

No Nordeste brasileiro a primeira iniciativa ocorreu através do empresário e industrial Delmiro Gouveia, para fornecer energia as suas maquinas do setor têxtil, onde foi construída em 1913 a usina hidroelétrica de Angiquinho, na área da

cachoeira de Paulo Afonso-BA, sendo a primeira do Nordeste e segunda do Brasil (BALTAZAR, 2007). Delmiro Gouveia e sua usina são considerados marcos na história da indústria e do desenvolvimento nordestino.

O capital nacional, apesar do pioneirismo inicial, não conseguiu manter os investimentos necessários para garantir a rápida expansão de demanda do setor, que ocorreu na década de 30, resultando que várias dessas empresas foram adquiridas por empresas de capital estrangeiro, o que incentivou como reação, mais tarde, manifestações de cunho nacionalista e como resultado destas, a intervenção estatal no modelo institucional vigente a época (LEITE, 1997).

Percebe-se, que desde o início da utilização da energia elétrica no Brasil até o começo da década de 30, um forte caráter intervencionista estatal no domínio econômico, porém vê-se uma grande ausência regulatória eficaz para impulsionar o SEB. (ARAÚJO, 1977; SOUZA, 2009; CENTRO DA MEMÓRIA, 1988).

A fim de suprir esta ausência regulatória, o presidente Getúlio Vargas, promulga em 1934 o “Código de Águas, (Decreto 4.643/34) dando à União o poder exclusivo para autorização ou concessão do aproveitamento de energia hidráulica, porém mantendo a diferença jurídica da propriedade do solo da propriedade da fonte de energia hidráulica. Desta forma, o aproveitamento das águas para fins industriais ou para de geração de energia, mesmo que em propriedade privada, dependia de autorização do governo federal (ALVES; RIBEIRO, 2006).

O Código de Águas também foi inovador ao assegurar ao poder público um controle muito mais rigoroso sobre as concessionárias de energia, nos aspectos financeiro, técnico e contábil, alterando o regime anterior que se baseava meramente na relação contratual (CENTRO DA MEMÓRIA, 1988; VENÂNCIO FILHO, 1998).

No ano de 1952 foi fundado o Banco Nacional de desenvolvimento Econômico sendo criado um fundo específico para desenvolvimento energético nacional, este fundo teve crescimento e alcançou papel estratégico no governo Kubitschek (1955-1961). Em 1957 foi criada a central elétrica de Furnas e o Ministério das Minas e Energia foi criado em seu governo em 1960 (SILVA, 2011).

O período do governo civil-militar (1964-1985) foi caracterizado por intensos investimentos públicos na infraestrutura, tendo destaque a construção da usina de Itaipu e foi marcado por forte controle centralizado do setor pelo governo federal (GARCEZ, 2015).

A promulgação da Constituição Federal de 1988 trouxe grandes modificações ao SEB, como a eliminação da reserva de mercado do Estado no setor, abrindo a participação da iniciativa privada, criou a obrigatoriedade de licitação para a outorga de concessão e permissão dos serviços públicos (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988). Outra mudança marcante na Constituição de 1988, foi o fim dos impostos únicos que traziam recursos para setores específicos da economia, sendo substituído pela criação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), tendo como destino arrecadatório os estados membros, retirando uma fonte de financiamento importante do setor (ALVES; RIBEIRO, 2006).

No período seguinte que compreende a década de 90 até os presentes dias, houve uma grande mudança no papel do ente estatal, diminuindo seu papel de executor para de regulação do mercado. (SANTOS, 2015).

A operacionalização desse processo ocorreu por meio do Programa Nacional de Desestatização (PND) criado nos anos 1990 durante a gestão do Presidente Fernando Collor, mas seus efeitos concretos foram mais percebidos no governo de Fernando Henrique Cardoso (ALMEIDA, 2008).

Esse modelo colocado sofreu sua última modificação mais visível em 2002, com a instituição da Empresa de Planejamento Energético (EPE), fazendo parte do Ministério de Minas e Energia, esta empresa promove leilões de empreendimentos que vê como necessários para atender à demanda energética dos próximos anos, baseado em projeções de demanda futura.

Esta estrutura criada nos anos 1990 basicamente tem se mantido até os dias atuais (GOLDEMBERG; LUCON, 2007).

2.4.2 Caracterização do setor elétrico

O Brasil, devido ao tamanho de sua população, seu nível de crescimento e suas dimensões colossais tem uma das maiores demandas energéticas mundiais, de aproximadamente 160 GW, dos quais em torno de 61% são oriundos do parque hidrelétrico (ANEEL, 2018).

Como esta energia hidrelétrica é dependente do regime de chuvas, para implementar maior segurança de continuidade na fase de geração do SEB, o Estado brasileiro vem investindo em fontes alternativas a hidrelétrica, seja por meio das termelétricas, seja através do incentivo a fontes menos poluentes e renováveis como a geração eólica e solar (SANTOS, 2015).

Entretanto, apesar de haver o incentivo do governo federal para a mudança da matriz energética brasileira, por outro lado observa-se, frequentemente, investidores com pouco interesse neste segmento de mercado e um dos motivos dessa falta de vontade é a ausência de um marco regulatório claro para o setor. Investidores que não estão confiantes nas regras desse ramo de atividade tem resistências a investir em um negócio no qual os riscos, as dificuldades e o tempo para o retorno ainda não estão bem delineados (SANTOS, 2015).

Como este trabalho trata-se do SEB se faz necessário estabelecer alguns comentários e definições sobre e o conceito de energia:

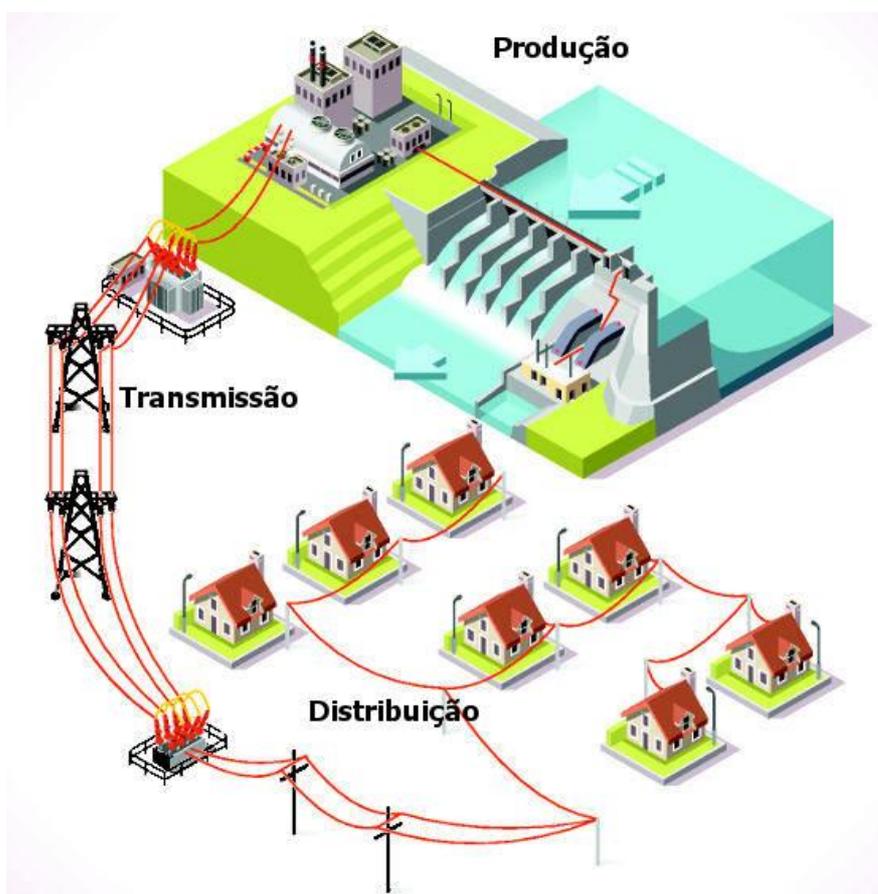
Na definição da ABRADDEE, energia elétrica é um produto impalpável utilizado de forma indireta, seja para produzir movimento, luz, calor ou qualquer outra transformação energética (ABRADDEE, 2018).

Para Capra (1996), energia é a potencialidade de produção de trabalho, ou seja, gerar força num determinado sistema físico, substância ou corpo.

A energia elétrica pode ser definida como uma modalidade de energia baseada na geração de diferença de potencial elétrico entre dois pontos, permitindo o trânsito de uma corrente elétrica entre ambos. Esta energia é altamente conversível em outros formatos como luz, movimento ou calor, sendo hoje a principal fonte de energia da humanidade (ANEEL, 2017).

Estruturalmente, o setor é dividido, classicamente, em três atividades ou segmentos: a geração, transmissão e a distribuição, conforme disposto na Figura 3.

Figura 3 - Segmentos do SEB



Fonte: Ribeiro, 2018

O segmento da geração é onde se dá a produção da energia elétrica para o mercado, que através dos sistemas de transmissão a disponibilizam para os consumidores finais. Este segmento ainda é majoritariamente promovido por usinas hidrelétricas que respondem por aproximadamente 61 % da capacidade instalada de geração, sendo seguida pelas termelétricas (25%) que utilizam como fonte energética o carvão, o gás natural, a biomassa, o diesel e ainda a energia nuclear, seguido pela promissora modalidade eólica (8,35%), que vem apresentando elevadas taxas de crescimento de geração (ANEEL, 2018).

Boa parte da matriz energética no país vem das hidrelétricas, que já foi considerado por muitos anos como uma fonte ambientalmente mais favorável ao planeta em comparação as outras formas de geração de energia; embora que nos últimos anos venha sendo muito criticada por ambientalistas, pelos seus impactos, principalmente na fase de implantação (SILVA, 2011).

Por motivos estratégicos e de segurança do sistema, vem crescendo a oferta da geração por via termelétrica, que devido a queima do combustível como fonte de energia e liberação de seus resíduos, acarreta os impactos ambientais mais graves e contínuos.

A etapa seguinte na cadeia do setor elétrico é a transmissão. Sua função consiste no transporte com segurança e eficiência dos locais de geração aos grandes centros de consumo da energia, estas empresas contam com longas linhas de transmissão em alta voltagens, grandes torres de sustentação e seus equipamentos de transformação e modulação para o transporte da energia. A interrupção de uma dessas linhas de transmissão, por eventos naturais, desastres ou queimadas pode deixar cidades ou mesmo estados e regiões inteiros afetados no fornecimento de energia. Este segmento do setor é constituído majoritariamente por empresas estatais.

Na cadeia do setor elétrico a próxima etapa é a da distribuição que tem como função recepcionar a energia do segmento da transmissão, rebaixar sua tensão e ofertar de forma pulverizada aos consumidores finais. O rebaixamento da tensão é necessário, uma vez que na fase de transmissão a tensão é elevada para fins de minimização de perdas elétricas, sendo preciso seu rebaixamento por questões de segurança e deixar a energia elétrica na especificação dos equipamentos dos consumidores finais (ABRADEE, 2018).

Dos segmentos do setor elétrico brasileiro, a distribuição é aquela com maior participação de capital privado e suas tarifas são definidas pela agencia reguladora estatal, a ANEEL. Apesar do grande número de empresas no setor, por volta de 60 % da energia consumida no país é ofertada pelas 10 maiores empresas do segmento.

Este segmento concentra a maior parte da força de trabalho do SEB. As empresas que promovem o segmento da distribuição são chamadas de distribuidoras e operam linhas de média tensão de 13,8 kV a 400 v e baixa tensão de 110 ou 220 V com frequência de 60 Hz, dependendo da definição de consumo local.

A distribuição é o segmento mais visível do ponto de vista da sociedade, e exerce papel fundamental para garantir a qualidade de vida da população. No Brasil, houve um grande desenvolvimento desse segmento a partir da entrada do capital

estrangeiro no início dos anos de 1990, com o processo das privatizações (LEITE e CASTRO, 2010; SILVA, 2011).

Quanto ao tipo de mercado, este setor econômico ao longo do século XX, classicamente operou como um monopólio natural onde uma mesma empresa promovia, ela própria, todas as fases ou segmentos do setor de energia. Desde o PND, ao longo da década de 1990, o governo, por meio de suas agências reguladoras vem incentivando a entrada de novos concorrentes, como no segmento de geração, com destaque para os pequenos geradores de energia a partir do bagaço de cana, bem como da produção doméstica através de células solares. Apesar desses esforços, o SEB, devido à alta demanda de capital envolvida é efetivamente operado por grandes grupos nacionais com características de oligopólio (BEYS, 2009).

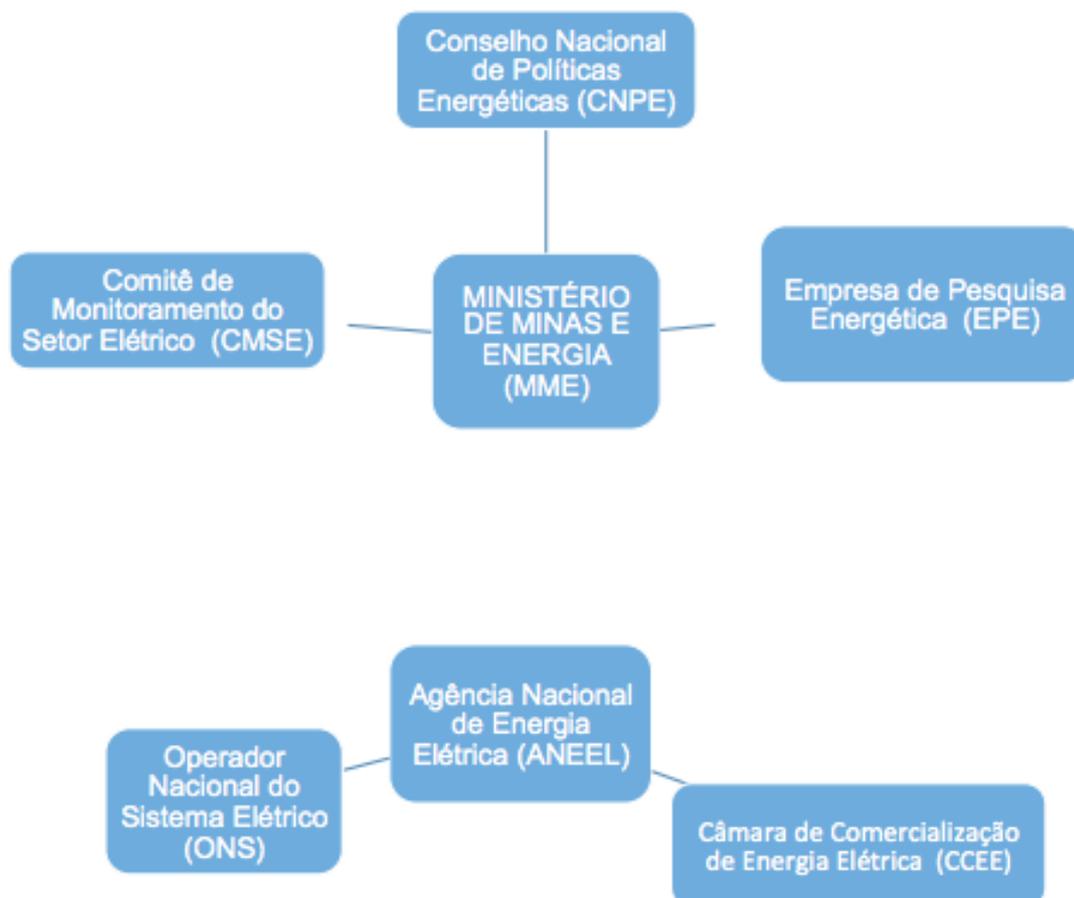
2.4.3 Estrutura organizacional do SEB

De acordo com a ENGIE Brasil (2018), maior geradora privada do país, as diretrizes para o funcionamento do atual modelo do SEB foram estabelecidas principalmente por um conjunto de marcos legais aprovados no ano de 2004, como a criação de mais instituições no SEB, modificações organizacionais nas já existentes, e estabelecimento de novas regras de comercialização, que tornaram o SEB mais robusto. De acordo com o Ministério das Minas e Energia (MME), os objetivos do novo modelo são: garantir a segurança da prestação do serviço aos consumidores; assegurar a modicidade das tarifas; estabelecer um marco regulatório estável e que estimule à concorrência. Para operacionalizar este modelo novo foram criadas três novas instituições (CCEE, 2018):

- a) O Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE, que tem como missão avaliar a segurança do suprimento de energia elétrica do país;
- b) A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, com a função de organizar as atividades de comercialização de energia no Brasil;
- c) A Empresa de Pesquisa Energética – EPE, que focaliza no planejamento de longo prazo desse setor.

Estas instituições e órgãos, estão relacionados como indicado na Figura 4.

Figura 4 - Instituições componentes do SEB



Fonte: CCEE (2018)

Neste novo modelo algumas outras mudanças importantes foram a redefinição do poder de concessão do MME e a ampliação da autonomia executiva do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Ocorreram mudanças ainda na atuação da ANEEL, foi fortalecida nas suas diversas funções, em especial na fiscalização e de regulação. Ressalta-se, ainda, a importância do Conselho Nacional de Políticas Energéticas (CNPE), que é um conselho interministerial consultivo da Presidência da República para a definição de diretrizes formuladas pelo MME.

