REVISTA GESTÃO & SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL ISNN 2238-8753 unisul ecossistema ânima

EFICIÊNCIA SUSTENTÁVEL: ANÁLISE DAS EMPRESAS QUE INTEGRAM O ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL

SUSTAINABLE EFFICIENCY: ANALYSIS OF ENTERPRISES INTEGRATING THE BUSINESS SUSTAINABILITY INDEX

EFICIENCIA SOSTENIBLE: ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS QUE FORMAN PARTE DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL

Sérgio Begnini[1]

Louseane Vidi[2]

[1]Doutor em Administração pela Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC).

[2]Mestra em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

RESUMO

Este estudo analisa a eficiência sustentável das empresas que integram o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e que publicam seus relatórios de sustentabilidade seguindo as diretrizes do *Global Reporting Initiative* (GRI). Na busca por entender o quanto as organizações são sustentáveis vários índices foram elaborados, sendo um deles o ISE. Trata-se de um estudo quantitativo, baseado na Análise Envoltória de Dados (DEA), com auxílio do *software* DEA-SAED abarcando dados referentes ao ano de 2016, de treze empresas que estiveram presentes na lista do ISE no período 2015-2017. Os resultados indicam que quatro empresas atingiram a eficiência sustentável sendo duas do ramo energético, uma do segmento de comunicações e uma de celulose/papéis. Conclui-se que as empresas eficientes, participantes do estudo, são heterogêneas, pertencentes a diferentes setores. Conclui-se também que participar do ISE e publicar seus relatórios no formato GRI não é garantia de atingir a eficiência sustentável.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Eficiência; Análise envoltória de dados. DEA-SAED.

ABSTRACT

The study sought to analyze the sustainable efficiency of companies that integrate the corporate sustainability index (ISE) and publish their sustainability reports following the guidelines of the Global Reporting Initiative (GRI). In order to understand how sustainable the organizations are, several indexes were elaborated, one of them being the ISE. This is a quantitative study, based on Data Envelopment Analysis (DEA), with the aid of DEA-SAED software covering data for 2016, from thirteen companies that were on the ISE list in the period 2015-2017. The results indicate that four companies achieved sustainable efficiency, two in the energy sector, one in the communications segment and one in pulp / paper. It is concluded that efficient companies are heterogeneous, belonging to different sectors. It is also concluded that participating in ISE and publishing its reports in GRI format is no guarantee of achieving sustainable efficiency.

Key-words: Sustainability; Efficiency; Data envelopment analysis; DEA-SAED.

RESUMEN

Este estudio analiza la eficiencia sostenible de las empresas que forman parte del Índice de Sostenibilidad Empresarial (ISE) y que publican sus informes de sostenibilidad siguiendo las directrices del Global Reporting Initiative (GRI). En la búsqueda de comprender en qué medida las organizaciones son sostenibles, se han desarrollado varios índices, siendo uno de ellos el ISE. Se trata de un estudio cuantitativo, basado en el Análisis Envolvente de Datos (DEA), con la ayuda del software DEA-SAED que abarca datos del año 2016, de trece empresas que estuvieron presentes en la lista del ISE en el período 2015-2017. Los resultados indican que cuatro empresas alcanzaron la eficiencia sostenible, siendo dos de ellas del sector energético, una del segmento de comunicaciones y una de celulosa/papel. Se concluye que las empresas eficientes, participantes en el estudio, son heterogéneas y pertenecen a diferentes sectores. También se concluye que formar parte del ISE y publicar informes en el formato GRI no garantiza alcanzar la eficiencia sostenible.

Palabras clave: *Sostenibilidad; Eficiencia; Análisis Envolvente de Datos (DEA); DEA-SAED.*

1 INTRODUÇÃO

Ainda que no passado o tema sustentabilidade tenha concentrado atenção somente nas questões ambientais (MAY; STAHL, 2016) com o passar do tempo e devido a maior

conscientização dos gestores, as novas legislações e mesmo a pressões dos consumidores, muitas empresas passaram a desenvolver seus negócios de forma sustentável, analisando os impactos ambientais, econômicos e sociais (SILVA et al., 2015). Essas empresas visam desenvolver práticas de governança que possam impactar positivamente a relação com a sociedade, ao mesmo tempo em que seja possível alcançar a eficiência produtiva e reduzir os impactos ambientais (MARCONDES; BACARJI, 2010).

Na busca por entender o quanto as organizações são sustentáveis, passou-se a desenvolver metodologias e ferramentas cada vez mais complexas (SILVA et al., 2015). Nessa perspectiva, seguindo uma tendência global, vários índices de sustentabilidade passaram a ser organizados, a exemplo do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE). O ISE é um instrumento para análise comparativa do desempenho das empresas, da Bolsa de Valores, sob o aspecto da sustentabilidade corporativa, baseada na eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa (BM&FBOVESPA, 2019).

Neste contexto, a indagação central deste estudo pauta-se no seguinte questionamento: qual a eficiência sustentável das empresas que integram o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e publicam seus relatórios de sustentabilidade seguindo as diretrizes do *Global Reporting Initiative* (GRI)? Na busca por responder a tal questionamento, o objetivo deste estudo é, analisar a eficiência sustentável das empresas que integram o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e publicam seus relatórios de sustentabilidade seguindo as diretrizes do *Global Reporting Initiative* (GRI).

Este estudo contribui ao identificar que dentre as empresas que integram o ISE e que utilizam das diretrizes do GRI, existem as mais comprometidas e consequentemente as mais eficientes na sustentabilidade. Contribui também ao mostrar que empresas de setores distintos podem alcançar a eficiência sustentável, otimizando os recursos disponíveis e alcançando resultados superiores. A terceira contribuição deste estudo está na identificação de que é possível investir em ações econômicas, sociais e ambientais e que tais investimentos tendem a gerar externalidades positivas às empresas. Gerencialmente, este

estudo contribui para que as empresas analisem quais os níveis de *input* e *output* possibilitam atingir a eficiência ~~e~~ também possibilita aos gestores das empresas não eficientes, traçar suas estratégias, analisando as decisões e estratégias das empresas que atingiram a eficiência sustentável.

O estudo está dividido em cinco seções: (i) introdução; (ii) referencial teórico - sustentabilidade, índice de sustentabilidade empresarial, *global reporting initiative*, eficiência; (iii) procedimentos metodológicos – população e amostra, modelo de análise envoltória de dados, variáveis utilizadas na pesquisa; (iv) resultados e análises; (v) Considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A abordagem teórica deste estudo busca identificar aspectos relevantes sobre sustentabilidade, índice de sustentabilidade empresarial, relatórios de sustentabilidade baseados no *Global Reporting Initiative* e, eficiência visando atingir o melhor desempenho.

