

# SUSTENTABILIDADE DAS EMPRESAS DO SETOR DE MATERIAIS BÁSICOS DO BRASIL

## *SUSTAINABILITY OF COMPANIES IN THE BASIC MATERIALS SECTOR IN BRAZIL*

Ronaldo Leão de Miranda<sup>I</sup> 

Nelson Hein<sup>II</sup> 

Adriana Kroenke<sup>III</sup> 

Janice Patrícia Jost<sup>IV</sup> 

<sup>I</sup> Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, Brasil. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis e Administração da FURB. E-mail: ronaldo\_leomiranda@hotmail.com

<sup>II</sup> Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, Brasil. Doutor em Engenharia de produção. E-mail: hein@furb.br

<sup>III</sup> Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, Brasil. Doutora em Métodos Numéricos e Engenharia. E-mail: akroenke@furb.br

<sup>IV</sup> Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, Brasil. Mestre em Ciências Contábeis. E-mail: janine.jost@gmail.com

**Resumo:** O presente artigo objetiva analisar por meio da aplicação do método AHP, o ranking de classificação das empresas brasileiras do setor de materiais básicos quanto as dimensões da sustentabilidade. Metodologicamente, a pesquisa caracteriza-se como descritiva em relação a seu objetivo, quanto aos procedimentos pode ser considerada como pesquisa aplicada a partir do levantamento de dados secundário e quantitativa em relação à abordagem do problema, sendo analisada por meio de técnica de análise de decisão multicritério (AHP). Como principais resultados, percebeu-se a importância do método multicritério (AHP) na elucidação dos rankings quanto as dimensões de sustentabilidade empresarial. Com isso, foi possível evidenciar que a empresa Vale SA foi a que obteve melhor resultados na dimensão social, permanecendo em primeiro lugar nos seis anos analisados. Na dimensão econômica a empresa que permaneceu mais anos em primeiro lugar foi a Suzano Papel e Celulose SA, já na dimensão ambiental, as empresas que ficaram dois anos na primeira posição foi a MMX Mineração e Metálicos SA e a Bradespar AS. Essas dadas informações são essenciais para gestores e investidores, cujo objetivo constante é conhecer a realidade de tais indicadores de sustentabilidade empresarial.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade Empresarial. Materiais Básicos. Análise Hierárquica de Processos. Brasil.

**Abstract:** This article aims to analyze, through the application of the AHP method, the ranking of Brazilian companies in the basic materials sector regarding the dimensions of sustainability. Methodologically, the research is characterized as descriptive in relation to its objective, as for the procedures it can be considered as applied research from the collection of secondary and quantitative data in relation to the approach of the problem, being analyzed by means of decision analysis technique multicriteria (AHP). As main results, it was noticed the importance of the multicriteria method (AHP) in the elucidation



DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v16i31.254>

Recebido em: 03-05-2020

Aceito em: 15-05-2020



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

of the rankings regarding the dimensions of corporate sustainability. With this, it was possible to show that Vale SA was the one that obtained the best results in the social dimension, remaining in first place in the six years analyzed. In the economic dimension, the company that remained the most in the first place was Suzano Papel e Celulose SA, while in the environmental dimension, the companies that stayed two years in the first position were MMX Mineração e Metálicos SA and Bradespar AS. This information is essential for managers and investors, whose constant objective is to know the reality of such corporate sustainability indicators.

**Keywords:** Corporate Sustainability. Basic Materials. Hierarchical Analysis of Processes. Brazil.

## Introdução

Embora os aspectos econômicos, ambientais e sociais sejam pesquisados há muito tempo (ELKINGTON, 1997), a última década testemunhou um aumento acentuado no interesse de pesquisa nestes tópicos. Para Lee e Lee (2014) até então tem-se o registro de mais de 100 definições de sustentabilidade, sendo que todas vão ao encontro dos objetivos econômicos, sociais e ambientais. Desse modo, é possível evidenciar nesta literatura existente uma forte associação entre o *Triple Bottom Line* - TBL, termo cunhado por Elkington em 1994 (ELKINGTON, 2004), e os esforços de sustentabilidade dos negócios (SVENSSON *et al.*, 2016). Portanto, o conceito de sustentabilidade mais adotado e amplamente reconhecido atualmente é o de *Triple Bottom Line* - TBL, que enfoca a importância de harmonizar os elementos sociais, ambientais e econômicos para assim chegar a uma sustentabilidade empresarial (GLAVAS; MISH, 2014).

Nesta perspectiva, surge o conceito de desenvolvimento sustentável, cujo ideal é aquele capaz de suprir as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações (WCED, 1987; BRUNDTLAND, 1987). Dentro desta abordagem entra em discussão as práticas organizacionais, que de uma forma ou de outra, com o passar do tempo vêm se adaptando às legislações e as pressões da sociedade civil, com propósito de alcançar a sustentabilidade em todas as suas dimensões. Novamente, a sustentabilidade é o equilíbrio entre os três pilares: econômico, ambiental e social (TATE; BALS, 2018).