2.4.4 Sustentabilidade no SEB

O fenômeno de disseminação da sustentabilidade corporativa não é somente mais um pressuposto da proatividade, podendo ser considerado também como uma verdadeira sobrevivência empresarial nos dias atuais (CALADO, 2008). Além das questões econômico-financeiras, as empresas procuram ainda integrá-las à gestão das dimensões ambientais e sociais, e a consideração desses aspectos é um mecanismo recente.

Garcez (2015) salienta que o setor apresenta-se como sistema sociotécnico e a evolução para um sistema mais sustentável envolve aspectos técnicos, mas também mudanças de hábitos de consumidores e também institucionais.

É notadamente observado que os empreendimentos dos mais diversos setores da economia vêm cotidianamente aumentando e melhorando o nível de utilização e informação de instrumentos de relatoria corporativa, na busca da evidenciação dos indicadores ambientais (BEYS, 2009).

Como destaca Silva (2012) em seu estudo sobre a sustentabilidade do setor elétrico em Portugal, ele chama a atenção ao alto nível de uso de fontes poluentes e não renováveis em seu país, já no Brasil comparativamente, o percentual dessas fontes mais poluentes encontram-se baixos. O pesquisador ainda evidencia que este ramo econômico tem papel central como modelo nas tendências organizacionais relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

Os relatórios de sustentabilidade começaram a aparecer no universo corporativo no final da década de 1990; para disciplinar, uniformizar, promover a adoção desses relatórios por parte das empresas e governos, a ONU em ação conjunta com a da *Coalition for Environmentally Responsible Economies* (CERES) criou a organização sem fins lucrativos *Global Report Initiative* (GRI) em 1997 com sede em Amsterdam, na Holanda, que desde sua criação vem promovendo esforços para a adoção pelas empresas desses relatórios (Thimóteo, Garcez e Hourneaux Junior, 2015).

Sobre a importância da divulgação dos relatórios de sustentabilidade, Ligteringen (2012) relata que estes retratam o interesse da comunidade, devido possuírem uma mentalidade de desenvolvimento sustentável como modulador dos seguintes agentes de mudança: governos, empreendimentos, entidades e a sociedade entre outros. Estes relatórios podem também impulsionar uma maior

transparência nos impactos críticos e relevantes de característica ambiental, econômica e social. Ao disponibilizar estas informações para o mercado, as empresas se tornam mais claras e transparentes e estes relatórios de sustentabilidade se tornam ferramentas de divulgação de valores sustentáveis (UNITED NATIONS, 2007).

Oliveira (2017) constatou que as distribuidoras de energia da região Nordeste evidenciam em média uma maior quantidade de indicadores ambientais, as quais estão enquadradas em uma maior variedade de aspectos das práticas da *Global Reporting Initiative* (GRI) quando comparadas às empresas da região Norte. Thimóteo, Garcez e Hourneaux Junior (2015) mostra que as empresas do setor elétrico têm apresentado grande adesão ao formato do GRI e destaca a importância dada pelos gestores do setor energético aos aspectos da sustentabilidade.

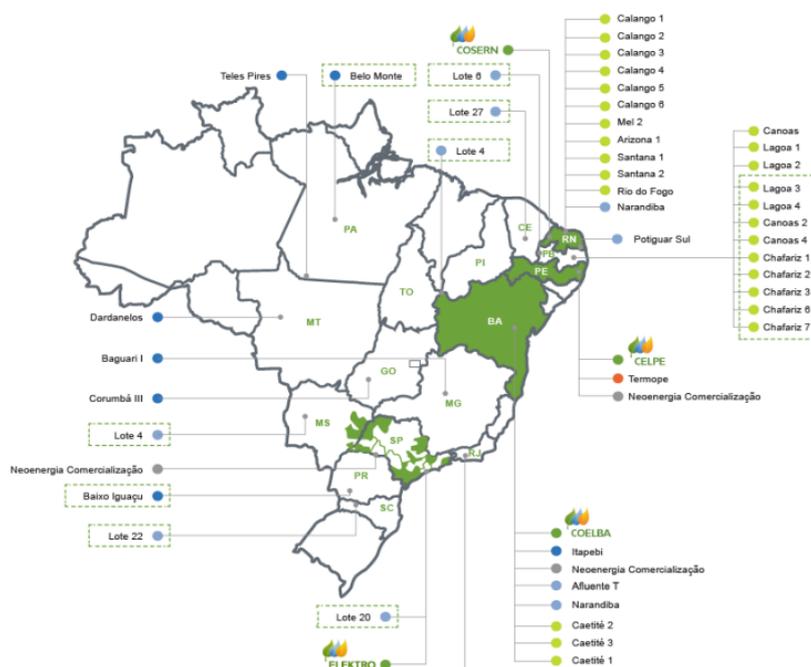
Desta forma, para uma maior visibilidade e atratividade de mercado, é emergente que as distribuidoras realizem e divulguem suas práticas sustentáveis, com base em aspectos preferencialmente definidos internacionalmente (como a GRI) para atingir o objetivo da sustentabilidade.

2.5 PERFIL DAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA DA REGIÃO NORDESTE

2.5.1 Grupo Neoenergia

O grupo Neoenergia atua de forma integrada nos quatro segmentos do setor elétrico: geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia, atuando em 16 estados brasileiros (Figura 5). É o maior grupo privado em número de clientes do setor elétrico no Brasil, encerrando 2017 com 13,6 milhões de consumidores ativos. Suas quatro distribuidoras– Celpe (PE), Cosern (RN), Coelba (BA) e Elektro Redes (MS e SP), que ofertam energia elétrica a aproximadamente 34 milhões de pessoas, ou cerca de 20% da população do país (NEOENERGIA, 2017).

Figura 5 – Áreas de atuação da empresa Neoenergia



Fonte: NEOENERGIA, 2017.

A atividade de distribuição de energia elétrica representou em 2017, 90% da receita bruta do grupo. Destaca-se ainda a política de sustentabilidade em implantação, com aumento na implementação de ações de forma mais significativa, a partir de 2016, quando se alinhou com as políticas do grupo Iberdrola e passaram a aderir aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pela Organização das Nações Unidas para o horizonte 2015-2030, as áreas de atuação do grupo encontram-se ilustradas na Figura 5.

O foco principal está nos ODS relacionados à energia limpa e mudanças climáticas, mas também assumindo como contribuição direta os objetivos de água potável e saneamento, indústria, inovação e infraestrutura, vida terrestre, parcerias e meios de implementação (NEOENERGIA, 2017).

Dentre os projetos listados em seu relatório de sustentabilidade destaca-se o Projeto Vale Luz, o qual incentiva o usuário a trocar resíduos sólidos recicláveis por descontos na conta de energia (NEOENERGIA, 2017).

A Coelba é a concessionária responsável pela distribuição de energia para estado da Bahia. Ocupa a sétima posição em volume de energia fornecida e em número de clientes é a terceira maior distribuidora. Ocupa a primeira posição entre todas as concessionárias do Norte-Nordeste, atendendo mais de 15 milhões de habitantes (COELBA, 2018).

A companhia de eletricidade de Pernambuco (CELPE) passou a integrar o grupo Neoenergia no ano 2000, mas completou em 2015 50 anos de existência. Atende atualmente 186 municípios, beneficiando mais de 9 milhões de pessoas. Recebeu pela revista época o prêmio de empresa verde, pelo projeto pioneiro no Brasil que permite gerar energia elétrica renovável a partir de resíduos sólidos (CELPE, 2018).

Cosern é a companhia energética do Rio Grande do Norte (RN) criada em 1961, sendo privatizada em 1997, quando foi adquirida pelo consórcio formado pela Companhia de Eletricidade da Bahia, Guarani e UPTICK. Com 57 anos, a Cosern é a sexta maior distribuidora do Nordeste em número de clientes (1,3 milhão) e a quinta em volume de energia fornecida. É uma empresa muito admirada pela classe artística do RN pois apoia mais de 20 projetos por meio das leis de incentivo à cultura Rouanet e Câmara Cascudo, além de apoios diretos. O engajamento na Gestão Socioambiental se faz presente por meio de iniciativas como o Vale Luz, que já recolheu mais de 143 toneladas de resíduos sólidos, gerando cerca de R\$ 40 mil de descontos nas contas de luz dos consumidores desde janeiro de 2014. Por meio do projeto Cosern nas Comunidades, que leva serviços a todas as regiões do estado, já foram substituídas mais de 33 500 geladeiras (doação e venda subsidiada) e doadas 270 mil lâmpadas de LED e fluorescentes compactas desde 2010. O Logisverde, por sua vez, é uma iniciativa que já preservou 12 mil árvores com a reutilização de 36 mil bobinas nas três distribuidoras do Grupo Neoenergia (COSERN, 2018)

2.5.2 Grupo ENEL

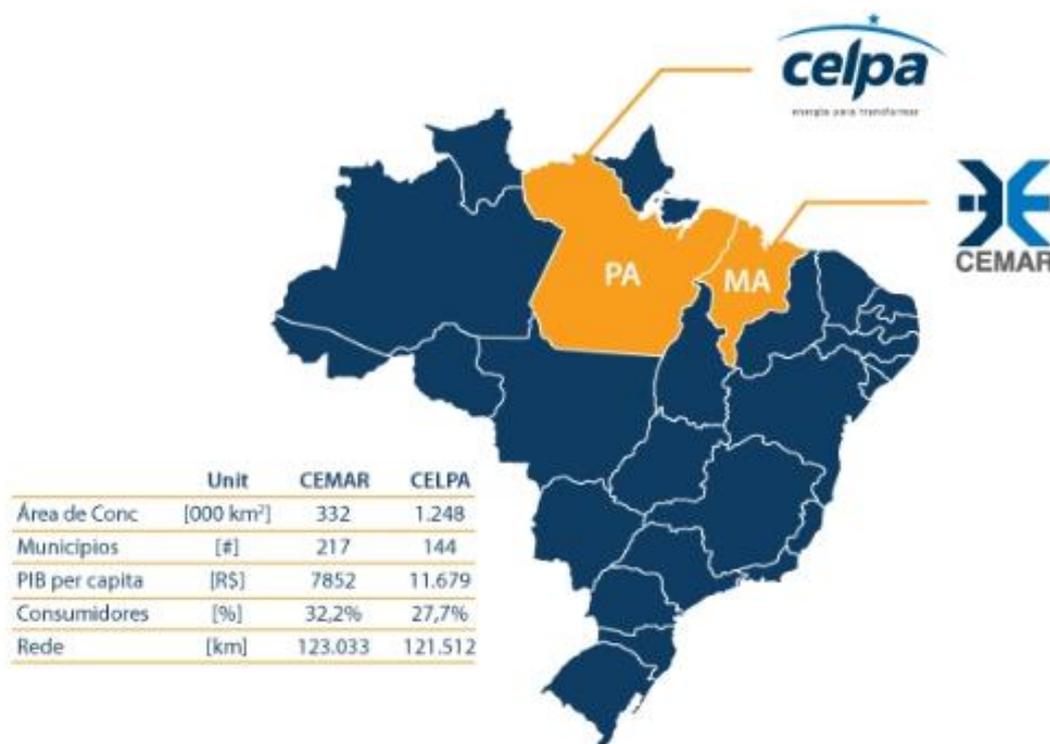
O grupo ENEL é uma empresa multinacional atuando nos mercados de energia e gás, presentes em 34 países. No Brasil é a maior empresa privada do setor elétrico. Os estados de abrangência da ENEL são o Rio de Janeiro, Ceará, Goiás e São Paulo, distribuindo energia para mais de 17 milhões de clientes. A empresa relata que seus principais pilares são voltados para inovação e sustentabilidade, tendo cunhado o modelo de criação de valor compartilhado, no qual faz uma associação do desenvolvimento do negócio com as necessidades das comunidades brasileiras, realizando iniciativas para possibilitar geração de renda (ENEL, 2018).

A Enel Distribuição Ceará, conhecida anteriormente como Companhia Energética do Ceará (COELCE), distribui energia para 4 milhões de clientes nos 184 municípios do Ceará. Terceira maior do Nordeste em volume distribuído, em 2016 foi eleita a melhor distribuidora de energia do Brasil pela Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRDE, 2018).

2.5.3 Grupo Equatorial Energia

O Grupo Equatorial atua no setor elétrico, principalmente no segmento de distribuição, que representa 97% da receita do grupo. Em 2012 passou a controlar as concessionárias CEMAR (MA) e a CELPA (PA) (Figura 6).

Figura 6 – Áreas de Atuação do Grupo Equatorial



Fonte: EQUATORIAL, 2018.

No Maranhão, a Equatorial Energia controla a CEMAR (Companhia Energética do Maranhão) desde 2000, sendo a única concessionária de distribuição de energia elétrica no estado, possuindo área de atuação de 332 mil km², beneficiando mais de 7 milhões de habitantes (EQUATORIAL, 2018). A CEMAR é uma empresa privada de capital aberto, atendendo mais de 2 milhões de clientes.

Segundo Oliveira (2017), a distribuidora figurava no passado entre as piores do Brasil. Adotou um modelo de gestão participativa e passou por um consistente processo de reestruturação operacional e financeira, e desde que passou a ser controlada pelo Grupo Equatorial, teve crescimento significativo do número dos clientes, reduzindo perdas e melhorando os indicadores de qualidade da distribuição de energia.

2.5.4 Grupo Energisa

O grupo Energisa que atua em distribuição, transmissão, comercialização de energia, prestação de serviços e desenvolvimento de estudos de geração de energia. Sexto maior grupo do Brasil em volume de energia vendida, controla nove empresas em 788 municípios nos estados de Minas Gerais, Sergipe, Paraíba, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, São Paulo e Paraná (Figura 7). Distribui energia para 16 milhões de pessoas, o que equivale a 8% da população brasileira (ENERGISA, 2018).

Possui mais de 100 anos de história visto que iniciou suas atividades em 1905 em Minas Gerais e nesta década evolui suas metas e conceitos. Atualmente é uma empresa que tem a inovação como peça chave para tornar a empresa mais competitiva no mercado. Com o objetivo de inovar e superar os desafios tecnológicos do setor elétrico, a Energisa investe 1% de sua receita operacional líquida em projetos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica – P&D. Possui ainda aporte financeiro para investir em cultura e desenvolve inúmeros projetos, inclusive patrocínio para longas metragens (ENERGISA, 2018).

Anualmente, o Grupo Energisa disponibiliza o relatório de Responsabilidade Socioambiental, que mostra o desempenho financeiro e operacional da empresa (BOTELHO e BOTELHO, 2017).

Figura 7 - Áreas de atuação do grupo Energisa



Fonte: ENERGISA (2018).

2.5.5 Grupo Eletrobrás

As Centrais Elétricas Brasileiras (Eletrobrás) são baseadas em grandes usinas hidroelétricas e integradas por grandes extensões de linhas de transmissão (CASTRO et al., 2011; ELETROBRAS, 2018).

A Eletrobrás é controlada parte dos sistemas de geração e transmissão de energia elétrica do Brasil por intermédio de sete subsidiárias (Figura 8): Eletrobrás Amazonas Energia, Eletrobrás CGTEE, Eletrobrás Chesf, Eletrobrás Eletronorte, Eletrobrás Eletronuclear, Eletrobrás Eletrosul e Eletrobrás Furnas.

Figura 8 - Áreas de atuação do grupo Eletrobras



Fonte: ELETROBRÁS, 2018.

A companhia energética do Piauí, concessionária de serviço público, controlada pela Eletrobrás, tem como objetivo explorar os serviços de distribuição de energia elétrica no Estado do Piauí. O sistema elétrico da companhia conta atualmente com 90 mil km de linhas e é responsável pelo atendimento de mais de 1 milhão de consumidores (ELETROBRÁS, 2018).

A Eletrobrás Distribuição Alagoas, de razão social Companhia Energética de Alagoas (CEAL), foi criada em 1983, mas só em 1997 que a Eletrobrás passou a

exercer o controle acionário. Possui 40 mil km de rede beneficiando mais de 1 milhão de consumidores nos 102 municípios atendidos (ELETROBRÁS, 2018).

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Segundo a área de conhecimento, a pesquisa classifica-se como interdisciplinar; quanto aos procedimentos, é uma pesquisa documental, visto que recorreu a relatórios, documentos oficiais, balancetes (GERHARDT; SILVEIRA, 2009); quanto aos objetivos, como exploratória, pois buscou informações de um determinado fato. Também se caracteriza como bibliográfica, ao realizar o levantamento do referencial teórico e metodológico referente aos conceitos de sustentabilidade, indicadores de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e sobre o setor energético brasileiro. Este estudo, ainda, tem caráter de natureza *ex post facto*, pois, de acordo com Cooper e Schindler (2011), ele não pode ser influenciado pela ação do pesquisador.

3.2 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

No Brasil, o segmento de distribuição de energia é composto por 56 concessionárias, sendo o preço desse serviço regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) (ABRADEE, 2018). Para estratificação da população e amostra da pesquisa, selecionou-se empresas responsáveis pela distribuição da energia elétrica para os estados da Região Nordeste (Quadro 2).