2.1 Sustentabilidade

A ação empresarial orientada à sustentabilidade pode contribuir para que uma empresa obtenha melhor desempenho. Ela orienta atos e ajuda a manter uma equidade entre os benefícios que gerará para os clientes, funcionários e o retorno financeiro e econômico da empresa. Alcançar o equilíbrio da sustentabilidade, tanto organizacional, quanto ambiental e social é o objetivo, sendo que os princípios de honestidade, transparência e imparcialidade devem guiar o caminho da organização (KAISER, 2007).

Ações em prol da sustentabilidade causam efeitos nas atitudes dos empregados, podendo motivá-los a desempenhar suas funções de forma mais precisa e colaborativa, cooperando com o crescimento da empresa (KAISER, 2007). Trabalhar com a atenção

voltada à sustentabilidade, requer que a organizações ultrapassem o imediatismo, desenvolvendo planejamento de curto, médio e longo prazo. Faz-se necessária a capacidade para lidar com vantagens e desafios que se apresentam diariamente, tanto interna, quanto externamente. É preciso desenvolver tecnologias que possibilitem produzir mais e melhor, gerando o menor montante possível de resíduos. (JOSENDE PAZ; MAHALMANN KIPPER, 2016).

Uma empresa, para ser sustentável depende de si e do envolvimento das pessoas que a constitui. Wals e Schwarzin (2012) em seu estudo indicam que a sustentabilidade surge e depende das pessoas, que estão envolvidas com a organização, e sugerem que essas pessoas necessitam aprender os conceitos que envolvem o tema. Pessoas capacitadas podem então ser integradas na construção dos planos institucionais que tem por finalidade atingir a sustentabilidade (JOSENDE PAZ; MAHALMANN KIPPER, 2016).

As práticas sustentáveis não se constituem em pequenas e fragmentadas ações (FUKUSHIMA et al., 2017). Precisam ser disseminadas ao longo da cadeia produtiva, podendo vir a constituir-se, inclusive, em fonte para o desenvolvimento de estratégias organizacionais (FUKUSHIMA et al., 2017). Contudo, a implantação de estratégias adequadas, com base sustentável, ainda apresenta questões abertas, emergindo como de grande interesse para a ciência e a prática organizacional (MAY; STAHL, 2016).

A sustentabilidade apresenta-se como uma questão estratégica para as empresas que buscam espaço e desenvolvimento no mercado, todavia não há clareza quanto aos benefícios que as organizações possam conquistar, ao integrar este conceito nos seus projetos (MARTINS; LIMA; COSTA, 2015). Um dos principais desafios às organizações é conquistar valor econômico, e ao mesmo tempo, manter atenção à esfera ambiental, reduzindo ao máximo o impacto, bem como voltar-se às questões sociais ao seu redor, oportunizando melhorias na sociedade (BOCKEN et al. 2014) e/ou mitigando os impactos negativos na vida das pessoas.

Mas, o quanto uma empresa pode ser sustentável? Na busca por entender tal questão, algumas instituições começaram a desenvolver metodologias e ferramentas cada vez mais complexas (Silva et al., 2015). Seguindo uma tendência global, vários índices de sustentabilidade passaram a ser construídos, - *Dow Jones Sustainability Indices* - DJSI (EUA), o FTSE-4Good (Inglaterra), *Johannesburg Stock Exchange - Socially Responsible investment* - JSE-SRI (África do Sul) e, Índice de Sustentabilidade Empresarial - ISE (Brasil) - buscando identificar o comprometimento das organizações com a sustentabilidade (SILVA et al., 2015; SARTORE, 2012; MARCONDES; BACARJI, 2010).

2.2 Índice de Sustentabilidade Empresarial - ISE

O mercado de capitais brasileiro, mantendo compromissos com a sociedade, vem consolidando sua responsabilidade com o aprimoramento de boas práticas de governança corporativa das empresas, voltadas à sustentabilidade (BM&FBOVESPA, 2019). Utilizada em várias partes do mundo, o estabelecimento de índices, é uma das formas de acompanhar os impactos dessas práticas.

Nesse sentido, a BM&FBOVESPA em parceria com outras instituições, lançou o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), considerado o primeiro da América Latina e o quarto indicador deste tipo no mundo (MARCONDES; BACARJI, 2010). O ISE busca mostrar para o mercado, o desempenho de uma carteira de empresas que adotam os princípios da gestão sustentável (SILVA et al., 2015). Isto é, auxilia as empresas a acompanhar os impactos das suas decisões nas esferas econômica, social e ambiental.

A criação dos índices de sustentabilidade teve início nos anos 90. O primeiro foi o Domini 400 Social Index, seguido pelo *Dow Jones Sustainability Indexes* (DJSI) (MARCONDES; BACARJI, 2010; SILVA et al., 2015). Posteriormente foi elaborado o FTSE4Good, no ano de 2001, o *Johannesburg Stock Exchange* (JSE) e o Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE (MARCONDES; BACARJI, 2010; SILVA et al., 2015). Cada um desses índices, por diversos

motivos, tem características e peculiaridades próprias.

Para a construção do ISE foram três anos de trabalho, parcerias, trocas de ideias e debates sobre questões sociais, ambientais e econômicas, com a participação de empresas, investidores e universidades (MARCONDES; BACARJI, 2010). O trabalho em conjunto foi necessário, visto que embora a bolsa de valores seja especialista em organizar índices, não possuía conhecimento necessário sobre todos os assuntos considerados nesta construção. Abriu-se, assim, espaço para o diálogo e para a participação coletiva, democratizando o processo (LINS; SILVA, 2009). Ainda foi necessário definir quais eixos de avalição que o ISE faria sobre as empresas.

Os debates iniciais giravam em torno das questões econômicas e financeiras. Contudo, outras questões emergiram e passaram a ser consideras, como a governança corporativa e o meio ambiente. Aos poucos, ganhou força o debate em torno do conceito de sustentabilidade, com foco nos eixos do *triple bottom line* (TBL) (ANDRADE et al., 2013) atendendo questões das dimensões ambiental, econômica e social. Houve também a necessidade de incorporar as questões da governança corporativa (MARCONDES; BACARJI, 2010).

O ISE constituiu-se em um índice capaz de medir o retorno de uma carteira de ações, envolvendo empresas com operação no Brasil entre as mais líquidas negociadas na BM&FBOVESPA. Tais empresas se submeteriam de forma voluntária, à avaliação, respondendo um questionário estruturado sob quatro dimensões: econômico-financeira; governança corporativa; responsabilidade social; e responsabilidade ambiental (SILVA et al., 2015).