Se a existência da sustentabilidade depende dessa relação socioeconômica e ambiental, a mesma pode ser vista e abordada de diferentes maneiras (SARTORI *et al.*, 2014). No meio empresarial, a sustentabilidade foi introduzida pelo conceito de gestão sustentável (FAUZI *et al.*, 2010), ocorrendo em vários níveis: global, regional e local. Tendo como foco empresas que atuam em vários níveis, analisar e ranquear a sustentabilidade das empresas do setor de materiais básicos listadas na B3 (embalagens, madeira, papel e celulose, minerais metálicos, siderurgia, artefatos de ferro e aço, fertilizantes, defensivos, químicos e petroquímicos) é fundamental (SARTORI *et al.*, 2014) devido a interferência desse setor no ambiente e na sociedade.

Para alguns autores, como Todorov e Marinova (2011) há uma necessidade da avaliação da sustentabilidade das empresas de forma quantitativa. Partindo deste preceito, a questão norteadora da pesquisa é: qual a classificação das empresas brasileiras do setor materiais básicos listadas na B3 quanto as dimensões social, econômica e ambiental? Para responder a essa questão, o presente artigo objetiva analisar por meio da aplicação do método AHP, o *ranking* de classificação das empresas brasileiras do setor de materiais básicos quanto as dimensões da sustentabilidade.

O presente estudo justifica-se pela escassez de trabalhos científicos sobre empresas listadas na B3 como materiais básicos, segmento para o qual ainda não há estudos com a aplicabilidade do método multicritério *Analytic Hierarchy Process* - AHP, para assim verificar as empresas que melhor estão ranqueadas quanto a sustentabilidade. Busca-se diante disso, contribuir com as discussões acerca da temática (sustentabilidade) para a área de administração e negócio, destacando a importância do método multicritério (AHP) na análise. A contribuição prática deste estudo está na forma de analisar quantitativamente os índices (econômicos, sociais e ambientais) através de uma técnica de análise de decisão multicritério (AHP). Com base no presente estudo, outros pesquisadores poderão utilizar a técnica multicritério utilizada como base e assim desenvolver outras pesquisas, com outras dimensões, tendo o método como referência para o cálculo.

Assim sendo, este estudo está dividido em cinco seções, sendo composto primeiramente por esta introdução. Na sequência, apresenta-se a revisão da literatura, em que estão descritos conceitos ligados a sustentabilidade empresarial. A terceira seção, diz respeito ao procedimento metodológico destacando a aplicação do método AHP e, em seguida, na quarta seção, tem-se a apresentação dos resultados e discussões. Por fim, as considerações finais e as referências bibliográficas.

## **Sustentabilidade Empresarial**

A crescente conscientização da população humana com questões ambientais e sociais passou a exigir das empresas maior atenção aos conflitos que suas atividades causam no meio ambiente e na sociedade civil em que estão inseridas (DESWANTO; SIREGAR, 2018). Neste contexto, o fato da população estar mais atenta às questões ambientais e sociais tem direcionado as empresas a implementação de soluções sustentáveis, buscando o contento de todas as partes interessadas, e não somente a maximização dos interesses dos acionistas, conforme salienta a economia clássica (LOPEZ; GARCIA; RODRIGUEZ, 2007). Desse modo a sustentabilidade parte da ideia de que mais do que gerar resultados econômicos, as empresas de modo geral devem gerar ações sociais e ambientais. As organizações legitimamente preocupadas com a sustentabilidade podem ser consideradas aquelas que perseguem nas suas atividades o equilíbrio entre as dimensões econômicas, social e ambiental (BARBIERI; VASCONCELOS; ANDREASSI, 2010).

Hallstedt, Thompson e Lindahl (2013) ressaltam que para incorporar e praticar a sustentabilidade de forma eficiente, eficaz e estratégica, é preciso definir o que a sustentabilidade nas suas três dimensões representa para a empresa. Neste contexto, a sustentabilidade sinaliza para uma situação estratégica bem definida, podendo ser um conjunto de valores, ações e

procedimentos que as empresas abordam de forma a minimizar qualquer dano resultante de suas atividades e criar assim valor econômico, social e ambiental (SHERMAN, 2012; ESTEVES, 2014). Quando se trata da dimensão econômica, é necessário possuir um fluxo de caixa que garanta a liquidez e também o retorno dos acionistas acima da média, possibilitando assim que as organizações mantenham seu capital (DYLLICK; HOCKERTS, 2002; LEE; SAEN, 2012). Dessa forma, a dimensão econômica representa a geração de riqueza para a organização, de forma que o seu desempenho é representado por indicadores que representam a rentabilidade de uma empresa (LORENZETTI; CRUZ; RICIOLI, 2008).