Quadro 2 - Empresas de distribuição de energia elétrica analisadas na pesquisa

Código	UF	DISTRIBUIDORA	SIGLA
01	Bahia (BA)	Companhia de eletricidade do Estado da Bahia	COELBA
02	Sergipe (SE)	Energisa Sergipe Distribuidora de Energia	ENERGISA- SE
03	Alagoas (AL)	Eletrobrás Distribuição Alagoas	ELETROBRÁS-AL
04	Pernambuco (PE)	Companhia Energética de Pernambuco	CELPE
05	Paraíba (PB)	Energisa Paraíba Distribuidora de Energia	ENERGISA -PB
06	Rio Grande do Norte (RN)	Companhia Energética do Rio Grande do Norte	COSERN
07	Ceará (CE)	Enel distribuidora Ceará	ENEL-CE
08	Piauí (PI)	Eletrobrás Distribuição Piauí	ELETROBRÁS-PI
09	Maranhão (MA)	Companhia Energética do Maranhão	CEMAR

Fonte: ABRADEE, 2018.

3.3 DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES E DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Inicialmente foi realizada uma abrangente pesquisa bibliográfica empregando a combinação entre as palavras-chave e suas correspondentes em inglês e espanhol: sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, setor energético, distribuição de energia elétrica, mensuração da sustentabilidade, painel da sustentabilidade, gestão ambiental.

Em relação à seleção dos indicadores para avaliação da sustentabilidade do setor energético, além da pesquisa bibliográfica descrita anteriormente, empregou-se a pesquisa documental, como recomendam Marconi e Lakatos (2012). Os documentos mais analisados neste trabalho foram os disponibilizados por organizações como *International Energy Agency* (IEA), *International Atomic Energy Agency* (IAEA), *Latin American Energy Organization* (OLADE), Ministério de Minas e Energia (MME).

Os dados específicos do setor de distribuição de energia brasileiro foram obtidos através da análise dos últimos demonstrativos disponibilizados de forma *online* nas *homepages* das empresas. Os motivos que levaram ao uso dos demonstrativos como fonte cardinal foram:

- a facilidade da obtenção desses dados, não dependendo de pesquisas posteriores ou medições locais;
- a sua publicidade e gratuidade;
- pelo fato desses números serem homologados por auditorias independentes.

Adicionalmente, como aponta Mazzioni et al. (2006), esses balanços gozam de transparência e confiabilidade.

No período de fevereiro a junho de 2018 foram obtidos os relatórios de sustentabilidade (social e ambiental); os relatórios da administração e das demonstrações fiscais e contábeis, bem como as notas explicativas das empresas analisadas. Também foi realizada pesquisa em órgãos públicos reguladores do setor, tais como Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Superintendência de Administração de Meio Ambiente (SUDEMA), a Agência Nacional de Energia Elétrica. E ainda, no IBGE e em órgão de classe, como a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica

(ABRADEE). Esses itens foram utilizados para fins de análise bibliométrica e para embasar a construção dos indicadores de sustentabilidade corporativa de empresas do setor de distribuição de energia.

Grande parte dos modelos que avaliam a sustentabilidade nos mais diferentes setores e segmentos da economia empregam o modelo *Triple Bottom Line* (SACHS, 1993; ELKINGTON, 1997; IAEA, 2005; SREENIVAS e IYER 2014; VENTURINI e LOPES, 2015, GAVIOLI, FRANCISCO e SEHNEM, 2016). Dessa forma, esse modelo foi utilizado na construção do instrumento de avaliação do índice de sustentabilidade das corporações do setor de distribuição de energia, compreendendo, portanto, as dimensões social, econômica e ambiental.

3.4 ELABORAÇÃO DA FERRAMENTA DE AFERIÇÃO

De posse de todos os documentos e dados obtidos pela pesquisa bibliométrica e documental descrita anteriormente, foram selecionados 47 estudos que apresentavam indicadores empregados na avaliação da sustentabilidade de empresas de diferentes setores da economia. No entanto, 11 desses foram empregados como referências principais na construção do instrumento proposto, a saber: Al Tuwaijiri, Christensen e Hughes (2004); Boulatoef e Boyer (2009); Stocco (2009); Borges (2009); Aneel (2010); Artiach et al. (2010); Raulino (2012); Andrade et al. (2013); Marcovith (2014); Vieira (2016); Leme (2017).

Desse modo, a construção da ferramenta de aferição do grau de sustentabilidade das empresas de distribuição de energia deu-se em três etapas: a definição das dimensões da sustentabilidade, a definição dos indicadores e a descrição de cada um dos indicadores.

3.4.1 Definição das Dimensões de sustentabilidade

As dimensões que estão presentes na ferramenta de aferição do grau de sustentabilidade foram definidas com base nos eixos do modelo *triple bottom line*, portanto, foram elencadas as dimensões social, econômica e ambiental para comporem o instrumento. Reforça-se que essas três dimensões empregadas são amplamente referenciadas por trabalhos com enfoque semelhante (ELKINGTON, 1997; HELIO, 2005; SREENIVAS e IYER 2014; VENTURINI e LOPES, 2015).

3.4.2 Definição dos Indicadores

Levando em conta a premissa que um indicador não deve ser complexo ou de difícil mensuração, pois o custo de sua obtenção poderia inviabilizar a sua operacionalização (RAUPP e SIERRA, 2015), foram elencados, após o levantamento bibliográfico inicial, 47 indicadores, distribuídos nas três dimensões previamente definidas, sendo 20 indicadores na dimensão social, 15 na dimensão econômica e 12 na dimensão ambiental.

De posse desses indicadores sugeridos por estudos anteriores, observou-se quais deles foram efetivamente citados e tiveram valores informados nos relatórios e demonstrativos publicados pelas distribuidoras. O critério da disponibilidade de dados e dos mesmos estarem presentes nos demonstrativos, foi o principal ponto na eleição final dos indicadores para o segmento de distribuição, já que não há normatização ou legislação que discipline ou obrigue um formato específico. Conseqüentemente, aqueles indicadores apontados em pesquisas anteriores, mas que não eram citados, publicizados ou disponibilizados efetivamente nos demonstrativos das empresas foram descartados. Também foram excluídos aqueles com pouca representatividade com o setor ou que não faziam sentido no plano corporativo.

Levando em consideração os aspectos referidos, a ferramenta de avaliação da sustentabilidade das empresas de distribuição de energia elétrica da região Nordeste do Brasil compõe-se de 7 indicadores na dimensão social, 5 na dimensão econômica e 5 na dimensão ambiental.

3.4.3 Descrição de cada indicador e unidades de medida

Na sequência são apresentados os indicadores que compuseram a ferramenta de avaliação da sustentabilidade, os quais são resultado da pesquisa bibliográfica realizada e da disponibilidade e publicação desses indicadores nos demonstrativos das empresas. A seguir, encontram-se a denominação e descrição dos indicadores, a relação com a sustentabilidade e sua unidade de medida, com base no formato proposto nos estudos de Delai e Takahashi (2008).

3.4.3.1 Indicadores Sociais

- Isoc1 - Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC)

Descrição: Indica o número de vezes, em média, que o consumidor teve seu fornecimento interrompido. A interrupção de energia acarreta perda de produção, prejuízos no comércio e serviço, além de avarias em equipamentos (MME, 2018).

Relação com o índice: Negativa. Quanto menor este número, mais a empresa consegue manter o fornecimento estável para a sociedade.

Unidade de medida: Quantidade de vezes de Interrupção de fornecimento.

- Isoc2 - Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC)

Descrição: Indica o número de horas, em média, que o consumidor teve seu fornecimento interrompido. Este indicador é complementar ao anterior na definição da qualidade de fornecimento da energia ofertada e entregue aos seus consumidores.

Relação com o índice: Negativa. Quanto mais horas sem fornecimento de energia pior para o consumidor e também para a distribuidora por redução na receita.

Unidade de Medida: Quantidade de horas de duração da interrupção no fornecimento.

- Isoc3 - Índice da satisfação do consumidor obtido pela pesquisa “IASC”

Descrição: Refere-se a pesquisa promovida pela ANEEL com consumidores residenciais que permite avaliar o grau de satisfação com os serviços prestados pelas distribuidoras. São avaliadas nessa pesquisa cinco variáveis: a qualidade percebida pelo consumidor, a relação custo-benefício, a satisfação geral, o grau de confiança no fornecedor e sua fidelidade.

Relação com o índice: Positiva. Quanto maior, informa o grau de percepção do consumidor com os serviços da distribuidora.

Unidade de Medida: Escala que vai de zero a 100.

- Isoc4 - Número total de acidentes com óbito com a população

Descrição: Avalia o número total de fatalidades da população no manuseio com a rede elétrica, sendo esse valor muito sensível a campanhas de segurança e conscientização para grupos de profissionais específicos (eletricistas, trabalhadores da construção civil) e para a população em geral.

Relação com o índice: Negativa. Quanto mais fatalidade, menos sustentável é a empresa.

Unidade de Medida: Medido em número de pessoas com óbito devido ao contato e manuseio da rede elétrica.

- Isoc5 - Taxa de rotatividade dos funcionários

Descrição: Relacionado com a entrada e saída de funcionários. Informa o percentual de funcionários novos em relação a uma base referencial anterior.

Relação com o índice: Negativo. Altos valores podem indicar demissões em massa no setor.

Unidade de Medida: Percentual de funcionários novos em relação a uma dada base anterior.

- Isoc6 - Número de mulheres em relação ao total de empregados (%)

Descrição: informa o percentual de mulheres dentro da empresa, aumentando a transparência de sua atuação social, mostrando seu grau de equidade entre gêneros e permite aos stakeholders a comparação com outras empresas.

Relação com o índice: Positivo.

Unidade de Medida: Percentual em relação ao total de funcionários.

- Isoc7 - Percentual de empregados por faixa etária

Descrição: Permite aos stakeholders conhecer a composição da força de trabalho da empresa por faixa etária, ampliando seu grau de transparência.

Relação com o índice: Positiva

Unidade de Medida: Se informa ou não em seus demonstrativos essa informação.

3.4.3.2 Indicadores Econômicos

- I.eco1 - Rentabilidade do Patrimônio Líquido

Descrição: Mede a capacidade da empresa de agregar valor a partir de seus recursos próprios. Conhecida também como ROE (*Return on Equity*). Indica ainda a capacidade de gestão geral da empresa. Importante indicador na comparação de performance com outras empresas.

Relação com o índice: Positiva, quanto maior o percentual positivo, melhor.

Unidade de Medida: Percentual.

- I.eco2 - Margem Líquida

Descrição: Indica a eficiência da empresa no gerenciamento dos custos frente ao recebimento de Receitas. Diz muito sobre o desempenho operacional quanto visto e comparado ao longo de vários exercícios. Indicador usado em análise financeira, expressa a relação do lucro líquido com a receita líquida de vendas.

Relação com o índice: Positiva. Quanto maior for a sobra que a organização tem após o recebimento de vendas e das deduções do lucro, maior será sua Margem Líquida e quanto maior for esta, melhor para a empresa.

Unidade de Medida: Percentual.

- I.eco3 - Liquidez Imediata

Descrição: Avalia a capacidade de pagamentos da empresa, levando em conta suas disponibilidades, em relação a suas obrigações, estando ligado à sua capacidade de solvência. Revela ainda a performance de gestão dos fluxos de caixa e dos ciclos financeiros.

Relação com o índice: Positiva. Quanto maior que 1, mais revela folga no cumprimento de suas obrigações, quanto maior o indicador, maior a saúde financeira de curto prazo da empresa.

Unidade de Medida: Percentual.

- I.eco4 - Participação de capital de terceiros (Endividamento)

Descrição: Indica o grau de dependência da empresa de recursos externos (fornecedores, bancos e instituições de crédito).

Relação com o índice: Negativa. Em uma interpretação geral: quanto maior, pior. Um valor próximo de 1 denota forte grau de dependência dos recursos de terceiros e quanto mais próximos de zero implica em melhor saúde financeira.

Unidade de Medida: Percentual.

- I.eco5 - Composição do endividamento

Descrição: Informa quanto da dívida total do negócio precisa ser paga a curto prazo. Também é medida da qualidade do passivo da empresa.

Relação com o índice: Negativa, quanto maior, pior. Um valor próximo de 1 denota forte grau de dívidas de curto prazo, quanto mais próximo de zero implica em melhor saúde financeira.

Unidade de Medida: Valor adimensional.

3.4.3.3 Indicadores Ambientais

- I.amb1 - Percentual de Perdas elétricas – Total (%) de energia perdida (técnicas+não técnicas)

Descrição: Perdas elétricas técnicas são devidas principalmente a perdas por dissipação de calor (efeito Joule); as perdas não técnicas são compostas de furtos de energia e erros de medição que ocorrem ao longo da distribuição da energia. Um maior grau de eficiência no uso da energia permite menor consumo de água nas barragens e economiza ou evita o acionamento das termelétricas.

Relação com o índice: Negativo. Quanto menor, melhor.

Unidade de Medida: Percentual de 0 a 100%.

- I.amb 2 - A empresa é listada no índice sustentabilidade Bovespa (ISE)?

Descrição: O índice sustentabilidade Bovespa procura estimular a responsabilidade ética nas empresas, o grau de compromisso com o desenvolvimento sustentável, as questões sociais e ambientais. As empresas se candidatam e passam por avaliação de organizações vinculadas a Bovespa e caso aprovadas, fazem parte do ISE. É um reconhecimento do mercado de ações com o compromisso de sustentabilidade corporativo.

Relação com o índice: Positivo.

Unidade de Medida: Sim (participa) ou não.

- I.amb 3 - Percentual de empregados treinados nos programas de educação ambiental/total de empregados

Descrição: A educação ambiental para funcionários permite a difusão da consciência e sensibilidade ambiental e consolida a cultura organizacional nesta área.

Relação com o índice: Positiva. Quanto maior, melhor.

Unidade de Medida: Percentual de 0 a 100%.

- I.amb 4 - Quantidade anual de resíduos sólidos gerados

Descrição: Denota a transparência e evidenciação ambiental da empresa. Significa ainda que a empresa contabiliza e monitora seus resíduos sólidos e os apresenta a seus stakeholders. Permite avaliar o grau de gestão ambiental do empreendimento e seu impacto no meio ambiente.

Relação com o índice: Negativa. Quando maior seu valor mais impacto para o meio ambiente.

Unidade de Medida: Toneladas (Ton).

- I.amb 5 - A empresa informa se tem programa de monitoramento do óleo dos transformadores?

Descrição: O óleo utilizado nos transformadores tem alto poder poluente. Em especial o PCB (bifenila policlorado – ou, em inglês, PolyChlorinated Biphenyl), produto com poder carcinogênico, e que foi banido no uso em novos transformadores, pela convenção de Estocolmo de 2001 (Leme, 2017). Como ainda há muitos transformadores em operação contendo esses produtos, monitorar seu manuseio e descarte é importante para o meio ambiente e sociedade.

Relação com o índice: Positiva.

Unidade de Medida: Sim (possui programa) ou não.

3.5 ANÁLISE E NORMALIZAÇÃO DOS DADOS PARA CONSTRUÇÃO DO PAINEL DA SUSTENTABILIDADE

Como as unidades de medida dos indicadores apresentam distinção, esses foram transformados em valores uniformes e adimensionais. Importante reforçar que para cada dimensão da sustentabilidade foi atribuído o mesmo peso seguindo as orientações de Reis *et al.* (2017) e com base na metodologia do Painel da Sustentabilidade descrito por Van Bellen (2006). Esses aspectos são reforçados pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), citado por Sepúlveda (2008), que descreve uma metodologia para avaliação do desenvolvimento sustentável em países da América Latina, na qual se ajustam os valores das variáveis em uma escala, cujo valor mínimo é 0 (zero) e máximo é 100 (cem), seguido do estabelecimento do tipo de relação (positiva ou negativa). Com isso, o indicador apresenta uma relação positiva quando o índice melhorar com o aumento do indicador e uma relação negativa quando o índice piorar com o aumento do indicador.

Segundo Silva (2017), um indicador positivo é aquele que, quanto maior o valor, mais contribui para a sustentabilidade, ao passo que, os negativos são aqueles que, quanto maior o valor do indicador mais este prejudica a sustentabilidade.

Dessa forma, torna-se possível qualificar a tendência de sustentabilidade corporativa. Baseando-se na pontuação multicriterial; estabelecendo 100 como excelente (valor máximo) e 0 (zero) como o estado crítico (valor mínimo). Portanto, na normalização dos dados, os indicadores receberam pontos, os quais foram atribuídos empregando a Fórmula 3.

Fórmula 3 - Cálculo do indicador de sustentabilidade

$$I.ind = 100 \times \left(\frac{X - pior}{melhor - pior} \right)$$

Legenda:

IS: indicador de sustentabilidade

X: média do valor bruto dos dados primários

Pior: é o menor valor em módulo constante

Melhor: é o maior valor em módulo constante

Para a definição e cálculo do Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISa) de cada empresa foram empregados os valores disponibilizados nos balanços e demonstrativos e procedeu-se o cálculo efetivo do ISa conforme a Fórmula 4.