O modelo metodológico desenvolvido para o ISE foi inovador e chamou a atenção do mercado. Conseguiu solucionar questões que o FTSE4Good e o *Dow Jones* não haviam conseguido. Com o ISE passou a ser possível avaliar as três dimensões do *triple bottom line*, independentemente do setor ou do tamanho da empresa participante (ANDRADE et al., 2013; MARCONDES; BACARJI, 2010). Por meio do ISE busca-se aproximação com as

questões relativas ao desenvolvimento sustentável atual da sociedade e estimular as iniciativas éticas das corporações (ISE, 2020).

Segundo o ISEB3 (2019) as empresas podem participar do ISE em três categorias existentes: (i) elegível; (ii) treineira; (iii) simulado. Na primeira categoria as empresas podem integrar o ISE e requer o completo preenchimento do questionário disponibilizado, bem como apresentação de evidências. Na segunda categoria as empresas, respondem o questionário, mas não apresentam evidência, não integrando a lista do ISE. Na terceira categoria a participação é totalmente desvinculada do processo de seleção, possibilitando às empresas complementar informações de relatórios anteriores. Integram o ISE as 200 ações mais líquidas da bolsa de valores do Brasil (ISE, 2019)

Percebe-se que as empresas passaram a ser incentivadas a organizar e publicar relatórios de sustentabilidade, cuja estrutura está voltada às questões sociais, ambientais e econômicas, com olhar crítico. Desta forma a atenção diminui ao serem condenadas pelas práticas não sustentáveis, passaram a ser premiadas pelas boas práticas.

2.3 Global Reporting Initiative

Alguns relatórios de sustentabilidade possuem indicadores acordados nacional ou internacionalmente, permitindo maior fidelidade às informações expostas. Tais relatórios possibilitam que os dados sejam acessados, conhecidos e comparados para diferentes finalidades. Um dos mais conhecidos baseia-se na *Global Reporting Initiative* (GRI), uma organização sem fins lucrativos que busca promover a sustentabilidade, tendo como foco os relatórios sustentáveis. A GRI estabelece diretrizes que definem como os relatórios devem ser estruturados e quais informações precisam ser apresentadas. A primeira versão das diretrizes foi lançada pela GRI no ano 2000 e, desde então, mais empresas vêm adotando os princípios estabelecidos para organizar seus relatórios (ISLAM; JAIN; THOMSON, 2016).

A GRI foi fundada no ano de 1997, nos Estados Unidos, mais precisamente em Boston. Sua origem está ligada às organizações sem fins lucrativos dos Estados Unidos, *Coalition for Environmentallly Responsible Economies* (CERES) e o *Tellus Institute,* com o envolvimento do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). O objetivo principal era criar um mecanismo de responsabilização, para garantir que as empresas seguissem os princípios CERES, para uma conduta ambiental responsável. Em 1998 o escopo da GRI passou a incluir também questões sociais, econômicas e de governança (GRI, 2016).

No ano de 2006, a GRI lançou a terceira Geração (G3) de diretrizes para os relatórios de sustentabilidade e em 2014 a quarta Geração (G4). No ano de 2016, a GRI instituiu os primeiros padrões globais de relatórios de sustentabilidade, possibilitando às empresas, informar publicamente os impactos e contribuições ambientais, econômicos e sociais. Os padrões GRI incluem os principais conceitos das diretrizes apresentadas no G4, com uma estrutura mais flexível, requisitos mais claros e linguagem mais simples (GRI, 2019).

A GRI ao fornecer diretrizes para a elaboração dos relatórios, busca promover a transparência organizacional e a responsabilização, bem como o envolvimento das partes interessadas (VIGNEAU; HUMPHREYS; MOON, 2015). Embora tenha aumentado o número de normas internacionais ligadas à sustentabilidade, chegando a causar certa confusão, a GRI vem destacando-se como liderança (BARKEMEYER; PREUSS; LEE, 2015), inclusive em publicações acadêmicas (VIGNEAU; HUMPHREYS; MOON, 2015). Milhares de empresas já adotaram e outras vêm adotando as diretrizes GRI para orientar seus relatórios de sustentabilidade (BARKEMEYER; PREUSS; LEE, 2015). Enquanto a maioria das empresas europeias já produzem seus relatórios de sustentabilidade com base nas diretrizes GRI, notou-se relevante aumento de adesão por parte de empresas asiáticas e latino-americanas (LÄHTINEN; MYLLYVIITA, 2015). Os relatórios de sustentabilidade, seguindo as diretrizes GRI, passaram inclusive a ser o formato obrigatório em alguns países (ALONSO-ALMEIDA; LLACH; MARIMON, 2014). De certa forma o relatório no formato GRI, ajuda a prevenir o desequilíbrio entre as dimensões ambiental, econômica e social, visto que cada empresa

necessita pensar no todo, e não somente em uma das dimensões, de modo a atingir a eficiência sustentável.

2.4 Eficiência

As empresas estão constantemente buscando melhor desempenho (MAY; STAHL, 2016) a fim de atingir a eficiência sustentável, e criar vantagem competitiva. A eficiência pode ser mensurada por várias formas. Uma delas, que vem sendo utilizada em vários estudos (ANDRADE et al., 2013; NEVES JÚNIOR et al., 2012; ROCHA; REBELATTO; CAMIOTO, 2015; SANTOS, 2011) é a análise envoltória de dados (DEA). Trata-se de uma programação matemática que otimiza cada dado individualmente, de modo a calcular uma fronteira de eficiência determinada pelo grupo de unidades que são "pareto eficientes". Uma unidade é considerada como "pareto eficiente" se conseguir melhorar alguma característica sua, sem piorar as demais (MELLO et al., 2005).

Uma das possibilidades para medir a eficiência na DEA, é utilizando o modelo Banker-Charnes-Cooper - BCC, também chamado de *Variable Returns to* Scale - VRS. Este considera situações de eficiência de produção com variação de escala e não assume proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984). FARRELL (1957) indica que formar uma medida de eficiência, tendo como base somente a produtividade dos fatores de produção, é um erro, havendo a necessidade de abarcar um conjunto de elementos que possibilitem a maximização da relação entre os *inputs* e os *outputs*.

Desta forma, a eficiência constitui-se em um conceito relativo, uma vez que faz a comparação entre o que poderia ter sido produzido e aquilo que foi produzido, com determinada quantidade de recursos disponíveis (MELLO et al., 2005). Segundo os mesmos autores, a eficiência de uma *Decision Making Units* - DMU é a razão entre a sua produtividade e a produtividade da DMU mais eficiente, tendo que, o resultado é uma medida de eficiência, entre 0 (zero) e 1 (um). Podem ser visualizadas duas eficiências: a

técnica; e a econômica. No caso da primeira, a orientação é para os insumos (*input)* com menor utilização de recursos, com o objetivo de atingir certa quantidade de produção. Na segunda, a orientação é para os produtos (*outputs*), buscando o maior nível de produção possível com os insumos a que se tem alcance.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como descritiva, uma vez que aborda o tema da eficiência da sustentabilidade empresarial, descreve características das empresas participantes e analisa estatisticamente os dados coletados. Tratam-se de dados secundários, coletados junto aos relatórios de sustentabilidade no formato GRI, e na base de dados Economática. A seguir será apresentada a população, a amostra e demais procedimentos do estudo.