Fórmula 4 – Cálculo do Índice de Sustentabilidade Ambiental

$$ISa = \frac{(IAmb1 + IAmb2 + IAmb3 + IAmb4 + IAmb5)}{5}$$

Legenda:

ISa: Índice de sustentabilidade ambiental

IAmb: indicadores ambientais

Procedeu-se da mesma maneira para os indicadores pertencentes às dimensões social e econômica, empregando respectivamente as Fórmulas 5 e 6.

Fórmula 5– Cálculo do Índice de Sustentabilidade Social

$$ISs = \frac{(ISoc1 + ISoc2 + ISoc3 + ISoc4 + ISoc5 + ISoc6 + ISoc7)}{7}$$

Legenda:

ISs: Índice de sustentabilidade social

ISoc: indicadores sociais

Fórmula 6 – Cálculo do Índice de Sustentabilidade Econômica

$$ISe = \frac{(IEco1 + IEco2 + IEco3 + IEco4 + IEco5)}{5}$$

Legenda:

ISe: Índice de sustentabilidade econômico

IEco: indicadores econômicos

Por fim, foi calculado o Índice de Sustentabilidade Geral (ISG) que é uma composição dos índices de cada dimensão calculados anteriormente, de acordo com a Fórmula 7.

Fórmula 7 - Índice de Sustentabilidade Geral

$$ISG = \frac{(ISa + ISe + ISs)}{3}$$

Legenda:

ISG = Índice de Sustentabilidade Geral

ISa = índice de sustentabilidade ambiental

ISe = índice de sustentabilidade econômico

ISs = índice de sustentabilidade social

3.5.1 Classificação dos indicadores em níveis de sustentabilidade

Após a normalização dos indicadores em índices numéricos, os mesmos foram classificados em níveis de sustentabilidade empregando uma escala de nove classes (BENETTI, 2006; CLEMENTE, FERREIRA e LÍRIO, 2011; TURRA, MELO e SILVA, 2017), conforme o Quadro 3.

Quadro 3 – Classificação dos índices em níveis de sustentabilidade

CLASSE	NÍVEL	COLORAÇÃO
[0; 11]	ESTADO CRÍTICO	
[11;22]	ATENÇÃO SEVERA	
[22;33]	MUITO RUIM	
[33;44]	RUIM	
[44;55]	MÉDIO	
[55;66]	RAZOÁVEL	
[66;77]	BOM	
[77;88]	MUITO BOM	
[88;100]	EXCELENTE	

Fonte: Adaptado de TURRA, MELO e SILVA, 2017

3.6 ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DAS DISTRIBUIDORAS EMPREGANDO O PAINEL DA SUSTENTABILIDADE

De posse de todos os índices previamente calculados, elaborou-se o painel da sustentabilidade de cada uma das nove empresas de distribuição de energia elétrica da região Nordeste. Conceitualmente, o Painel de Sustentabilidade é uma maneira gráfica de se apresentar o índice de sustentabilidade de cada dimensão analisada (social, econômica e ambiental), além de permitir, através da média aritmética desses, expressar o Índice de Sustentabilidade Geral (GAVIOLI; FRANCISCO; SEHNEM, 2016).

Assim, resumidamente, com os índices obtidos em cada dimensão (IS_e, IS_s, IS_a) e o ISG, foram construídos os *dashboard* de cada empresa analisada.

3.7 ANÁLISE COMPARATIVA DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS

Para testar a ferramenta proposta, utilizou-se como espaço amostral empresas de distribuição de energia elétrica da região Nordeste. A escolha por essa região deu-se pela dicotomia do Nordeste, que, por um lado, vive um momento de dinamismo industrial, mas que ainda se configura como uma das regiões de maior desigualdade social e de pouca competitividade nos diversos setores de sua economia (CASSIA, 2015; SOUZA et al., 2017).

Para a realização da análise comparativa das distribuidoras entre si, dos dados coletados individualmente para cada uma das empresas da amostra, foi utilizada a ferramenta do biograma, também conhecida como gráfico de radar, *web chart*, gráfico de aranha, gráfico polar ou diagrama de Kiviat.

Waquil *et al.* (2006) descrevem o biograma como um método gráfico e visual de apresentar informações multivariadas, permitindo uma comparação visual intuitiva, fácil e simultânea. No caso particular desse estudo, apresentando cada uma das distribuidoras nos raios do gráfico de radar; permitindo comparar cada uma das empresas nas três dimensões da sustentabilidade, bem como também será apresentado, no formato de biograma, o Índice Geral de Sustentabilidade das distribuidoras pesquisadas.

Adicionalmente, os valores dos indicadores encontrados para o ISG e cada uma de suas dimensões, social, ambiental e econômica foram apresentados em tabelas comparativas listando-se as diversas distribuidoras e os valores encontrados

nos diversos indicadores para cada uma das empresas, permitindo a comparação do grau de sustentabilidade dessas entre si.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão foram divididos na seguinte forma: delimitação da área do estudo, definição das dimensões e dos indicadores em cada dimensão; e por último, a comparação das distribuidoras entre si, em cada uma das dimensões, bem como no plano do Índice de Sustentabilidade Geral.

4.1 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O universo de pesquisa foi composto por empresas de distribuição de energia elétrica do Brasil. No Brasil, cerca de 70% de toda a energia elétrica é distribuída por empresas privadas (40 concessionárias) e menos de 30% por empresas públicas (16 concessionárias). Já na Região Nordeste essa diferença é significativamente maior, visto que quase a totalidade das concessionárias responsáveis por distribuir a energia elétrica para os Estados dessa região é privada (ABRADEE, 2018). Levando em consideração essa a informação, definiu-se como amostra da pesquisa as empresas responsáveis pela distribuição da energia elétrica dos estados da região Nordeste que apresentaram, em seus demonstrativos e balanços, os indicadores elencados nos quadros 6, 8 e 10, as quais estão sumarizadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Empresas de distribuição de energia elétrica analisadas na pesquisa

ESTADO (UF)	SIGLA	TIPO
Bahia (BA)	COELBA	Privado
Sergipe (SE)	ENERGISA- SE	Privado
Pernambuco (PE)	CELPE	Privado
Paraíba (PB)	ENERGISA –PB	Privado
Rio Grande do Norte (RN)	COSERN	Privado
Ceará (CE)	ENEL-CE	Privado

Fonte: Elaboração do autor (2018).

4.2 DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES E DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Para a definição dos indicadores, foram utilizadas principalmente as informações publicadas e analisadas conforme os critérios definidos na seção anterior, referente à metodologia (AL TUWAIJIRI; CHRISTENSEN; HUGHES, 2004; BOULATOEUF e BOYER, 2009; STOCCO, 2009; BORGES, 2009; ANEEL, 2010; ARTIACH et al., 2010; RAULINO, 2012; ANDRADE et al., 2013; MARCOVICHTH, 2014; VIEIRA, 2016; LEME, 2017). Resultaram dessa análise 17 indicadores, os quais compuseram a ferramenta de avaliação da sustentabilidade.

No Quadro 5 são apresentados os resultados da pesquisa bibliográfica, mostrando os principais indicadores da dimensão econômica analisados por diversos autores que se propuseram a avaliar a sustentabilidade do setor energético e corporativo, agrupados por aspecto e pesquisador.

Quadro 5 - Síntese dos indicadores econômicos estudados

ASPECTO ENVOLVIDO	INDICADOR	FONTE
Produção	Proporção entre o potencial e capacidade instalada	Cândido e Cavalcanti, 2016; Almeida et al., 2016
	Reservas para relação de produção	IEIA, 2007; Almeida et al., 2016
	Recursos para relação de produção	IEIA, 2007; Almeida et al., 2016
	Vendas líquidas	Campos, 2005
	Quantidade de GW consumida / valor investido em eletricidade	Borges, 2016
Produtividade	Uso de energia per capita	Almeida et al., 2016
	Uso de energia <i>per capita</i> por unidade do PIB	IEIA, 2007; Cândido e Cavalcanti, 2016; Almeida et al., 2016; Borges, 2016
	Rentabilidade do patrimônio líquido	Boulatoef e Boyer, 2009; Pena, 2017
	Rentabilidade do Ativo	Artiach et al., 2010; Andrade et al., 2013.
	Margem líquida	Boulatoef e Boyer, 2009; Artiach et al., 2010; Andrade et al., 2013.
	Rendimento energético / quantidade de GW consumida	Melo e Borges, 2017

Financeiro	Índice de Liquidez Geral	Tuwaijiri, Christensen e Hughes, 2004
	Índice de Liquidez Corrente	Tuwaijiri, Christensen e Hughes, 2004
Fornecedores	Detalhamento dos principais custos de bens, materiais e serviços adquiridos	Campos, 2005
Fontes eficientes	% de perdas elétricas	Borges, 2009; Cândido e Cavalcanti, 2016; Almeida et al., 2016
	% de energia não baseada no carbono	Almeida et al., 2016
	% de energia renováveis	Almeida et al., 2016
Cadeia de distribuição eficiente	Eficiência de conversão de energia e distribuição	IEIA, 2007
Não especificado	Consumo de energia elétrica residencial / IDH	Cândido e Cavalcanti, 2016
	Utilização final de energia por unidade de valor agrícola adicionado	Cândido e Cavalcanti, 2016
	Utilização final de energia por unidade de valor industrial adicionado	Cândido e Cavalcanti, 2016
	Energia per capita	IEIA, 2007
	Consumo per capita de energia residencial	Cândido e Cavalcanti, 2016
	Despesas com salários e benefícios	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004; Campos, 2005;
	Investimento em pesquisa e desenvolvimento	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004; Todeschini e Mello, 2013
	Distribuição dos recursos para investimentos	Campos, 2005; Grijó, 2010
	Valor econômico direto gerado e distribuído	Lugoboni et al., 2015; Grijó, 2010
	Variação da proporção do salário mais baixo comparado ao salário mínimo	Lugoboni et al., 2015; Grijó, 2010
	Investimentos em infraestrutura e serviços	Lugoboni et al., 2015
	Relação reservas / recursos	Almeida et al., 2016
	Relação recursos / produção	Almeida et al., 2016
Segurança energética	Proporção de importações líquidas de energia total ao ano	Cândido e Cavalcanti, 2016

Uso Final de energia	Uso de energia no setor industrial	IEIA, 2007; Almeida et al., 2016
	Uso de energia no setor comercial	IEIA, 2007
Preço	Preços reais pagos pelos consumidores finais de energia	Cândido e Cavalcanti, 2016; Almeida et al., 2016
	Variação na tarifa de eletricidade / valor investido em eletricidade	Borges, 2016
Política	Apresenta política adotada para tratamento das questões econômica	Campos, 2005
	Variação da frequência de interrupções por unidade consumidora / variação da tarifa cobrada pela eletricidade	Borges, 2016
	Participação de capital de terceiros (Endividamento)	Tuwaijiri, Christensen e Hughes, 2004
	Composição do endividamento	Tuwaijiri, Christensen e Hughes, 2004
	Variação da duração das interrupções por unidade consumidora / variação da tarifa cobrada pela eletricidade	Borges, 2016
Sociedade e meio ambiente	Volume total de gastos em meio ambiente (remediação do meio ambiente)	Campos, 2005

Fonte: Elaboração do autor (2018).

Analisando as propostas de indicadores na dimensão econômica formuladas por Cândido e Cavalcanti (2016), percebe-se que as mesmas se relacionam mais com fatores como a eficiência dos sistemas energéticos e com a utilização das fontes renováveis na matriz energética. No entanto, como se está trabalhando com empresas do segmento de distribuição de energia, muitos desses parâmetros deixam de fazer sentido; adicionalmente, como se está lidando no nível corporativo, os parâmetros escolhidos precisam fazer sentido e ter significado nesse plano.

Levando-se em conta todas essas considerações, na dimensão econômica, optou-se por trabalhar com indicadores econômico-financeiros, como proposto por Campos (2005) e Despotovic et al (2016).

Segundo Marques e Heizen (2016), esses indicadores são os mais relevantes para se analisar empresas brasileiras. Segundo esses autores, os indicadores com maior peso e maior variação, e portanto, devem ser levados com maior esforço na hora do processo decisório, são os indicadores de liquidez imediata, participação de capital de terceiros, rentabilidade e endividamento.

Dessa forma, o Quadro 6 apresenta os indicadores econômicos elencados que compõem a ferramenta de avaliação do índice de sustentabilidade, a unidade de medida do indicador, o tipo de relação do indicador com a sustentabilidade, o autor que propôs o indicador e a fonte de obtenção do dado.

Dos cinco indicadores relacionados com a dimensão econômica, três são positivos e dois são negativos.

Quadro 6 - Conjunto de Indicadores para sustentabilidade do segmento de distribuição – dimensão econômica

INDICADOR ECONÔMICO	Unidade de Medida	Tipo de relação	Fonte	Fonte de obtenção das informações
ISe1- Rentabilidade do patrimônio líquido	%	positiva	Boulatoef e Boyer, 2009; Artiach et al., 2010; Andrade et al., 2013.	BP /DRE
ISe2 - Margem líquida	%	positiva		BP /DRE
ISe3 - Liquidez Imediata	%	positiva	Tuwaijiri, Christensen e Hughes, 2004	BP
ISe4 - Participação de capital de terceiros (Endividamento)	%	negativa		BP
ISe5 - Composição do endividamento	%	negativa		BP

Legenda: BP: balanço patrimonial. DRE: Demonstração de Resultados do Exercício.

Fonte: Elaboração do autor (2018).

No Quadro 7 são apresentados os resultados da pesquisa bibliográfica, mostrando os principais indicadores da dimensão social analisados por diversos autores que se propuseram a avaliar a sustentabilidade do setor energético e corporativo, agrupados por aspecto e pesquisador.

Quadro 7 - Síntese dos indicadores sociais estudados

ASPECTO ENVOLVIDO	INDICADOR	FONTE
Acessibilidade	Porcentagem de residências sem eletricidade	Cândido e Cavalcanti, 2016; Almeida et al., 2016; IEIA, 2007
	Parcela da população empregada (área de energia)	Cândido e Cavalcanti, 2016
Segurança/Saúde	Mortes por acidentes envolvendo energia elétrica	IEIA, 2007
	Número de doenças ocupacionais	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004; Grijó, 2010
	Número de óbitos próprios e terceiros	Lugoboni et al., 2015; Almeida., 2016; Grijó, 2010
	Número de operações nas empresas com impacto negativo (acidentes com ou sem morte)	Lugoboni et al., 2015
Não especificado	Investimento em educação dos empregados	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004; Todeschini e Mello, 2013
	Total de trabalhadores no setor de energia	Lugoboni et al., 2015; Todeschini e Mello, 2013
	Taxa de rotatividade	Lugoboni et al., 2015
	Benefícios tempo integral x temporários	Lugoboni et al., 2015
	Saldo de empregados formais / valor investido em eletricidade	Borges, 2016
	Média de horas de treinamento	Lugoboni et al., 2015
	% da renda familiar comprometida com eletricidade	Almeida et al., 2016
	Renda média / quantidade de GW consumida	Borges, 2016
Inclusão	Número de mulheres que trabalham na empresa	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004; Grijó, 2010
	Número de empregados portadores de deficiência	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004; Grijó, 2010
	% de cargos de chefia ocupados por mulheres	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004; Grijó, 2010
	% de funcionários por gênero	Grijó, 2010
	% de funcionários por raça	Grijó, 2010
	Informa percentuais de empregados negros ou pardos em cargos gerenciais?	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004; Grijó, 2010
Política	Apresenta política ambiental	Campos, 2005; Grijó, 2010

Fonte: Elaboração do autor (2018).

A disponibilidade de energia tem um impacto direto sobre as oportunidades de emprego, educação, transição demográfica, poluição e saúde, tendo dessa forma o objetivo de avaliar quanto os empreendimentos da cadeia produtiva têm contribuído para o desenvolvimento local (Cândido e Cavalcanti, 2016).

Dessa forma, o Quadro 8 apresenta os indicadores sociais elencados que compõem a ferramenta de avaliação do índice de sustentabilidade, a unidade de medida do indicador, o tipo de relação do indicador com a sustentabilidade, o autor que propôs o indicador e a fonte de obtenção do dado. Sendo que cinco foram de relação positiva e dois de relação negativa.

O conjunto desses indicadores possibilita analisar se as empresas de distribuição de energia elétrica proporcionaram benefícios sociais para as regiões analisadas.

Quadro 8 - Conjunto de Indicadores para sustentabilidade do segmento de distribuição – dimensão social

INDICADOR SOCIAL	Unidade de Medida	Tipo de relação	Fonte	Fonte de obtenção das informações
ISS1- Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC)	Número de interrupções	negativa	Borges, 2009; Aneel, 2010	Relatório ANEEL
ISS2 - Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC)	Número de horas com interrupção	negativa		Relatório ANEEL
ISS3 - Índice da satisfação do consumidor obtido pela pesquisa "IASC"	0-100	positiva	Aneel, 2017	Relatório ANEEL
ISS4 - Número total de óbitos na população envolvendo acidentes com a rede elétrica	Número de fatalidades	negativa	Lugoboni et al., 2015; Almeida et al., 2016; Grijó, 2010	Demonstrativo social da empresa
ISS5 - Taxa de rotatividade dos funcionários	%	negativa	Corrêa, 2010	Demonstrativo social da empresa
ISS6 - Número de mulheres em relação ao total de empregados (%)?	%	positiva	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004;	Demonstrativo social da empresa
ISS7 - Informa o percentual de empregados por faixa etária?	Sim; Não	positiva	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004;	Demonstrativo social da empresa

Fonte: Elaboração do autor (2018).