3.1 População e amostra

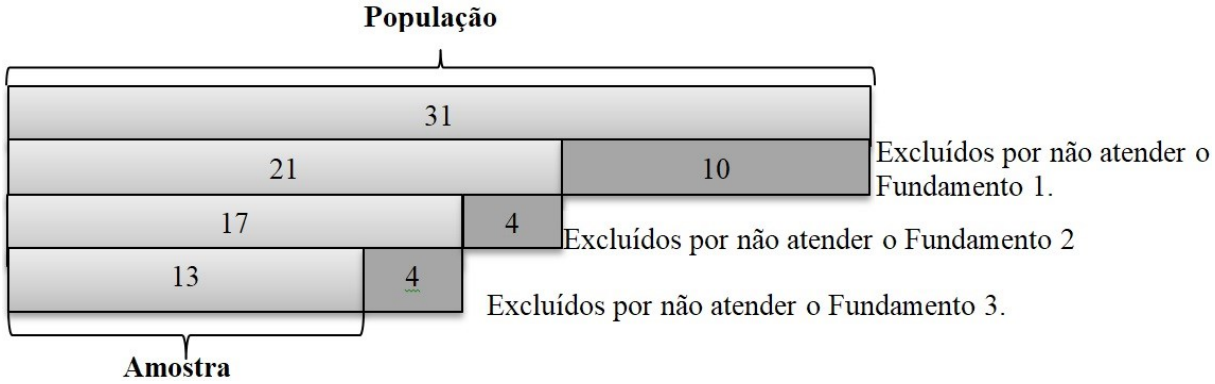
A população foi composta por 31 empresas que participaram do ISE nos anos de 2015 a 2017. Para composição da amostra foram consideradas 13 empresas, conforme a Figura 01, com base em três fundamentos:

1. Ter publicado relatório de sustentabilidade referente ao ano de 2016, modelo GRI;

2. Apresentar, no relatório de sustentabilidade, os dados referentes às variáveis de *output*;

3. Ter disponíveis os dados da variável *input* no *software* da Economática;

Figura 1 - População e amostra



Fonte: Elaboração própria, 2019

O Quadro 1 identifica as treze empresas que participam do estudo. Cada empresa é considerada uma DMU.

Quadro 1 - Identificação das DMUs do estudo

DMU	Empresa	DMU	Empresa
DMU1	AES TIETE ENERGIA AS	DMU8	LIGHT S.A.
DMU2	CCR S.A.	DMU9	NATURA COSMETICOS S.A.
DMU3	CIA PARANAENSE DE ENERGIA – COPEL	DMU10	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
DMU4	CPFL ENERGIA S.A.	DMU11	CIELO
DMU5	DURATEX S.A.	DMU12	KLABIN S/A
DMU6	ECORODOVIAS INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA S.A.	DMU13	TELEFÔNICA BRASIL S.A
DMU7	ELETROPAULO METROP. ELET. SAO PAULO S.A.		

Fonte: Elaboração própria, 2019

Os dados referentes às variáveis de *output*, foram coletados junto aos relatórios de sustentabilidade publicados pelas empresas, referentes ao ano de 2016 e publicados em 2017. Os dados referentes à variável *input* foram coletados no *software* Economática, referente ao ano de 2016. As informações foram tabuladas em planilhas, com auxílio do *software Microsoft Excel*. Para rodar o modelo DEA, foi utilizado o *software* DEA-SAED.

3.2 Modelo de Análise Envoltória de Dados

A Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica não-paramétrica, com base na programação linear, que possibilita medir o desempenho de determinadas unidades operacionais, conhecidas como DMUs (*Decision Making Units*) (THANASSOULIS; KORTELAINEN; ALLEN, 2012), trabalhando com entrada (*input*) e saída (*output*).

Diversos estudos utilizaram a DEA como ferramenta de análise, dos quais indicam-se alguns: para evidenciar a fronteira de eficiência em gerar retornos aos acionistas (NEVES JÚNIOR et al., 2012); para calcular os escores de eficiência técnica das empresas participantes do ISE (FIGLIOLI et al., 2015); para verificar se os países que compõem o BRICS estão crescendo de maneira eficiente (ROCHA; REBELATTO; CAMIOTO, 2015) para apresentar e discutir os escores de eficiência econômica, ambiental e social do Brasil (SANTANA; PÉRICO, 2015); para mensurar a sustentabilidade de hotéis-fazenda (SOUZA et al., 2017); para identificar, em uma perspectiva sustentável, o desempenho dos fornecedores (HATAMI-MARBINI et al., 2017) para trabalhar questões do desenvolvimento urbano sustentável no turismo da Europa (ÖNDER; WÖBER; ZEKAN, 2017).

3.3 Variáveis utilizadas na pesquisa

Para atender à proposta deste estudo, foram escolhidas, tanto para *input* quanto para *output*, variáveis que pudessem refletir aspectos da sustentabilidade das empresas, a partir das diretrizes estabelecidas pelo GRI, e que tivessem sido publicadas nos relatórios de sustentabilidade das empresas participantes do ISE. Após várias análises identificou-se uma variável *input* e três variáveis *output* para compor o estudo. O modelo DEA, deve apresentar três vezes mais DMUs que o número de variáveis (COOPER; SEIFORD; ZHU, 2011), estando este estudo adequado, uma vez que está estruturado com quatro variáveis e treze DMUs.

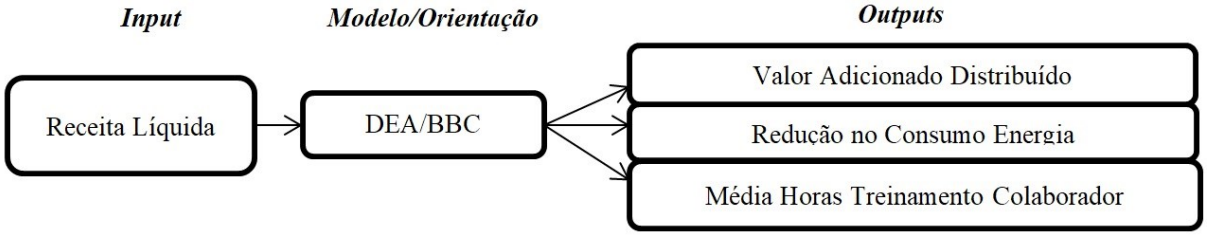
Após pesquisas de outras publicações, e análise dos dados a que se tinha acesso, chegou-se a quatro variáveis para o estudo. Como *input* foi utilizada a (1) receita líquida, e como *output* foram utilizados (1) o Valor Adicionado Distribuído, (2) a redução no consumo

de energia em comparação ao ano anterior, e (3) a média de horas de treinamento por colaborador. A receita líquida foi utilizada como *input* por (SANTOS, 2011). Verificando que o ISE foi formado com base no TBL (ANDRADE et al., 2013), e considerando as variáveis possíveis de serem encontradas em todos os relatórios de sustentabilidade publicados pelas empresas participantes do ISE, foram identificadas três variáveis como *output* (econômico, social e ambiental).

A variável, Valor Adicionado Distribuído, está ligada à categoria econômica e identifica o montante (R$) gerado e distribuído pela organização em custos, pagamentos, investimentos e salários, sinalizando aspectos do desempenho econômico. A variável redução no consumo de energia retrata o quanto a empresa conseguiu economizar (porcentagem) em comparação ao ano anterior, retratando a preocupação com o meio ambiente. A variável média de horas de treinamento por colaborador está ligada à categoria Social, identificando a preocupação da empresa, com práticas trabalhistas e trabalho decente.

Quanto ao modelo DEA, optou-se pelo Retorno Variável de Escala (BBC/VRS), em atenção aos diferentes tamanhos das DMUs analisadas, o que significa que os *outputs* aumentam ou diminuem em proporção diferente que os *inputs*. A partir deste modelo, a redução ou aumento no insumo não representará a mesma variação no produto. A ferramenta DEA também possibilita ao pesquisador escolher pela orientação do modelo. Neste estudo optou-se pela orientação aos produtos (*outputs*), com base no entendimento de que as empresas, uma vez que participam do ISE, e publicam seus relatórios de sustentabilidade no modelo GRI, voltam-se cada vez mais para os resultados sustentáveis, buscando maximizar seus *outputs*. A Figura 2 representa as variáveis, o modelo e a orientação.

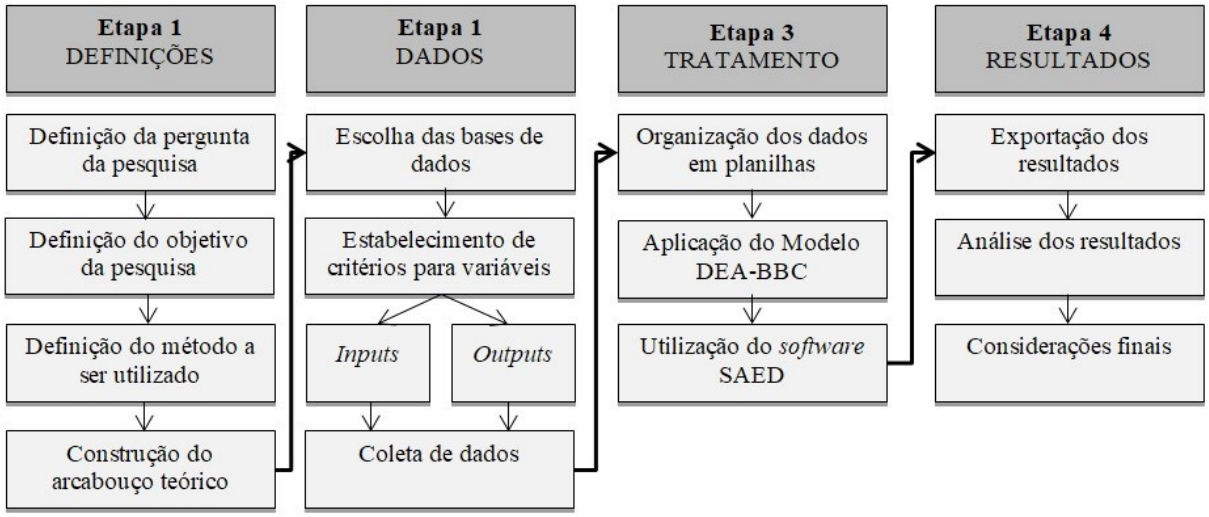
Figura 2 – Variáveis, modelo e orientação da Análise Envoltória de Dados



Fonte: Elaboração própria, 2019

Esta pesquisa está estruturada em quatro etapas distintas apresentadas na Figura 3.

Figura 3 – Protocolo da Pesquisa



Fonte: Elaboração própria, 2019.

4 RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÕES

Por meio da Análise Envoltória de Dados, buscou-se analisar a eficiência sustentável das empresas que participam do ISE, que publicam relatórios de sustentabilidade e, que utilizam o modelo e as diretrizes estabelecidas no GRI. Foram consideradas as empresas participantes do ISE nos anos de 2015, 2016 e 2017. As trezes empresas que participam da amostra são de setores distintos, e possuem diferentes números para cada uma das

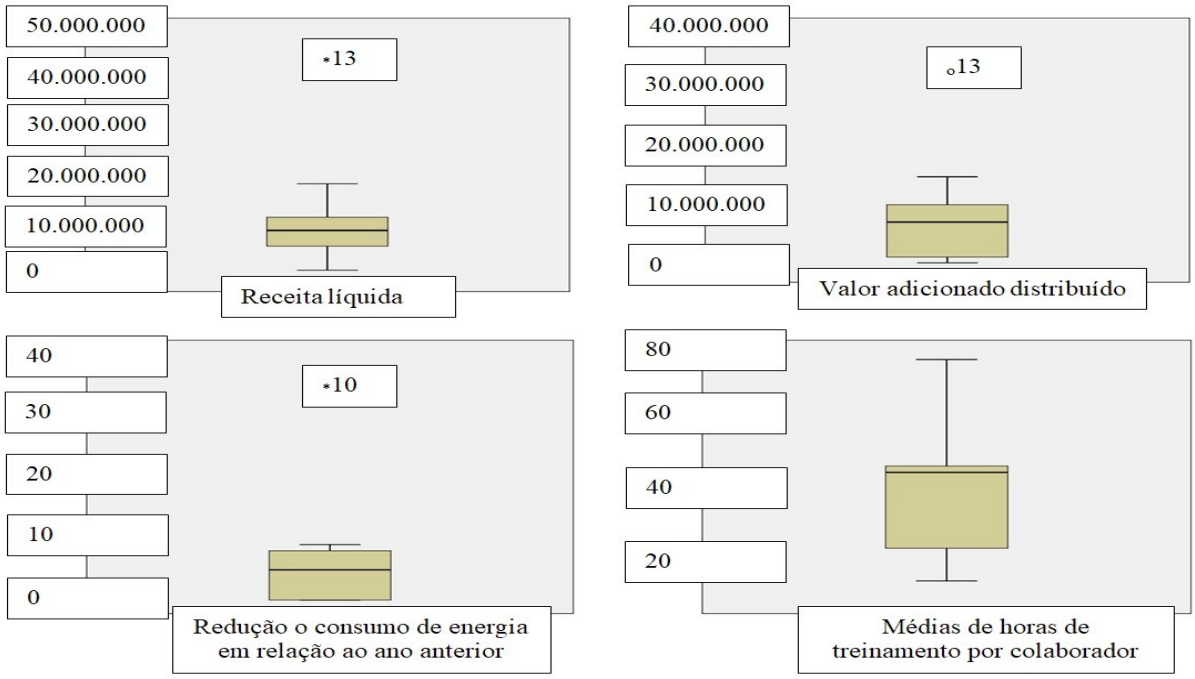
variáveis utilizadas nesta pesquisa. Para entender um pouco mais sobre os dados, foi organizada a Tabela 1 e a Figura 4.