No Quadro 9 são apresentados os resultados da pesquisa bibliográfica, mostrando os principais indicadores da dimensão ambiental analisados por diversos autores que se propuseram a avaliar a sustentabilidade do setor energético e corporativo, agrupados por aspecto e pesquisador.

Quadro 9 - Síntese dos indicadores ambientais estudados

ASPECTO ENVOLVIDO	INDICADOR	FONTE
Ar	Emissões de poluentes atmosféricos provenientes de sistemas de energia	Cândido e Cavalcanti, 2016; Almeida et al., 2016
	Concentração de poluentes no ar atmosférico em áreas urbanas	IEIA, 2007; Almeida et al., 2016
	Emissões diretas de gases do efeito estufa	Oliveira, 2017; Lugoboni et al., 2015; Campos, 2005
	Emissões de poluentes provenientes dos sistemas de energia	IEIA, 2007; Campos, 2005
	Iniciativas para reduzir emissões de gases do efeito estufa	Oliveira, 2017
	Emissões de CO ₂	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004
	Redução de gases do efeito estufa	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004
	Emissão de gases poluentes / quantidade de GW consumida	Melo e Borges, 2017
Solo	Impacto sobre a geologia local	Cândido e Cavalcanti, 2016
	Proporção de resíduos sólidos para unidades de energia produzida	Cândido e Cavalcanti, 2016; Lugoboni et al., 2015
	Impacto sobre a flora	Cavalcanti, 2017
	Taxa de desmatamento atribuído ao uso de energia	IEIA, 2007; Almeida et al., 2016
	Área alagada por um reservatório / quantidade de GW consumida	Melo e Borges, 2017
	Relação de resíduos sólidos pela energia produzida	IEIA, 2007; Almeida et al., 2016
	Área de solo onde a acidificação excede carga crítica	Almeida et al., 2016
Água	Impacto sobre os recursos hídricos	Cavalcanti, 2017; Campos, 2005
	Descarga de contaminantes em efluentes líquidos	IEIA, 2007; Almeida et al., 2016
	Consumo total de água na atividade	Campos, 2005
	Detalhamento da origem das fontes de	Campos, 2005;

	água (empresa de saneamento / poços)	Vieira, 2016
	Emissão de ruído	Cavalcanti, 2017
	Impacto visual	Cavalcanti, 2017
	Degradação da fauna	Cavalcanti, 2017
	Consumo de energia dentro e fora da organização	Oliveira, 2017
	Iniciativas para mitigar os impactos ambientais de produtos e serviços	Lugoboni et al., 2015; Campos, 2005; Todeschini e Mello, 2013; Cavalcanti, 2017
	Investimentos gastos com medidas de proteção ambiental	Oliveira, 2017; Lugoboni et al., 2015; Campos, 2005
Biodiversidade	Impactos significativos da atividade sobre a biodiversidade em áreas protegidas	Oliveira, 2017; Campos, 2005
	Habitat protegidos ou restaurados	Oliveira, 2017
Efluentes e descartes	Método de disposição de resíduos	Oliveira, 2017; Campos, 2005
	Resíduos de efluentes tratados	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004; Campos, 2005; Leme, 2017
Eficiência Energética	Área utilizada (Km ²)	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004; Campos, 2005
	Uso eficiente energia no setor residencial	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004
	Instalações de energia eficiente em residências	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004
	Produção total de energia a partir das diferentes fontes e quantidade de insumo consumido	Campos, 2005
Utilização de recursos naturais	Reutilização de postes	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004
	Reutilização de óleo isolante de transformadores	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004
	Recuperação / reciclagem de equipamentos elétricos	Camargo, Ugaya e Agudelo, 2004
Não especificado	Consumo de energia elétrica da organização	Lugoboni et al., 2015; Campos, 2005
	Participa do índice sustentabilidade Bovespa	BM&F, 2018
	Educação ambiental para funcionários	Melgar, 2005
	Número e volume total de derramamento de produtos químicos, óleo e combustível	Campos, 2005
Energia renovável	Comprometimentos na busca de alternativas energéticas a partir de	Campos, 2005

	fontes renováveis	
Fornecedores	Avalia impactos causados pelos fornecedores de insumos e serviços	Campos, 2005

Fonte: Elaboração do autor (2018).

Os indicadores de relação positiva são aqueles que contribuem ou melhoram a qualidade ambiental com o acréscimo de seus valores. No resultado final tem-se, a participação da empresa no índice de sustentabilidade Bovespa, que é um reconhecimento mercadológico e acionário das boas práticas ambientais e corporativas da empresa, o percentual de empregados treinados em programas de educação ambiental, o que proporciona consciência ambiental nos funcionários e promove ainda a consolidação de valores e cultura ambiental na empresa, e por último, a relação positiva de possuir programa de monitoramento de óleo dos transformadores, esse aspecto é relevante para o meio ambiente, mas também para a saúde e qualidade de vida dos funcionários que manuseiam e tem contato com esse produto.

Já na escolha dos indicadores, os que tiveram relação negativa são os que prejudicam a qualidade ambiental com o seu aumento. As perdas elétricas totais apresentadas pela distribuidora, tem relação com sua eficiência energética, mas também está relacionada a sua performance de gestão ambiental e institucional. Os valores de resíduos sólidos gerados, por um lado afere sua capacidade de gestão ambiental e por outro revela o tamanho do impacto produzido pela empresa no meio ambiente.

Dessa forma, o Quadro 10 apresenta os indicadores ambientais elencados que compõem a ferramenta de avaliação do índice de sustentabilidade, a unidade de medida do indicador, o tipo de relação do indicador com a sustentabilidade, o autor que propôs o indicador e a fonte de obtenção do dado.

Dos cinco indicadores relacionados com a dimensão ambiental, três tem relação positiva e dois deles, negativa.

Quadro 10 - Conjunto de Indicadores para sustentabilidade do segmento de distribuição – dimensão ambiental

INDICADOR AMBIENTAL	Unidade de Medida	Tipo de relação	Fonte	Fonte de obtenção das informações
ISa1 - Percentual de Perdas elétricas	%	negativa	Borges, 2009; Cavalcanti, 2017; Almeida et al., 2016	Relatório Aneel
ISa2 - É listada no índice de sustentabilidade Bovespa?	Sim; Não	positiva	BM&F – Bovespa, 2018	Site BMF Bovespa
ISa3 - Porcentagem de empregados treinados em programas de educação ambiental sobre o total de empregados	%	positiva	Melgar, 2005; Aneel, 2010	Demonstrativo sócio ambiental da empresa
ISa4 - Quantidade anual de resíduos sólidos gerados	Ton.	negativa	Campos, 2005 Oliveira, 2017	Demonstrativo ambiental da empresa
ISa5 – Informa se tem programa de monitoramento do óleo dos transformadores	sim; Não	positiva	Radha e Raja, 2013; Almeida et al., 2016; Leme, 2017	Demonstrativo ambiental da empresa

Fonte: Elaboração do autor (2018).

Esses indicadores finais foram o resultado dos diversos indicadores elencados no quadro 9 e que tinham relação com empresas, com o segmento de distribuição de energia elétrica e por último que foram encontrados e divulgados nos relatórios ambientais das empresas distribuidoras objeto de estudo desse trabalho.

4.3 ANÁLISE DO DESEMPENHO DA SUSTENTABILIDADE DAS DISTRIBUIDORAS

A sociedade contemporânea tem manifestado sua inquietação com questões sociais e ambientais, levando as corporações a incluírem em suas discussões e ações não apenas aspectos de natureza econômico-financeira, mas também questões sociais e ambientais (JUNIOR; CORREIA; GOMES, 2010).

Para tal, empregou-se a ferramenta de avaliação de sustentabilidade corporativa descrito anteriormente, e os resultados dessa avaliação estão apresentados na sequência.

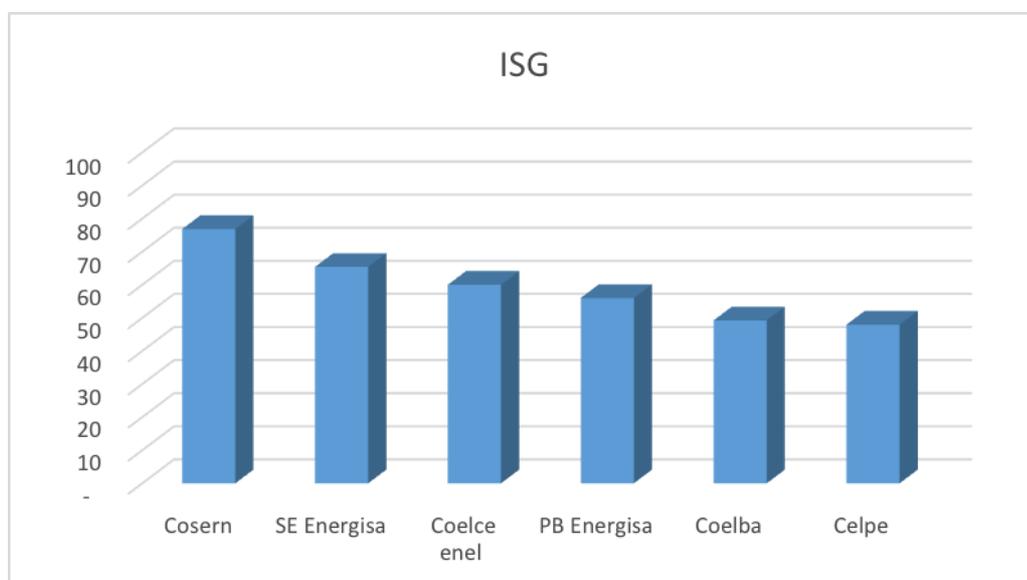
4.3.1 Análise das distribuidoras

Para avaliar a sustentabilidade nas distribuidoras, coletou-se dados efetivos nos demonstrativos das empresas que dispunham de informação para o cálculo dos indicadores de cada dimensão e do Índice Geral de Sustentabilidade. Assim para o cálculo efetivo há a necessidade da divulgação dos indicadores propostos nesse estudo nos demonstrativos apresentados pelas empresas.

Da amostra inicial de nove empresas apresentadas na metodologia, foram descartadas aquelas que não dispunham de dados que pudessem ser utilizados para compor os indicadores. Assim, por esse motivo foram descartados do estudo a CEMAR e o grupo Eletrobrás, nos estados de Alagoas e Piauí.

Para as demais, construiu-se um *ranking* decrescente de sustentabilidade geral que está apresentado na Figura 9, com a Cosern ocupando a primeira colocação com ISG de 77 pontos e a Celpe a última com ISG de 48 pontos.

Figura 9 - *Ranking* das distribuidoras por ISG



Fonte: Elaboração do autor (2018).

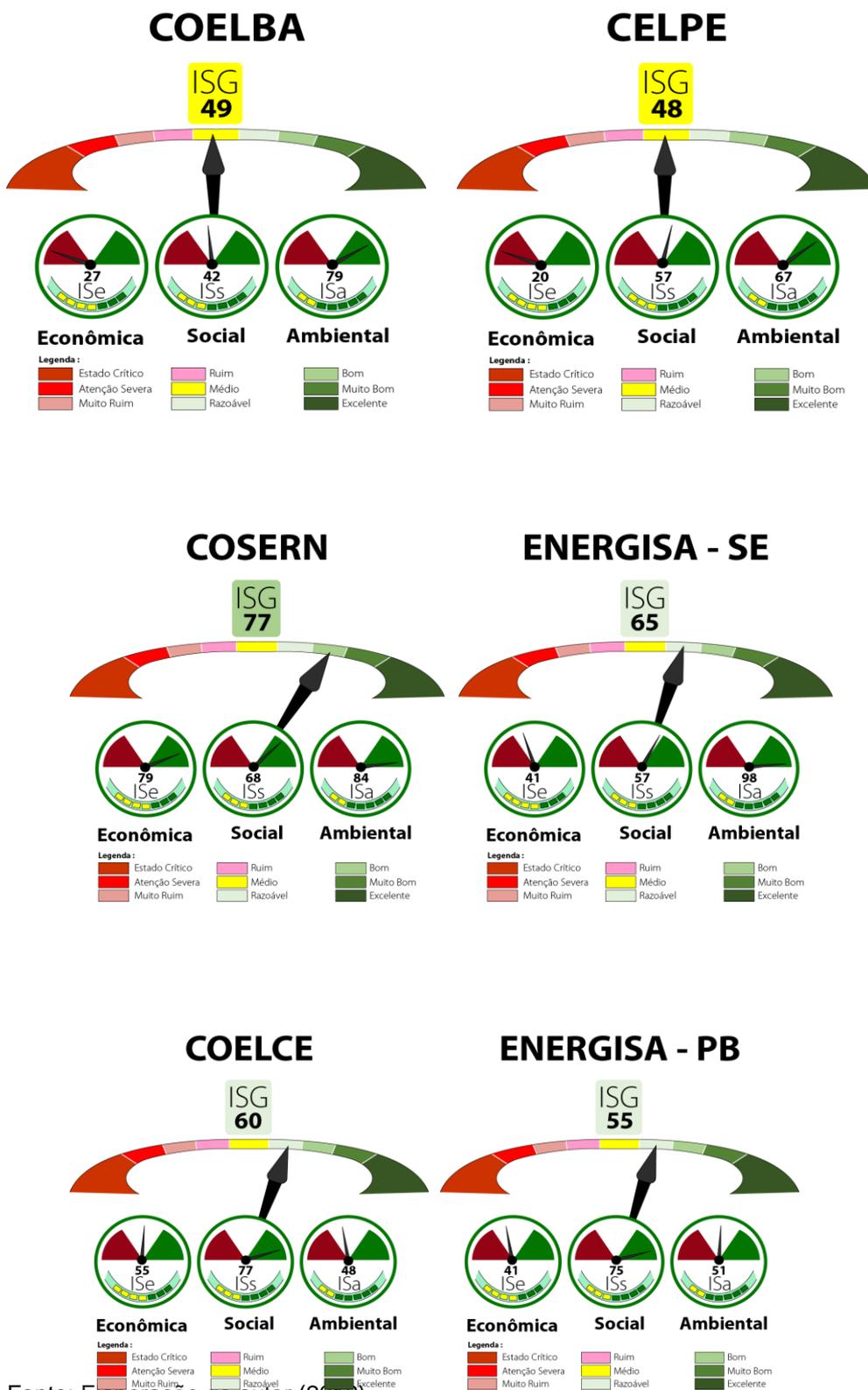
A Cosern teve no ISG a mais alta pontuação entre as empresas estudadas com classificação na escala de TURRA, MELO e SILVA (2017) de “muito bom”, destacando o ISa com o conceito “muito bom”. Percebe-se que as notas das três dimensões foram balanceadas e uniformes entre si, o que mostra equilíbrio na gestão sustentável da empresa.

Em segundo lugar está a Energisa SE que teve ISG classificado como “Razoável”, com melhor performance na dimensão ambiental – única com classificação “Excelente”. Por outro lado, seu pior desempenho foi na área econômica, com a categoria “ruim”. Destaca-se que o valor alcançado na dimensão ambiental foi mais que o dobro da dimensão econômica, mostrando desequilíbrio entre as dimensões.

Já a Coelce teve classificação no Índice de Sustentabilidade Geral de nível “razoável”, destacando-se na dimensão social com nível “bom”, devido principalmente ao alto desempenho de continuidade no fornecimento de energia, a boa nota alcançada no índice de satisfação do consumidor, ao baixo índice de óbitos com a população no manuseio da rede e ainda a boa equidade na empregabilidade de mulheres.

Na Figura 10 são apresentados os painéis da sustentabilidade das empresas analisadas.

Figura 10 - Painel da sustentabilidade das empresas analisadas



Fonte: Elaboração do autor (2018).

Com ISG “Razoável”, a Energisa-PB teve o melhor desempenho na área social, considerado como de nível “bom”; teve bom resultado na continuidade no fornecimento de energia e baixa taxa de rotatividade de seus funcionários.

Da análise dos painéis de cada empresa, merece destaque o caso da Coelba, com o grande contraste dos índices econômico - 27, que pode ser atribuído a sua baixa rentabilidade do patrimônio líquido, baixos valores de margem líquida e liquidez imediata, e a dimensão ambiental, com o valor de 79, devido à baixa quantidade de resíduos sólidos gerados, pela participação no índice de sustentabilidade empresarial(ISE)/Bovespa e pelos seus programas de educação ambiental. Devido a esses valores divergentes, o resultado do ISG teve classificação de nível “médio”.

Por fim, a Celpe ficou com ISG de nível “médio”. Na dimensão econômica obteve “Atenção Severa”, com a pior situação nessa dimensão, entre as empresas estudadas; esse resultado pode ser atribuído à baixa rentabilidade do patrimônio líquido, ao alto grau de endividamento e baixos valores de margem líquida e liquidez imediata, o que ressalta uma situação econômica financeira frágil.

4.4 ANÁLISE COMPARATIVA DAS EMPRESAS DE DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA DA REGIÃO NORDESTE

Os resultados dessa pesquisa e a análise comparativa das empresas são apresentadas no ISG e posteriormente por cada uma das três dimensões.

O ISG integra as dimensões social, ambiental e econômica, uma vez que esse trabalho foi baseado no conceito do *triple bottom line*.

Na visão de Reis, Fadigas e Carvalho (2005), a consideração dessas dimensões é vital para o gerenciamento institucional e para adoção de políticas públicas que tem como fim a sustentabilidade.

Percebe-se em de todo o setor uma preocupação crescente com a sustentabilidade e com a divulgação de seus relatórios (Calixto, 2013; Martini Junior, Silva e Mattos, 2014; Gois, De Luca e Vasconcelos, 2015). Apesar disso, ainda são insipientes os trabalhos que abordam a sustentabilidade nesse setor tão estratégico, como os de Camargo (2004), Campos (2005), Borges (2012) e Lugoboni *et. al.* (2015).

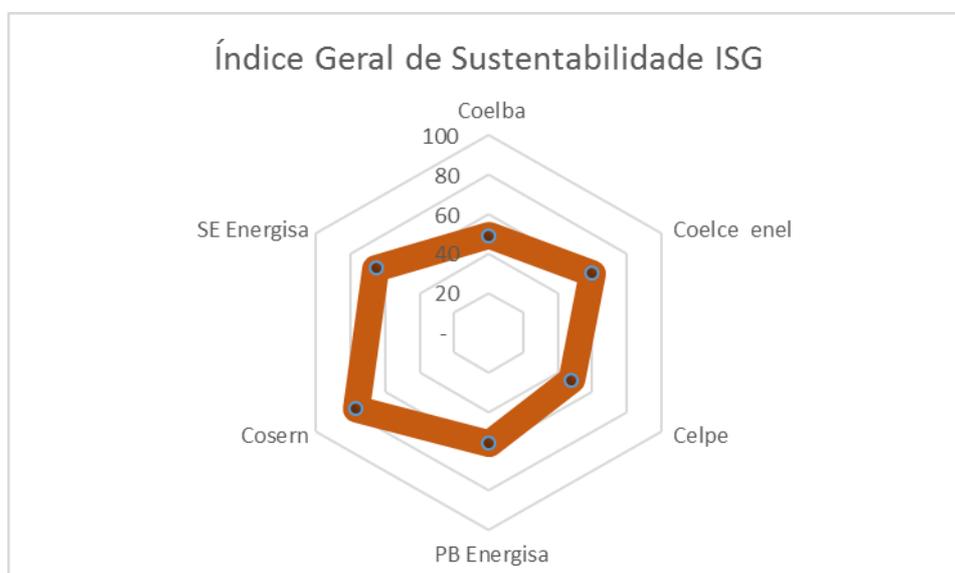
Borges (2012), em trabalho similar, investiga a sustentabilidade do setor de energia elétrica, focado no estado do Pará, com as de dimensões já tratadas nesse trabalho e com o incremento de uma dimensão adicional, a dimensão política.

Em comparação com esse trabalho anterior, essa pesquisa se destina a estabelecer índices que sejam comparáveis.

Na análise dos resultados, percebe-se que a maioria das distribuidoras ficou com classificação do ISG ou média ou razoável. Apenas a Cosern foi classificada na faixa de nível bom, observando-se ainda uma concentração nas classes medianas, não tendo nenhuma empresa atingido a classe mais alta, por outro lado, nenhuma empresa ocupou as quatro classificações mais baixas (estado crítico, atenção severa, muito ruim ou ruim). Esse resultado pode ser entendido como um ponto positivo para a situação de sustentabilidade geral das distribuidoras.

O ISG pode ser visualizado no diagrama de radar, mostrando a posição relativa (Figura 11) e os valores são apresentados na Tabela 4.

Figura 11 - Diagrama de Radar do ISG das distribuidoras



Fonte: Elaboração do autor (2018).

Tabela 4 - Índice de Sustentabilidade Geral (ISG) das distribuidoras

Índice de Sustentabilidade Geral - ISG						
Distribuidora	Coelba	Coelce	Celpe	PB Energisa	Cosern	SE Energisa
IS Amb	79,06	48,46	67,12	50,81	83,96	98,19
IS Soc	41,84	76,82	57,14	74,67	67,89	57,11
IS Eco	26,78	54,73	19,63	40,91	78,64	40,91
ISG	49	60	48	56	77	65
Classificação	Médio	Razoável	Médio	Razoável	Bom	Razoável

Fonte: Elaboração do autor (2018).

Quando analisado por dimensão, verifica-se que as melhores performances se deram na ambiental, onde a Cosern e a Coelba atingiram a classificação “muito bom” e a classe “excelente” foi atingida pela Energisa SE. Já as piores classificações verificadas foram na dimensão econômica, onde a maioria ficou com classificação ruim ou inferior, com a Celpe mostrando a nota mais baixa, não só da dimensão, mas também em valor absoluto (Estado crítico). Os baixos scores podem ser atribuídos a políticas tarifárias impostas pelo governo em anos passados, como por exemplo a lei n. 12.783/2013, que como destacado por Garcez (2015), comprometeram fortemente o equilíbrio econômico-financeiro das empresas distribuidoras.

4.4.1 Índice da dimensão social e seus indicadores

A dimensão social trata de temas diversos e heterogêneos: saúde, segurança, continuidade do fornecimento de energia, equidade e justiça social, habitação e educação.

Na visão de Hamerschmidt (2015) a meta dessa dimensão objetiva promover a melhoria da qualidade de vida e a reduzir os níveis de exclusão social, já na visão de Silva e Quelhas (2012) essa dimensão está relacionada ao bem-estar humano, ao aumento da qualidade de vida e a redução da desigualdade social.

Essa dimensão apresentou valor médio das empresas de 62,57 que é tido como de classificação “razoável”. Não foram encontrados resultados nas classes mais extremas – “muito bom” e “excelente”, bem como as classes inferiores: “muito

ruim”, “atenção severa” e “estado crítico” como pode ser observado na Tabela 5. Em decorrência disso, foi a dimensão que apresentou os valores mais uniformes, mostrando a menor variação entre valores máximos e mínimos dos indicadores nas diversas dimensões.

Tabela 5 - Índice da dimensão social por distribuidora e seus indicadores

Dimensão Social das empresas analisadas						
INDICADOR	Coelba	Coelce	Celpe	Energisa-PB	Cosern	Energisa-Se
I.soc1	5,25	99	46,75	67,5	25,75	50,25
I.soc2	5,5	75,95	41	99,85	52,4	59,55
I.soc3	15,1	1,7	74,9	48,1	99,55	28,2
I.soc4	20	90	20	60	10	100
I.soc5	54,75	86,5	25	78	95,25	60,25
I.soc6	92,31	84,62	92,31	69,23	92,31	1,54
I.soc7	100	100	100	100	100	100
ISs	41,84	76,82	57,14	74,67	67,89	57,11
Classificação	ruim	bom	razoável	bom	bom	razoável

Fonte: Elaboração do autor (2018).

Legenda:

I.soc.: indicador social. ISs: índice de sustentabilidade social.

A Coelce, a Cosern e a Energisa PB tiveram nível de sustentabilidade “bom”; a Energisa SE e a Celpe tiveram classificação “Razoável” e a Coelba apresentou o nível “ruim”.

Os indicadores que apresentaram maiores valores foram a informação de funcionários por faixa etária, seguido pela informação do percentual de mulheres no total de funcionários. Os de mais baixos valores específicos foram os indicadores de satisfação dos consumidores, seguidos pela FEC, que informa a quantidade de vezes que houve interrupção no fornecimento de energia.

A Coelce apesar de apresentar nível “bom” nessa dimensão, mostrou uma grande variedade e diferença nos seus indicadores, atingindo os maiores valores na FEC e por outro lado pontuando com o menor valor no indicador de satisfação do

consumidor. Já a Energisa PB apresentou a melhor consistência de resultados, com bons valores dos indicadores.

4.4.2 Índice da dimensão econômica e seus indicadores

Ao se analisar os indicadores componentes dessa dimensão (Tabela 6), observa-se que o indicador liquidez imediata foi o que apresentou a média geral mais baixa (27,68), o que denota uma grande fragilidade na capacidade de pagamento das empresas estudadas, chama a atenção ainda o nível de endividamento do setor, e esses dois fatores associados debilitam a saúde financeira de curto prazo, comprometendo a integridade e continuidade dos grupos operadores atuais no longo prazo. Levando em conta a importância estratégica e econômica do setor, as escalas de investimentos necessários para seu pleno funcionamento, percebe-se o quão preocupante é essa situação.

Tabela 6- Índice da dimensão econômica por distribuidora e seus indicadores

Dimensão Econômica das empresas analisadas						
INDICADOR	Coelba	Coelce	Celpe	Energisa-PB	Cosern	Energisa_SE
leco1	13,57	73,25	3,50	46,95	99,93	46,95
leco2	13,67	99,92	0,70	37,19	89,73	37,19
leco3	13,80	0,55	16,87	17,99	98,85	17,99
leco4	28,47	99,68	13,86	3,56	51,88	3,56
leco5	64,38	0,25	63,21	98,87	52,81	98,87
ISe	26,78	54,73	19,63	40,91	78,64	40,91
Classificação	Muito ruim	médio	Atenção severa	ruim	Muito bom	ruim

Fonte: Elaboração do autor (2018)

Legenda:

le.: indicador econômico. ISe: índice de sustentabilidade econômico.

A dimensão econômica apresentou valor médio das empresas de 43,59, que é considerado como de nível “ruim”. Foi a dimensão que apresentou os valores de indicadores mais baixos, mostrando a maior variação entre valores máximos e mínimos; quase de três vezes, entre as diversas dimensões.

Não houve valores classificados nas classes “Razoável”, “bom”, “muito bom” e “excelente”, de forma que nenhuma empresa atingiu essas classes superiores nessa dimensão; também não houve nenhuma empresa na classe “estado crítico”, a faixa de classificação mais inferior, entretanto foi a única dimensão que apresentou empresas em “Atenção Severa”, o que do ponto de vista da sustentabilidade econômica é uma classificação grave e requer atenção ao restabelecimento de seu equilíbrio econômico e financeiro.

A Celpe, preocupantemente, teve classificação “Atenção Severa”, apenas uma classe acima de estado crítico, que é tido como insustentável. A Coelba foi classificada como “muito ruim”, a Energisa PB e SE como ruim e a Coelce como “médio”, sendo essa classificação a melhor da dimensão.

A maioria das empresas do setor ficou com classificação ruim ou inferior, sendo uma situação de fato preocupante devido à importância dessas empresas, seja no sentido social, estratégico ou como impulsionador da economia, concordando com Zubiria (2017), que ressalta a importância do consumo da energia elétrica para o desenvolvimento socioeconômico.

Apesar da situação econômica preocupante, o setor apresenta boa rentabilidade do patrimônio líquido, o que pode favorecer o aporte de capital para investimentos futuros e recuperação de sua saúde financeira de curto prazo. Adicionalmente sua composição do endividamento é favorável ao setor, apresentando um perfil de pagamento de mais longo prazo.

Outro ponto de destaque é que apesar da crise econômico-financeira que passa o setor, a Cosern, através de seus demonstrativos, apresenta desempenho bem acima da média, com indicadores consistentemente positivos e favoráveis.

Um desses indicadores foi o nível de endividamento, que segundo Damodaran (2002) é utilizado por agências de *Rating*¹ para determinação da

¹ Agências de Rating - Agências de classificação de risco de investimento.

Perdas elétricas – diferença entre a energia recebida na transmissão e a entregue aos consumidores.

classificação de risco, o que reforça a importância de sua participação nos indicadores.

Carvalho (2016), estudando a sustentabilidade econômica das distribuidoras no período de 2007 a 2014, já relatava sinais de fragilidade financeira e econômica do setor, mostrando mudanças importantes na política tarifária e na segurança do suprimento, o que acabam por gerar uma situação insustentável para diversas concessionárias, as quais passam a expressar preocupações na sustentabilidade do setor a longo prazo.

Aliado a isso, nos últimos 10 anos, a economia de forma geral vem passando por ciclos de forte retração, como destaca Pereira (2017). Este fato ainda se reflete no setor e é percebido pelos indicadores.

Pena (2016) em seu trabalho chegou a importantes conclusões na área econômica financeira, de que o tamanho da empresa e sua rentabilidade são determinantes positivamente e tem relação direta com a sustentabilidade.

4.4.3 Índice da dimensão ambiental e seus indicadores

Na dimensão ambiental se observam as consequências dos processos organizacionais interagindo com o meio ambiente (SILVA e QUELHAS, 2012) ou na visão de Mota *et al.* (2017) essa dimensão está relacionada aos impactos da atividade produtiva sobre os sistemas naturais.

Nessa dimensão apresentou-se a maior média das três dimensões com 71,26 considerado como “bom”. Houve uma grande variação nos indicadores, onde a nota máxima foi mais que o dobro da mínima desta dimensão.

Todas as empresas tiveram classificação acima de média e todas as classes acima dessa tiveram representantes. Não houve casos nas classes “ruim”, “muito ruim”, “atenção severa” e “estado crítico”, o que é positivo e denota e demonstra a preocupação do setor com o meio ambiente.

Os índices encontram-se na Tabela 7.

Tabela 7- Índice da dimensão ambiental por distribuidora e seus indicadores

DISTRIBUIDORA	AMBIENTAL				
	COELBA	COELCE ENEL	CELPE	PB ENERGISA	SE ENERGISA
LAMB1	34,24	49,65	4,82	49,41	96,59
LAMB2	100,00	0,00	100,00	100,00	100,00
LAMB3	63,33	97,78	84,44	4,44	94,44
LAMB4	97,73	94,87	46,32	0,22	99,91
LAMB5	100,00	0,00	100,00	100,00	100,00
IS AMB	79,06	48,46	67,12	50,81	98,19
CLASSIFICAÇÃO	muito bom	médio	bom	médio	Excelente

Fonte: Elaboração do autor (2018).

Legenda:

I.amb: indicador ambiental. ISe: índice de sustentabilidade ambiental.

A Energisa SE atingiu a classe excelente sob o ponto de vista da sustentabilidade ambiental, única com essa classificação em todo o levantamento. A Cosern e Coelba com “muito bom” e a Energisa PB e Coelce com os índices mais baixos, mesmo assim com a classe “médio”, o que reforça a performance positiva de todo o setor nesta dimensão. A ANEEL (2017) ressalta a importância da dimensão ambiental para o setor elétrico, pelo seu grau de impacto no meio ambiente, notadamente nas fases de geração e transmissão. Há ainda, uma notável melhoria da divulgação, com a adesão ao padrão GRI adotado pelo setor (Lugoboni et al. 2015).

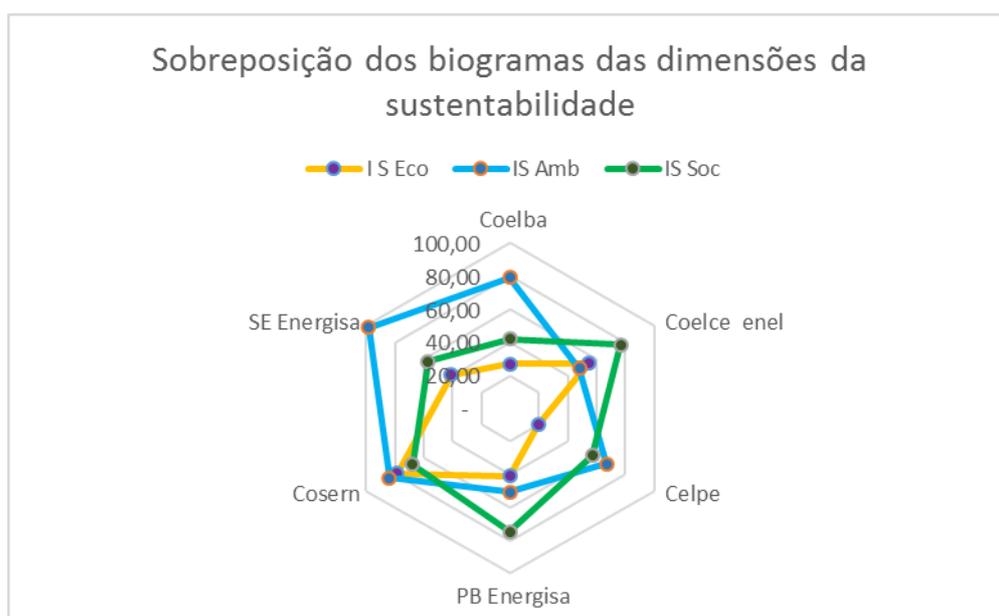
Os indicadores que apresentaram maiores valores foram os programas de monitoramento de óleo dos transformadores e a participação no índice de sustentabilidade do Bovespa. Merece destaque ainda a boa gestão de descarte de resíduos do segmento. Os mais baixos índices ficaram por conta das perdas elétricas; este indicador é bastante crítico para o segmento. A diminuição de perdas implica em menor uso de água dos reservatórios, menores áreas alagadas e tem

reflexo até na necessidade de construção de novas hidrelétricas ou novas fontes de geração de energia. Como há grande variação nesse percentual entre as empresas analisadas, há a possibilidade de melhoras significativas na gestão dessas perdas.