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis utilizadas no estudo

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Receita Líquida *(input 1)*	13	1.561.348,00	42.508.459,00	11.390.017,31	4.941.992,78
Valor Adicionado Distribuído *(output 1)*	13	1.053.758,00	32.400.000,00	8.822.098,46	4.848.295,57
Redução no Consumo Energia *(output 2)*	13	0,00	34,94	5,88	9,70
Média Horas Treinamento Colaborador *(output 3)*	13	15,40	78,40	40,63	12,85

Fonte: Resultados da pesquisa

Figura 4 - *Boxplot* das variáveis



Fonte: Resultados da pesquisa

Na Tabela 1 as variáveis, receita líquida, valor adicionado distribuído e redução no consumo de energia, apresentam maior distância entre a média e o valor máximo, que entre a média e o valor mínimo. Essas mesmas três variáveis, na Figura 4, possuem ao menos um *outlier*. A DMU 13 apresentou valores bem acima das demais, tanto para a variável "receita líquida", quanto para "valor adicionado distribuído". Quanto à variável "redução no consumo de energia em comparação ao ano anterior", os valores foram afetados pela DMU 10. A variável "média de horas de treinamento por colaborador" não apresentou *outlier,* nem cizânia entre o valor mínimo e a média, ou entre a média e o valor máximo.

Quanto a variável 'média de horas de treinamento por colaborador', os dados estão concentrados entre o segundo quartil (mediana) e o terceiro quartil, enquanto nas outras três variáveis tal concentração não fica tão evidenciada. Isso representa que o tempo dedicado ao treinamento de colaboradores das empresas é bem similar. Pode-se inferir que as empresas participantes do ISE possuem padrões de treinamentos. Na busca por identificar a eficiência sustentável das empresas participantes do estudo, os valores foram inseridos no sistema SAED, que apresentou o resultado conforme indicado na Tabela 2. Os resultados apresentam as empresas que atingiram a eficiências e aquelas não eficientes.

Tabela 2 – DMUs segundo a eficiência sustentável

ORDEM	DMU	SCORE
1	DMU13	1
1	DMU12	1
1	DMU10	1
1	DMU1	1
2	DMU3	0,97806
3	DMU7	0,92546
4	DMU4	0,85469
5	DMU11	0,84584
6	DMU9	0,74238
7	DMU2	0,70697
8	DMU8	0,66452
9	DMU6	0,63687
10	DMU5	0,49942

Fonte – Resultados da Pesquisa, 2019

Fica destacado que a eficiência sustentável foi alcançada pelas DMUs 13 (Telefônica Brasil), 12 (Klabin), 10 (Engie Brasil Energia) e 1 (AES Tietê Energia). Neves Júnior et al., (2012) já destacavam que a partir dos cálculos da DEA, os resultados gerados possibilitam a identificação das empresas, que apresentam eficiência no desempenho sustentável, a partir da melhor utilização possível dos recursos, gerando resultados superiores, voltados para as dimensões social, econômica e ambiental. A busca por melhor desempenho sustentável pelas empresas, deve-se, em especial, ao grau de importância que o tema sustentabilidade recebeu. Muitas empresas passaram a adotar e publicizar práticas considerando as dimensões social, economica e ambiental.

Segundo Costa e Boente (2011) as empresas, especialmente aquelas que operam na Bolsa de Valores e integram a Carteira do ISE, buscam por meio da sustentabilidade que desenvolvem, permanecer no mercado. Essa realidade é identificada por Figueiredo e Araújo (2016) ao apontarem que no período de 2011 a 2013, as empresas que integram o ISE, apresentaram desempenho contábil-financeiro, estatisticamente superior, àquelas que não o integram.

Ao verificar a relação entre o nível de evidenciação ambiental e o desempenho econômico de empresas de capital aberto, classificadas no Guia Você S/A, Beuren, Nascimento e Rocha (2013) também apontaram a empresa Aes Tietê S.A como eficiente. Os autores identificaram também a empresa CPFL Energia como eficiente, resultado diverso do presente estudo, onde a mesma ficou classificada como ineficiente. Poderia ainda ser identificada, dentre as DMUs eficientes, qual a mais eficiente, rodando o cálculo da fronteira eficiente invertida. Contudo, optou-se por não realizar tal procedimento, pois não é objetivo do estudo.

O Modelo DEA, a partir da análise dos resultados, forneceu metas que devem ser alcançadas pelas empresas consideradas ineficientes para que atinjam a eficiência. Essa

meta é calculada comparando o valor observado e o valor projetado indicando a melhoria necessária (FARIA; JANNUZZI; SILVA, 2008). O Quadro 2 apresenta o resultado a partir do modelo rodado no *software* SAED.

Quadro 2 – Resultados do modelo DEA pelo Retorno Variável de Escala

DMU	Insumo (receita líquida)			Produto1 (Valor Adicionado Distribuído)			Produto2 (Redução no Consumo de Energia)			Produto3 (Média Horas Treinamento por Colaborador)			DMUs Referências
	O	P	D	O	P	D	O	P	D	O	P	D	
DMUS que atingiram a fronteira da eficiência													
13	42508459	42508459	0	32400000	32400000	0	0.02	0.02	0	78.4	78.4	0	13
12	7090798	7090798	0	10831390	10831390	0	0	0	0	48.09	48.09	0	12
10	9442371	9442371	0	4199700	4199700	0	34.9	34.94	0	41.42	41.42	0	10
1	1561348	1561348	0	1053758	1053758	0	9	9	0	46.31	46.31	0	1
DMUS que não atingiram a fronteira da eficiência													
3	13101753	13101753	0	12746600	13032520	2,24%	8	8.18	2,2%	48.8	51,8	6,15%	1, 12, 13
7	11659899	11659899	0	10045119	10854236	8.05%	0	3.88	0	49.3	53.27	8.05%	12, 13, 1
4	19112089	19112089	0	15514500	18152103	17.00%	0	0.01	0	48.0	58.38	21.6%	12, 13
11	12300784	12300784	0	6582000	9275118	40.92%	0	6.64	0	46.29	54.73	18.2%	1, 13
9	7912664	7912664	0	2009000	5883555	192.8%	5.88	7.92	34.6%	38.0	51.16	34.6%	1, 10, 13
2	9996067	9996067	0	7908881	10868611	37.42%	5.6	7.7	37.4%	15.4	47.6	209%	10, 12, 13
8	9645237	9645237	0	8231432	12386990	50.48%	0	0	0	24.7	50.28	103%	12, 13
6	2828996	2828996	0	1507500	2098840	39.23%	8.07	11.24	39.2%	19.9	45.89	130%	1, 10, 12
5	3909760	3909760	0	1657400	3297448	98.95%	4.9	9.75	98.9%	23.6	46.95	98.9%	1, 10, 12, 13

Legenda: **O** = Observado; **P** = Projetado; **D** = Diferença

Fonte: Resultado da pesquisa, 2019

Por meio dos cálculos apresentados no Quadro 2, é possível identificar que a análise envoltória de dados fornece valores-meta, que as DMUs ineficientes precisam alcançar para atingir a eficiência. A diferença é encontrada comparando os valores observados com os valores projetados para cada variável. Cada DMU pode analisar quais os níveis de *input* e *output* possibilitam atingir a eficiência.

Por exemplo, a empresa Eletropaulo - DMU 7 - precisaria aumentar em 8,05% o valor adicionado distribuído e também em 8,05% a média de horas de treinamento por colaborador, para atingir a fronteira da eficiência sustentável. Para tanto, ela tem como referência as DMUs 12, 13 e 1, que podem servir de exemplo quanto à utilização de estratégias e recursos internos. Outro exemplo é a DMU5 (Duratex), considerada a mais ineficiente, que precisaria aumentar em 98,9% o valor adicionado distribuído, e a redução no

consumo de energia, e ainda, as horas médias de treinamento dos colaboradores. Ela pode utilizar como referência as DMUs 12, 13, 10 e 1.

Dentre as empresas que atingiram a eficiência sustentável, duas pertencem ao ramo de energia, uma ao segmento de comunicações e uma ao campo de celulose/papéis. Nota-se diversidade, indicando que é possível para as organizações, dos mais diversos ramos, trabalharem para atingir a eficiência sustentável. Tais resultados aproximam-se daqueles encontrados por Beuren, Nascimento e Rocha (2013) visto que no estudo desses autores, dentre as empresas que alcançaram a eficiência, houve destaque para aquelas do ramo de energia.

Ainda com base no Quadro 2, considerando as DMUs que não atingiram a fronteira da eficiência, identifica-se que o produto 2 (variável ambiental) apresenta o menor quantitativo de DMUs (cinco) com diferenças entre o valor observado e o valor projetado. O produto 1 (variável econômica) e o produto 3 (variável social) apresentam diferenças em todas as DMUS. Procedendo outra análise, ao somar essas diferenças e dividindo pelo número de DUMs ineficientes (nove), identifica-se que a variável ambiental apresenta média de 23,60%, enquanto a variável econômica apresenta 54,12% e a social 70,09%.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste estudo foi analisar a eficiência sustentável das empresas que integram o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e publicam seus relatórios de sustentabilidade seguindo as diretrizes do *Global Reporting Initiative* (GRI). Para isso, utilizou-se o método DEA, que se mostra uma metodologia consistente de análise de desempenhos relativos. Para a correta utilização do método, foi necessário coletar as informações disponíveis nos relatórios de sustentabilidade de cada empresa.

Com base neste estudo cada empresa pode analisar quais os níveis de insumo (*input*) e produto (*output*) possibilitam atingir a eficiência sustentável. Ao mesmo tempo auxilia os

gestores a identificarem fragilidades nos seus processos, principalmente daquelas empresas que não atingiram a eficiência sustentável. Os gestores das empresas ineficientes podem traçar estratégias com base nas decisões e estratégias das empresas que atingiram a eficiência.

A partir deste estudo conclui-se que as empresas que participam do ISE publicando seus relatórios de sustentabilidade no formato GRI não são homogêneas, isto é, apresentam diferenças significativas na forma como gerenciam seus insumos, na busca por atingir a eficiência sustentável. Também se verificou que publicar o relatório de sustentabilidade, seguindo diretrizes internacionais, e participar de um índice de sustentabilidade, não é garantida para uma organização possa atingir a eficiência sustentável.

Uma vez que a DEA compara DMUs idênticas, isto é, trata com igualdade todas as unidades de tomada de decisão, aponta-se como um limitador do estudo, a utilização de companhias de setores distintos. Para estudos futuros sugere-se uma comparação de resultados em anos diferentes para verificar se o desempenho sustentável é constante ou pontual. Pode-se ainda verificar os motivos que levam uma empresa a ser eficiente em um período e ineficiente em outro, ou vice-versa. Ainda é possível, em estudos futuros, utilizar variáveis distintas daquelas utilizadas nesta pesquisa, ou ainda concentrar-se somente em empresas de um mesmo setor.

REFERÊNCIAS

ALONSO-ALMEIDA, M. M; LLACH, J.; MARIMON, F. A Closer Look at the? Global Reporting Initiative? Sustainability Reporting as a Tool to Implement Environmental and Social Policies: A Worldwide Sector Analysis. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 21, n. 6, p. 318–335, 2014.

ANDRADE, L. P. et al. Determinantes de adesão ao Índice de Sustentabilidade Empresarial da BM&FBovespa e sua relação com o valor da empresa. **Rev. Bras. Finanças**, v. 11, n. 2, p. 181–213, 2013.

BANKER, R. F.; CHARNES, A.; COOPER W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078–

1092, 1984.

BARKEMEYER, R.; PREUSS, L.; LEE, L. On the effectiveness of private transnational governance regimes? Evaluating corporate sustainability reporting according to the Global Reporting Initiative. **Journal of World Business**, v. 50, n. 2 p. 312–325, 2015.

BEUREN, I. M.; NASCIMENTO, S.; ROCHA, I. Nível de evidenciação ambiental e desempenho econômico de empresas; aplicando análise envoltória de dados. **Future Studies Research Journal**, v. 5, n. 1, p. 198-226, 2013.

BOCKEN, N. M. P. et al. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 42–56, 2014.