Os indicadores mais consistentes foram os da Energisa SE e a maior variação nesses valores ocorreu com a Coelce.

Os índices de sustentabilidade econômico, ambiental e social sobrepostos para comparação são apresentados na Figura 12.

Figura 12 - Sobreposição dos biogramas das dimensões da sustentabilidade



Fonte: Elaboração do autor (2018).

Ao sobrepor o desempenho dos índices das dimensões analisadas que compuseram o estudo, é possível analisar de maneira integrada e comparar a performance em relação a sustentabilidade das empresas que fizeram parte do estudo, segundo o gráfico do radar. Esta disposição gráfica permite comparar

visualmente a área ocupada por cada uma das dimensões; percebe-se que a área formada pela dimensão econômica (polígono amarelo) é a menor, indicando que no conjunto das empresas pesquisadas, a performance geral, das empresas vistas em conjunto, foi baixa nessa dimensão. Já a dimensão ambiental (polígono azul), vista no conjunto das empresas estudadas, foi a que mostrou a maior área, sinalizando o bom desempenho das distribuidoras, vistas conjuntamente, nessa dimensão.

5. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi construído um panorama das distribuidoras do Nordeste com relação à sustentabilidade, por meio do painel da sustentabilidade, com base em balanços e demonstrativos corporativos. Essa ferramenta foi composta por 17 indicadores, sendo 05 indicadores na dimensão ambiental, 07 na dimensão social e 05 indicadores na dimensão econômica.

Os indicadores resultantes desse trabalho mostraram-se eficazes como ferramenta de medição da sustentabilidade e foram específicos para esse segmento, tanto adequando-se para análise, comunicação com *stakeholders*, bem como para gestão corporativa, de forma prática e efetiva, resultando em valores quantificáveis para cada distribuidora, mostrando diferenças nas diversas dimensões e posteriormente permitindo a comparação entre empresas do segmento.

A empresa que ocupou a liderança do ISG foi a Cosern, com boas performances nas três dimensões, entretanto a maioria das distribuidoras ficou com ISG médio ou razoável, podendo-se dizer que há ainda espaço para melhoria de todo o setor nas questões da sustentabilidade.

As melhores performances deram-se na dimensão ambiental, com a Coelba e a Cosern tendo atingido a classificação muito bom e a Energisa SE alcançando a classificação “excelente”.

Já os piores desempenhos se deram na dimensão econômica; sendo preocupante a situação econômica que passa todo o setor, devido à importância social, estratégica e impulsionadora da economia desse segmento. Políticas para melhorar e reequilibrar a saúde financeira é do interesse das empresas, do estado brasileiro e da sociedade.

As diferenças nos níveis de sustentabilidade das distribuidoras ficaram evidenciadas, e essas refletem as características geográficas, as culturas condicionantes de cada grupo empresarial e os modelos de gestão corporativos.

Percebe-se, na publicação dos seus relatórios ambientais, uma crescente preocupação ambiental e da consciência de sua responsabilidade corporativa. O indicador na dimensão ambiental captou esse resultado positivo na implementação dessas políticas de melhorias ambientais.

Observou-se em diversos trabalhos uma ampla redução no número de indicadores originariamente pretendidos e aqueles que possuíam dados para seu cálculo efetivo, tendo sido reduzidos consideravelmente por dificuldades na obtenção dos dados.

Fica bastante evidente também a falta de uniformidade nos demonstrativos das empresas do segmento, o que poderia ser suprido por encontros e convenções promovidos por seus próprios órgãos e associações de classe ou ainda por força regulatória estatal.

Para estudos futuros, sugere-se aplicar a ferramenta em outras regiões do País, e o desenvolvimento de ferramenta similar para outros segmentos do SEB, adicionalmente a estudos longitudinais que demonstrariam tendências de sustentabilidade no setor. Sugere-se ainda desenvolver metodologias para lidar com a ausência de dados dos indicadores nos demonstrativos.

Neste trabalho buscou-se a maior quantidade possível de variáveis disponíveis comuns e públicas nos demonstrativos, no âmbito das empresas para o cálculo do ISG, esperando que os resultados contribuam para a ampliação do debate sobre o desenvolvimento sustentável no universo corporativo do segmento, validando a efetividade das políticas ambientais, econômicas e sociais implementadas e mostrando tendências ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRADEE. **Visão geral do setor**. Disponível em: <http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor>. Acesso em 10 jul 2018.

AL-TUWAIJIRI, S.; CHRISTENSEN, T.; HUGHES, K. The relations among environmental disclosure, environmental performance, and economic performance: a simultaneous equations approach. **Accounting, Organizations and Society**, v. 29, n. 801, p. 447–471, 2004.

ALMEIDA, A.R.; SANTOYO, A.H.; SILVA, C.L. ROCHA, W.F. Potencialidade e limite do uso de indicadores energéticos como contribuição de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável: In: III Seminário Nacional de Planejamento e Desenvolvimento (SNPD), 2016, Campos de Goytacazes. **Anais... III Seminário Nacional de Planejamento e Desenvolvimento (SNPD)**. Campos de Goytacazes: Universidade Candido Mendes, 2016. p. 1-20.

ALMEIDA, J. A. J. **P&D no setor elétrico brasileiro: um estudo de caso na companhia hidroelétrica do São Francisco**. 2008. 99f. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

ÁLVARES, W. T. **Curso de direito da energia**. Rio de Janeiro: Forense, 1978.

ALVES, J.R.S.; RIBEIRO, L.C.M. A utilização do setor elétrico brasileiro na implementação de políticas públicas (1930-1994). **Revista Ágora**, n. 3, p. 1-36, 2006.

ANDION, C. Gestão Municipal e Desenvolvimento Sustentável. Panorama dos Indicadores de Sustentabilidade nos Municípios Catarinenses. **Desenvolvimento em Gestão**, v. 16, p. 97-117, 2018.

ANDRADE, L. P. Bressan, A.A.; Iquiapaza, R.A.; Morreira, B. C. Determinantes de adesão ao Índice de Sustentabilidade Empresarial da BM&FBOVESPA e sua relação com o valor da empresa. **Revista Brasileira de Finanças (Online)**, v. 11, n. 2, p. 181–213, 2013.

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Proposta de indicadores de sustentabilidade energética da ANEEL**. Brasília: ANEEL, 1999.

_____. Relatório de indicadores de sustentabilidade econômico-financeira das distribuidoras de 2017. Disponível em:<<http://www.aneel.gov.br/documents/656815/14887148/Relat%C3%B3rio+Base/dc353e80-afd1-d202-e973-33b589f49560>>. Acesso em 02 abril 2017.

_____. Atlas de energia elétrica do Brasil 2018 Disponível em:<http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro_atlas.pdf> . Acesso em 20 abril 2018.

ARAÚJO, B. J. Intervenção econômica do Estado e a democracia. In: MARTINS, Carlos E. **Estado e capitalismo no Brasil**. São Paulo: HUCITEC-CEBRAP, 1977, p.32-35.

ARTIACH, T.; LEE, D.; NELSON, J. The determinants of corporate sustainability performance. **Accounting and Finance**, v. 50, n. 1, p. 31–51, 2010.

BALTAZAR, A. C.S. **Qualidade da energia no contexto da reestruturação do setor elétrico brasileiro**. 2007. 137f. Dissertação (Mestrado em Energia) - Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

BENETTI, L. B. **Avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do município de Lages/SC através do método do Painel de Sustentabilidade**. 2006. 215 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis.

BEYS, F. N. **Análise das práticas de governança corporativa do setor de energia elétrica brasileiro**. 2009. Dissertação (Mestre em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração e Negócios, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BORGES, F. Q. Administração pública do setor elétrico: indicadores de sustentabilidade no ambiente residencial do estado do Pará (2001-2010). **RAP**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 3, 2012.

BORGES, F. Q. Indicadores de Sustentabilidade para a Energia Elétrica no estado do Pará. **Revista Brasileira de Energia**, v. 15, n. 2, 2009, p. 119-151, 2009.

BORGES, F.Q.; FERREIRA FILHO, H.R. Modelo de Indicadores de Sustentabilidade de Energia Elétrica para o Setor comercial paraense. In: XXXVI Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração - ANPAD, Rio de Janeiro. **Anais...**, Rio de Janeiro: 2012.

BOTELHO, I.M.; BOTELHO, R.P. Relatório Anual de responsabilidade socioambiental e econômico financeiro de 1017. Disponível em <<http://grupoenergisa.com.br/Documents/sustentabilidade/eficiencia-energetica/Relat%C3%B3rio%20de%20Sustentabilidade%20ENERGISA%202017.pdf>>. Acesso em 12 de agosto de 2018.

BOULATOEF, C.; BOYER, C. M. Green Recovery: How Are Environmental Stocks Doing? **The Journal of wealth Management**, p. 9–20, 2009.

BOVESPA. Bolsa de Valores de São Paulo. **Lista das empresas elegíveis – carteira do ISE 2017.** Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/indices-de-sustentabilidade/indice-de-sustentabilidade-empresarial-ise.htm> Acesso em: 8 abril 2018.

BRASIL. Leis e Decretos. **Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013.** Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifaria. Brasília, 2013.

CALADO, L. Um olhar sobre os relatórios de sustentabilidade. **Valor Econômico**, São Paulo, p. D2-D2, 2008.

CALIXTO, L. A divulgação de relatórios de sustentabilidade na América Latina: um estudo comparativo. **Revista de Administração**, v. 48, n. 4, p. 828-842, 2013.

CAMARGO, A. S. G.; UGAYA, C. M. L.; AGUDELO, L. P. P. Proposta de definição de indicadores de sustentabilidade para geração de energia elétrica. **Revista Educação e Tecnologia**, v.8, n.1, p. 1-21, 2004.

CAMPOS, J. J. F. **Sustentabilidade Energética no Brasil:** proposta de indicadores para elaboração de relatórios de sustentabilidade por empresas do Setor Elétrico. 2005. 139f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas). Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2005.

CAMPOS, J.J.F. **Sustentabilidade Energética no Brasil:** proposta de indicadores para elaboração de relatórios de sustentabilidade por empresas do Setor Elétrico. 2005. 139 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas). Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

CAPRA, F. **A teia da vida.** São Paulo: Cultrix, 1997.

CAPRA, F. **O Ponto de Mutação.** São Paulo: Cultrix, 1996.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa.** São Paulo: Editora Melhoramentos, 1962.

CARVALHO, P. F. C. **Análise da Sustentabilidade Econômico Financeira das Distribuidoras do Setor Elétrico no Brasil.** 2016. 87f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CASSIA, R. Políticas públicas no Nordeste do Brasil: a produção de enclaves e de desigualdades socioespaciais. **GOT**, n. 8, p. 11-31, 2015.

CASTRO, N.J.; LEITE, A.L.S.; MARTIGNAGO, G.; FIATE, G.G.S. **Formação de uma Campeã Nacional: O Processo de Internacionalização da Eletrobrás.** In: Gesel – Grupo de Estudos do setor elétrico. Rio de Janeiro, p.2-20, 2011.

CAVALCANTI, R.F.R.R.M. Sustentabilidade Energética: Descrição de indicadores adaptados à geração de energia eólica. XVII Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. **Anais...** São Paulo: FEA, 2017, p. 1-17.

CAVALCANTI, R.F.R.R.M.; CANDIDO, G.A.; Energy Sustainability: presentation and discussion of the indicators. **Holos**, v.32, n.8, p.1-21, 2016.

CCEE. Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. **Organograma**. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/com_quem_se_relaciona?_afLoop=1080112536121964&_adf.ctrl-state=11nxu1lwbk_1#!%40%40%3F_afLoop%3D1080112536121964%26_adf.ctrl-state%3D11nxu1lwbk_5> . Acesso em 06 de agosto de 2018.

CELPE. **História da Celpe**. Disponível em: <[http://HISTORIA%20DA%20CELPE%20PARA%20O%20SITE%20\(3\).pdf](http://HISTORIA%20DA%20CELPE%20PARA%20O%20SITE%20(3).pdf)>. Acesso em 27 de abril de 2018.

CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL. **Panorama do setor de energia elétrica no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 1988.

CLEMENTE, F.; FERREIRA, M. D.; LÍRIO, S. V. Avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do Estado do Ceará. **RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico**, v.3, n. 24, p. 45-58, 2011.

COELBA. **História**. Disponível em: <http://servicos.coelba.com.br/a-coelba/Paginas/Quem%20Somos/historia.aspx>>. Acesso em 23 de abril de 2018.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Diário Oficial da União - Seção 1 - 5/10/1988. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 18 set. 2018.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 10^o ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

CORAZZA, R.I. A; ARAUJO, T. A reinvenção de Malthus no renascimento do ambientalismo. **Revista Econômica Ensaios**, v. 24, n.1, p.1-19, 2009.

CORRÊA, H.L; HOURNEAUX JÚNIOR, F.; GOMES, C.M. Indicadores de Sustentabilidade: em busca de um modelo de integração e de diferenciação estratégica para a gestão empresarial. In: XXIV encontro da ANPAD, **Anais...**Rio de Janeiro 2010.

COSERN. **História da COSERN**. Disponível em: [http://HISTORIA%20DA%20COSERN%20PARA%20O%20SITE%20\(3\).pdf](http://HISTORIA%20DA%20COSERN%20PARA%20O%20SITE%20(3).pdf) >. Acesso em 27 de abril de 2018.

DAMODARAN, A. **Finanças Corporativas Aplicadas**. São Paulo: Bookman, 2002.

DELAI, I.; TAKAHASHI, S. Uma proposta de modelo de referência para mensuração da sustentabilidade corporativa. **RGSA: Revista de Gestão Social e Ambiental**, v.2, n.1, p.19–40, 2008.

DESPOTOVIC, D.; CVETANOVIC, S.; NEDIC, V.; DESPOTOVIC. Economic, social and environmental dimension of sustainable competitiveness of European countries. **Journal of Business Economics and Management**, v.59, n.9, p.1656-1678, 2016.

_____. **Metodologia do Conhecimento Científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

ELETRORÁS. **Relatórios administrativos**. Disponível em : <<http://www.eletroraspiui.com/index.php/a-empresa/relatorios/relatorios-administrativos/>>. Acesso em 12 de maio de 2018.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business**. Oxford: Capstone, 1997. 402p.

ENERGISA. **Sobre a Energisa**. Disponível em: <<https://www.energisa.com.br/institucional/Paginas/sobre-energisa.aspx>>. Acesso em 18 de fevereiro de 2018.

ENGIE Brasil. **Sobre a Engie – Institucional**. Disponível em: <<https://www.engie.com.br/institucional/sobre-a-engie/>>. Acesso em 14 de julho de 2018.

EQUATORIAL. **Histórico e perfil corporativo**. Disponível em <http://www.equatorialenergia.com.br/conteudo_pt.asp?idioma=0&conta=28&tipo=1969>. Acesso em 10 de mar. de 2018.

EZEQUIEL, A.S.R. **Utilização de indicadores em Avaliação Ambiental Estratégica**. 2010. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente, perfil Ordenamento do Território e Impactos Ambientais) Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

FERNANDES, T.J. Paradigma da teoria econômica x paradigma da teoria ambiental. VIII Congresso Internacional de História. **Anais...** Maringá: CHI, 2017. p.827-834.

FONSECA, C.A.G.M. **Índice de Sustentabilidade Municipal: um instrumento de avaliação da qualidade de vida nos municípios brasileiros**. 2010. 217 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento sustentável de Brasília. Universidade de Brasília: Brasília.

GARCEZ, C.A.G. **Políticas de geração distribuída e sustentabilidade do sistema elétrico**. 2015. 201f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília.

GAVIOLI, M.B.; FRASCISCO, R.; SEHNEM, S. Indicadores de Sustentabilidade de uma Empresa Agroindustrial do Brasil no Período de 2009 a 2014. **Organizações em contexto**, v. 12, n. 23, p.103-142, 2016.

GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GÓIS, A. D.; LUCA, M. M. M.; VASCONCELOS, A. C. Determinantes da divulgação dos indicadores de desempenho da GRI nas empresas do Brasil e da Espanha. **Revista Ambiente Contábil**, v. 7, n. 1, p. 155-175, 2015.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Ethanol for a Sustainable Energy Future. **Science** v.315, n. 5813, p. 808-810, 2007.

GONÇALVES JÚNIOR, D. **Reestruturação do setor elétrico brasileiro: estratégia de retomada da taxa de acumulação do capital?** 2002. 260f. Dissertação (Mestrado em Energia) - Programa Interunidades de Pós-graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

GRI (GLOBAL REPORTING INITIATIVE). **Directrizes para a elaboração do relatório de sustentabilidade: desempenho econômico, ambiental e social**. 2000. Disponível em: <<https://www.globalreporting.org>>. Acesso em: 19 se. 2018.

GRIJÓ, R. N. **A contribuição de relatórios de sustentabilidade para análise do desempenho sócio-ambiental: um estudo de empresas do setor de energia elétrica**. 2010. 194 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Negócios) - Universidade Católica de Santos, Santos.

GUIMARÃES, G.M.A. **Agronegócio, desenvolvimento e sustentabilidade: um estudo de caso em Rio Verde – GO**. 2010.172 f. Tese (Doutorado de Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

GUIMARÃES, L.T; TURETTA, A.P.D; COUTINHO, H.L.C. Uma proposta para avaliar a sustentabilidade da expansão do cultivo da cana-de-açúcar no Estado do Mato Grosso do Sul. **Sociedade & Natureza**, v. 22, n. 2, p. 313- 327, 2010.

GUIMARÃES, R.P.; FEICHAS, A.A.Q. Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. **Ambient. soc.**, v.12, n.2, p. 307-323, 2009.

HABERMAS, J. **Mudança estrutural da esfera pública**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2003.

HAMERSCHMIDT, Adriano. **Índice de sustentabilidade do município de Lapa, Paraná, com base no método Dashboard Of Sustainability**. 2008. 231f. Dissertação (Mestrado em Organizações e Desenvolvimento) - UNIFAE- Centro Universitário Franciscano, Curitiba-PR.

HARDI, P.; ZDAN, T. J. **The Dashboard of Sustainability**. Draft paper. Winnipeg: IISD, 2000.

HELIO INTERNATIONAL. **Guidelines for observe: reporters**. Disponível em: <<http://www.helio-international.org>>. Acesso em: 20 out de 2005.

HOGAN, D. J. População e Meio Ambiente: a emergência de um novo campo de estudos. *In*: HOGAN D. J. **Dinâmica populacional e mudança ambiental:**

cenários para o desenvolvimento brasileiro. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo, 2007. p.13-49.

IAEA - International Atomic Energy Agency. **Indicators of sustainable development:** guidelines and methodologies. 2 ed. Nova Iorque: United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2005.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default_2012.shtm> Acesso em: 21.jun.2018.

_____. **Estatística da Produção Agrícola – setembro de 2016.** Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/confest_e_confefe/pesquisa_trabalhos/CD/.../710_1.rtf> Acesso em 21 maio 2017.

_____. **Cidades:** Indicadores sobre o Desenvolvimento Sustentável no Brasil 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Brasil em Desenvolvimento:** Estado, planejamento e políticas públicas. *In:* IPEA. Instituições participativas e Políticas Públicas no Brasil: características e evolução nas últimas duas décadas. v. 3, p. 564-585. Brasília: IPEA, 2010a.

_____. **Sustentabilidade ambiental no Brasil:** biodiversidade, economia e bem-estar humano. Brasília: IPEA, 2010b.

JAHAN, S. **Human Development Report 2016.** Washington: UNDP - United Nations Development Programme, 2016. 286p.

KOVALSKI, R. A. Desenvolvimento territorial sustentável: uma análise da evolução do pensamento humano em relação à consciência sobre o meio ambiente. **Humanidades**, Recife, v. 31, n. 1, p. 101-120, 2016.

KRÜGER, E. L. Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 4, p. 37-43, 2001.

LEITE, A.L.S ; CASTRO, N.J. Formação de uma Campeã Nacional: O Processo de Internacionalização da Eletrobrás. *In:* **GESEL – Grupo de Estudos do setor elétrico.** Rio de Janeiro, p.2-20., 2010.

LEITE, A. D. **A energia do Brasil.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

LEME, A.M. Resíduos de equipamentos elétricos: descarte de óleo isolante. V Simpósio sobre Resíduos Sólidos (SIRS). **Anais...** Escola de Engenharia de São Carlos. USP, São Carlos, SP, 2017.

LEONETI, A.; NARAZAWA, A.; OLIVEIRA, S. Proposta de índice de sustentabilidade como instrumento de autoavaliação para micro e pequenas empresas (MPEs). **Revista de Gestão**, v.23, p. 349–361, 2016.

LIGTERINGEN, E. **Qual é a importância do relatório de sustentabilidade?** Entrevista concedida a Revista Exame, 06 jul. 2012. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/mundo/qual-e-a-importancia-dos-relatorios-de-sustentabilidade/>>. Acesso em: 19 set. 2018.

LOUETTE, A.; LAUDISIO, S. **Indicadores de Nações: uma Contribuição ao Diálogo da Sustentabilidade**. São Paulo: WHH – Willis Harman House, 2009. 116p.

LUGOBONI, L.F.; PAULINO, A.T.; ZITTEI, M.V.M.; PEREIRA, R.S. Importância da sustentabilidade para as empresas do setor de energia elétrica: utilização de relatório de sustentabilidade com base no GRI. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v.5, n.3, p.4-25, 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARCOVITCH, J. Biodiversidade e Cooperação Internacional. **Revista de Estudios Brasileños**, v. 1, p. 131-140, 2014.

MARQUES, L.; HEINZEN, C.; RODRIGUES JUNIOR, M.M. **Discricionariedade dos indicadores econômico-financeiros para tomada de decisão: um estudo comparativo entre empresas brasileiras e alemãs**. In: Congresso de Contabilidade da USP, São Paulo. Disponível em: <<https://congressousp.fipecafi.org/anais/artigos162016/311.pdf>>. Acesso em: 23 de abril de 2018.

MARTINI JUNIOR, L.C.; SILVA, E.R.; MATTOS, U.A.O. Análise da Transparência Corporativa através dos Relatórios de Sustentabilidade com base na Global Reporting Initiative de Empresas do Setor Brasileiro de Energia Elétrica. **Sistemas & Gestão**, v. 9, n. 1, p. 34-46, 2014.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. **Índice de desenvolvimento sustentável para municípios (IDSM): metodologia para cálculo e análise do IDSM e classificação dos níveis de sustentabilidade para espaços geográficos**. João Pessoa: Sebrae, 2008.

MAZZIONI, S.; OLIVEIRA, A.B.S.; TINOCO, J.E.P. **Informações Evidenciadas no Balanço Social: As Percepções dos Gestores de Forma Comparativa com a Literatura EnANPAD. Encontro da Anpad Salvador- BA**. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/enanpad/2006/dwn/enanpad2006-fica-0923.pdf>>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.

MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D.L. WILLIA, J.R. **Limites do crescimento**. São Paulo: Perspectiva, 1972.

MELGAR, M.J.A. **Educação Ambiental nas Empresas: um estudo de caso na Fischer Fraiburgo Agrícola Ltda.** 2005. 100f. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MELO, T.G.; BORGES, F.Q. Gestão ambiental e indicadores de sustentabilidade ambiental da geração da eletricidade consumida no setor industrial do Pará. **Rev. De Administração da UNIMEP** v.15, n.3, p. 95-120, 2017.

MME. Ministério das Minas e Energia. **Custos Relacionados a interrupção de energia elétrica.** Ministério das Minas e Energia, Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/9309513/Produto+3a.pdf/9440f3b5-c762-4649-bc1a-1187e0ce3062>>. Acesso em 12 de agosto de 2018.

MOTA, J.A.; MANESCHY, M.C.; SOUZA-FILHO, P.W.M.; TORRES, V.F.N.; SIQUEIRA, J.O.; SANTOS, J.F., MATLABA, V. Uma nova proposta de indicadores de sustentabilidade na mineração. **Sustentabilidade em Debate**, v. 8, n.2, p. 15-29, 2017.

NEOENERGIA. **Relatório de Sustentabilidade – 2017.** Disponível em <<http://servicos.coelba.com.br/a-coelba/Paginas/Quem%20Somos/historia.aspx>>. Acesso em 25 de abril de 2018.

NESELLO, P.; MELLO, C.B.C.; CHAIS, C.; PRODANOV, C.C. Aprendizagem Inovadora: o Processo de Formação de Administradores para Sustentabilidade na Sociedade do Conhecimento do Século XXI. In: XIV Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão, 2014. **Anais da XIV Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão.** Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul.

OLIVEIRA, A.J.S. **Sustentabilidade ambiental:** um estudo no setor de energia elétrica na região Norte e Nordeste do Brasil. 2017. 146 f. Dissertação (Mestrado em Energia e Ambiente). Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

PENA, T.J.S. **Determinantes da sustentabilidade empresarial: uma análise de empresas listadas no Dow Jones Sustainability World Index e no Índice de Sustentabilidade Empresarial da BM&FBOVESPA.** 2017. 64f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciências Contábeis). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2017.

PEREIRA, S.S.; CURI, R.C. Meio Ambiente, Impacto Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Conceituações Teóricas sobre o Despertar da Consciência Ambiental. **REUNIR**, v.2, n.4, p.35-57, 2012.

PEREIRA, Tatiane Pietrobelli. **Os ciclos econômicos e os indicadores econômicos-financeiros das empresas distribuidoras de energia elétrica no Brasil.** 2017. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) UNISINOS. São Leopoldo.

POTT, C.M.; ESTRELA, C.C. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudo Avançados**, v.31, n.89, p. 271-283, 2017.

RADHA, K.; RAJA, S.; THANGASWAMY, R. Investigations of thermal degradation and spectral response of transformer oil. **Acta Scientiarum. Technology**, v.35, n.2, p. 255-262, 2013.

RAULINO, P.S. **Emissões de Gases de Efeito Estufa e o Setor Elétrico Brasileiro 2012**. Disponível em: <<https://www.usp.br/mudarfuturo/cms/?tag=petrus-s-raulino>>. Acesso em: 17 de maio de 2018.

RAUPP, F.; SIERRA, E.J.S. Determinação de indicadores de desempenho ambiental para as indústrias sucroalcooleiras. **Revista de Gestão Industrial**, v. 11, n. 1, p. 47-68, 2015.

REIS, A. L. Q.; LIMA, E. R. V. ; ANDRADE, M. O.; REIS, M.M. Avaliação do desempenho do Índice de Sustentabilidade pelo Dashboard Sustainability nas Bacias Hidrográficas dos rios Jaguaribe, Cabelo e Cuiá na cidade de João Pessoa (PB). **Gaia Scientia**, v. 11, p.177-202, 2017.

REIS, L. B.; FADIGAS, E. A. A.; CARVALHO, C. E. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. Barueri-SP: Manole, 2005.

RIBEIRO, A. **Distribuição de energia elétrica no Brasil**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/distribuicao-energia-eletrica-no-brasil.htm>>. Acesso em 12 de setembro de 2018.

RODRIGUES, D.M.T. **Sustentabilidade do setor sucroalcooleiro na Microrregião de Ceres – GO**. 2013. 281f. Tese (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

SACHS, I. De volta à mão visível: os desafios da Segunda Cúpula da Terra no Rio de Janeiro. **Instituto de Estudos Avançados (IEA)**, v. 26, n. 74, p.7-20, 2012.

_____. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Organização Paula YoneStroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

_____. **Inclusão social pelo trabalho**: desenvolvimento humano, trabalho decente e o futuro dos empreendedores de pequeno porte no Brasil. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Garamond, 2003.

_____. Desenvolvimento numa economia mundial liberalizada e globalizante: um desafio impossível? **Estudos Avançados**, São Paulo, v.11, n. 30, ago 1997, p.213-242.

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

_____. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

SANTOS, F.M. **Sistema elétrico brasileiro: histórico, estrutura e análise de investimentos no setor.** 2015. 59f Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Energia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2015.

SCHOLL, C. A.; HOURNEAUX JUNIOR, F. **Desempenho sustentável na empresa: proposta de índice de avaliação para uma empresa brasileira do setor químico.** 4^o International Workshop Advances in Cleaner Production. Integrating Cleaner Production Into Sustainability Strategies. São Paulo. Brasil. 2013. Disponível em: http://www.advancesincleanerproduction.net/fourth/files/sessoes/5A/5/scholl_and_hourneaux_j_r_work.pdf> Acesso em: 02 abril 2017.

SCHULES, M.V. **Proposta de diagnóstico para adoção das tecnologias da indústria 4.0 em um processo produtivo com base em indicadores de sustentabilidade: um estudo de caso.** 87 f. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

SEPÚLVEDA, S. **Desenvolvimento microrregional sustentável: métodos para planejamento local.** Brasília: IICA, 2008.

SILVA, L. S. A. D.; QUELHAS, O. L. G. Sustentabilidade Empresarial e o Impacto no Custo de Capital Próprio das Empresas de Capital Aberto. **Gestão & Produção**, v.13, n.3, p. 385-395, 2012.

SILVA, M.G.; GUIMARÃES, L.S. Uso do Índice de Desenvolvimento Humano como Instrumento de Projeção de Demanda de Energia Elétrica. **Economia e Energia**, n.86, p. 3-17, 2012.

SILVA, R. M. **Um modelo para análise da sustentabilidade de fontes elétricas.** 2011. 386f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SOUZA, J.D.; BRITO, F.C.S.; LIMA, D.C.; MEDEIROS, A.P.; OAIVA, A.C.C.; MARACAJA, P.B. O desenvolvimento da região nordeste: uma abordagem econômica e ambiental. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental** (Pombal - PB - Brasil), v. 11, n.01, p.42 - 48, jan-dez, 2017.

SOUZA, M.A.; BACKES, C.I.; DAL BELLO, I.L.; PERAZZOLI, M. **ConTexto**, v. 11, n. 19, p. 101-113, 2011.

SOUZA, P.R. **Evolução da indústria de energia elétrica brasileira sob mudanças no ambiente de negócios: um enfoque institucionalista.** 2002. 171f. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SOUZA, R.B.G.; GONÇALVES, W.B.; LIMA, J.C.; AGUIAR, S.S.; RAMOS, J.G.L. **Sustentabilidade e eficiência energética no ambiente construído.** Belo Horizonte: CREA-MG, 2009. 52p.

SREENIVAS, A.; IYER, R.K. A 'Dashboard' for the Indian Energy Sector. **Economic & Political Weekly**, v.50, n.11, p.1-9, 2015.

STOCCO, M.B.C. **Avaliação do potencial de aplicação de óleos vegetais fluidos isolantes em transformadores de distribuição da rede elétrica**. 2009. 108f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

THERIVEL, R. **Strategic Environmental Assessment in action**. 2ª Ed. London: Earthscan, 2010. 366p.

THIMÓTEO, A. C. A.; GARCEZ, M. P.; HOURNEAUX JUNIOR, F. O uso e a importância dos indicadores de sustentabilidade nas organizações: estudos de casos em empresas de energia elétrica. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v.4, n.3, p.89-102, 2015.

TODESCHINI, C.; MELLO, G. R. Rentabilidade e sustentabilidade empresarial das empresas do setor de energia. **Revista de Contabilidade & Controladoria**, v. 5, n. 3, p. 33, 2013.

TURRA, S.; MELO, C.O.; SILVA, G.H. Desenvolvimento local sustentável: um estudo para o município de dois vizinhos-PR. **Gestão e Desenvolvimento em Revista**, v.1, n.1, p.48-63, 2017.

UNESCO. **Educación para um futuro sostenible**: una visión transdisciplinaria para una acción concertada. Paris: Unesco, 1997.

UNEP. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Towards a green economy**: pathways to sustainable development and poverty eradication. United Nations Environment Programme, 2011. 52p.

UNITED NATIONS. **United Nations Indicators of sustainable development**: guidelines and methodologies. 3. ed. United Nations, New York, 2007.

UNITED NATIONS. Guidelines For Developing A National Programme Of Indicators Of Sustainable Development. Guidelines and Methodologies. United Nations: New York, 2001.

VALE, F.A. F.; TOLEDO, P. M.; VIEIRA, I. C. G. Análise comparativa de indicadores de sustentabilidade entre os estados da Amazônia Legal. **Sustentabilidade em Debate**. Brasília, v. 9, n.1, p. 214-231, 2018.

VAN BELLEN, H.M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

VEIGA, J. E. D.; CECHIN, A. D. A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 3, p. 438-454, 2010.

VENÂNCIO FILHO, A. **A intervenção do Estado no domínio econômico**: o direito público econômico no Brasil. Rio de Janeiro: Renovar, 1998.

VENTURINI, L.D.B; LOPES, L.F.D. **O modelo Triple bottom line e a sustentabilidade na administração pública:** pequenas praticas que fazem a diferença. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/11691/Venturini_Lauren_Dal_Bem.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 jan 2018.

VIEIRA, P. P. **A sustentabilidade corporativa como orientadora do modelo de negócio:** estudo multicasos de organizações industriais. 2016. 162f. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

WAQUIL, P. D.; SCHNEIDER, S; FILIPPI, A; RUCKERT, A; RAMBO, A, SPECHT, S. **Avaliação de Desenvolvimento Territorial em Quatro Territórios Rurais no Brasil.** Porto Alegre: UFRGS, 2006. Disponível em: <http://www8.ufrgs.br/ppge/pcientifica/2007_04.pdf>. Acesso em: 29 set. 2017.

ZUBIRIA, F. T. G. **O impacto da difusão da geração distribuída sobre o equilíbrio econômico financeiro das distribuidoras de energia elétrica no Brasil.** 2017.160f. Dissertação (Mestrado em Economia da Indústria e da Tecnologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.