BM&FBOVESPA - Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros. Índice de sustentabilidade empresarial (ISE). Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/indices-de-sustentabilidade/indice-de-sustentabilidade-empresarial-ise.htm#panel3a>. Acessado em: 4 out., 2019.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J. **Handbook on Data Envelopment Analysis**. Boston: Springer, 2011.

COSTA, S. F.; BOENTE, D. R. Avaliação da eficiência economico-financeira das empreas integrantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial por meio da análise envoltória de dados. **Revista Ambiente Contábil**, v. 3, n. 2, p. 75-99, 2011.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistic Society**, série A, parte 3, p. 253-290, 1957.

FARIA, F. P.; JANNUZZI, P. M.; SILVA, S. J. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 1, p. 155–177, 2008.

FIGUEIREDO, R.; ARAÚJO E. A. Desempenho financeiro de empresas listadas no índice de sustentabilidade empresarial (ISE): uma abordagem utilizando método multicritério. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, v. 16, n. 1, p. 1-17, 2016.

FIGLIOLI, B. et al. Modelos fundamentalista e de risco aplicados ao Índice Brasileiro de Sustentabilidade Empresarial. **Prát. Cont. Gestão**, v. 3, n.1, p. 74–103, 2015.

FUKUSHIMA, Y. Education and capacity building with research: a possible case for Future Earth. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 18, n. 2, p. 263–276, 2017.

GRI - Global Reporting Initiative. GRI's History - 2016. Disponível em: https://www.globalreporting.org. Acessado em: 4 dez., 2019.

HATAMI-MARBINI, A. et al. A flexible cross-efficiency fuzzy data envelopment analysis model

for sustainable sourcing. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 2761–2779, 2017.

ISE - Índice de Sustentabilidade Empresarial. B3 divulga a 15ª carteira do ISE B3 – Índice de Sustent abilidade Empresarial - 2019. Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/noticias/b3-divulga-a-15-carteira-do.htm. Acessado em 10 dez. 2019.

ISE – Índice de Sustentabilidade Empresarial. O índice – Apresentação - 2020. Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-sustentabilidade/indice-de-sustentabilidade-empresarial-ise.htm. Acessado em 16 jan. 2020.

ISEB3 Categorias de participação - 2019. Disponível em: http://iseb3.com.br/categorias-de-participacao. Acessado em: 14 jan. 2020.

ISLAM, M. A.; JAIN, A.; THOMSON, D. Does the global reporting initiative influence sustainability disclosures in Asia-Pacific banks? **Australasian Journal of Environmental Management**, v. 23, n. 3, p. 298–313, 2016.

JOSENDE PAZ, F.; MAHLMANN KIPPER, L. Sustainability in organizations: advantages and challenges. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 11, n. 2, p. 85–102, 2016.

KAISER, H. **The Value of Sustainability: Why Bother?** In: Brackburn, W. R. (Org.). The sustainability Handbook. London: EarThscan, 2007.

LÄHTINEN, K; MYLLYVIITA, T. Cultural sustainability in reference to the global reporting initiative (GRI) guidelines. **Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development**, v. 5, n. 3, p. 290–318, 2015.

LINS, L. S.; SILVA, R. N. Responsabilidade Sócio-Ambiental ou Greenwash: uma avaliação com base nos relatórios de sustentabilidade ambiental. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 4, n. 1, p. 91-105, 2009.

MARCONDES, A. W.; BACARJI, C. D. **ISE - Sustentabilidade no Mercado de Capitais.** 1ª ed. São Paulo: Report, 2010.

MARTINS, E. F.; LIMA, G. B. A.; COSTA, H. G. Análise Estratégica Multicritério Sócio-Econômico-Ambiental como Ferramenta de Apoio a Decisão em uma Empresa de Distribuição de Energia. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 10, n.1, p. 96–106, 2015.

MAY, G.; STAHL, B. The significance of organizational change management for sustainable competitiveness in manufacturing: exploring the firm archetypes. **International Journal of Production Research**, v. 55, n. 15, p. 4450 - 4465, 2016.

MELLO, J. C. C. B. S. et al. **Curso de Análise Envoltória de Dados**. In: XXXVII Simpósio

Brasileiro de pesquisa operacional, Gramado-RS, Brasil, 2005.

NEVES JÚNIOR, I. J. et al. Análise da eficiência na geração de retorno aos acionistas das empresas do setor da construção civil com ações negociadas na BM&FBOVESPA nos anos de 2009 e 2010 por meio da análise envoltória de dados. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 9, n. 18, p. 41–62, 2012.

ÖNDER, I.; WÖNBER, K.; ZEKAN, B. Towards a sustainable urban tourism development in Europe: The role of benchmarking and tourism management information systems - A partial model of destination competitiveness. **Tourism Economics**, v. 23, n. 2, p. 243–259, 2017.

ROCHA, R. T.; REBELATTO, D. A. N.; CAMIOTO, F. C. Análise da eficiência de fatores nos países do BRICS a partir da aplicação da análise por envoltória de dados. **RaceF - Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE**, v. 61, p. 67–80, 2015.

SANTANA, N. N.; PÉRICO, A. E. Eficiência na conversão de recursos produtivos em desenvolvimento sustentável: O caso do Brasil entre os BRICS. Revista Produção Online - Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção, v. 15, n. 2, p. 601–621, 2015.

SANTOS, R. B. N. Eficiência técnica na indústria de base florestal brasileira via metas intermediárias. **Revista Árvore**, v. 35, n. 6, p. 1319–1326, 2011.

Sartore, M. S. A sociologia dos índices de sustentabilidade. **Tempo Social**, v. 24, n. 2, p. 169-187, 2012.

SILVA, E. H. D. R. et al. Análise comparativa de rentabilidade: um estudo sobre o Índice de Sustentabilidade Empresarial. **Gestão & Produção**, v. 22, n. 4, p. 743–754, 2015.

SOUZA, V. et al. Uso da análise envoltória de dados para mensuração da sustentabilidade de hotéis-fazenda em Pernambuco. **Interações (Campo Grande)**, v. 18, n. 1, p. 41–57, 2017.

THANASSOULIS, E.; KORTELAINEN, M.; ALLEN, R. Improving envelopment in Data Envelopment Analysis under variable returns to scale. **European Journal of Operational Research**, v. 218, n. 1, p. 175–185, 2012.

VIGNEAU, L.; HUMPHREYS, M.; MOON, J. How Do Firms Comply with International Sustainability Standards? Processes and Consequences of Adopting the Global Reporting Initiative. **Journal of Business Ethics**, v. 131, n. 2, p. 469–486, 2015.

WALS, A. E. J.; SCHWARZIN, L. Fostering organizational sustainability through dialogic interaction. **The Learning Organization,** v. 19, n. 1, p. 11-27, 2012.