Desta forma a avaliação do desempenho econômico das empresas não é uma prática recente, e geralmente é feita por meio das demonstrações contábeis, compilando-as em indicadores, e pretendem evidenciar a situação atual da empresa (CAMARGOS; BARBOSA, 2005; ASSAF NETO; LIMA, 2011; BORTOLUZZI *et al.*, 2011). Verificou-se em estudos sobre sustentabilidade, a utilização de indicadores econômicos como ROA, ROE, lucro por ação, ROI, Q de Tobin e relação preço/lucro para mensurar o desempenho econômico (YU; ZHAO, 2015; HARYONO *et al.* 2016; KIM; LEE, 2018; BODHANWALA; BODHANWALA, 2018; HUSSAIN; RIGONI; CAVEZZALI, 2018). Na perspectiva da dimensão social, a sustentabilidade está relacionada não só as questões de equidade social, mas também diz respeito à melhoria da qualidade de vida da sociedade de uma forma geral, inclusive por não englobar somente funcionários, mas também comunidade, consumidores e fornecedores (CALLADO, 2010).

Desta forma entende-se que a dimensão social da sustentabilidade é atendida em uma organização quando há promoção de saúde, oportunidades democráticas e distribuição equitativa das riquezas aos seus colaboradores e à sociedade em geral (MCKENZIE, 2004; BARROS *et al.*, 2010). De acordo com Amiraslani *et al.* (2016) as empresas que têm ações de comprometimento social tendem a ter benefícios econômicos (como aumento dos retornos, vendas e lucros) que aumentam a sua capacidade de resistir a períodos de crise. Os estudos que tratam de sustentabilidade, utilizam diversas medidas para mensurar o desempenho social, dentre elas, a despesa social corporativa, variável *dummy* de participação no índice de sustentabilidade STOXX Europe, divulgações sociais nos relatórios de sustentabilidade das organizações, indicadores ESG disponibilizados pela Thomson Reuters® e pela Bloomberg (CHENG; LIN; WONG, 2016; MARTI; ROVIRA-VAL; DRESCHER, 2015; KOBO; NGWAKWE, 2017; WANG, SARKIS, 2017; ESTEBAN-SANCHES; CUESTAGONZALES; PAREDES-GAZQUEZ, 2017).

A dimensão ambiental é entendida como qualquer ação relacionada à proteção ao meio ambiente para as gerações futuras e ao uso consciente dos recursos naturais, de modo que a degradação ambiental seja minimizada (BARROS *et al.*, 2010; HUETING, 2010). Assim, conforme o relatório de *Brundtland* (1987) a sustentabilidade ambiental diz respeito a integridade global dos ecossistemas, ou seja, a manutenção da qualidade do ar, da terra, da água e também dos seres vivos. Nos estudos analisados, o desempenho ambiental é mensurado de diversas formas como o cálculo de eco-eficiência (receita / emissão de CO<sub>2</sub>), receita verde, emissão de resíduos, poluição ajustada a produção, divulgações ambientais nos relatórios de sustentabilidade, práticas de prevenção de poluição, desenvolvimento de produtos verdes, emissões de gases de efeito

estufa (MIROSHNYCHENKO; BARONTINI; TESTA, 2017; MUNAWAROH *et al.* 2018; DESWANTO; SIREGAR, 2018; CHEN; NGNIATEDEMA; LI, 2018; ALEXOPOULOS; KOUNETAS; TZELEPIS, 2018).

Ao tratar das dimensões econômica, social e ambiental remete-se a 1994, que foi o ano em que o economista inglês John Elkington, fundamentado nessas três dimensões, começou a desenvolver o conceito do *Triple Bottom Line* (TBL), no Brasil, também conhecido como tripé da sustentabilidade. Para Sherman (2012) a TBL originou-se da noção de que a responsabilidade corporativa abrange fatores ambientais e sociais na tomada de decisões e não apenas econômicos. Vale destacar que o termo tornou-se popularmente conhecido em 1997, e desde então organizações como a *Global Reporting Initiative* (GRI) e a *Account Ability* (AA) vêm promovendo o conceito de TBL e fazendo uso deste conceito em corporações de todo o mundo, refletindo em um conjunto de valores, objetivos e processos que uma organização deve focar para criar valor nas três dimensões: econômica, social e ambiental (DREOSVG, 2009; DE SOUZA *et al.* 2017).

O aspecto holístico da sustentabilidade proposto pela definição TBL, engloba as dimensões econômica, social e ambiental, porém, não há na literatura um método padrão para a mensuração da sustentabilidade englobando essas dimensões, assim como não há um padrão universalmente aceito para a mensuração de cada uma das suas dimensões (ARIS *et al.*, 2018). Assim, as formas de mensuração do TBL podem variar de acordo com o contexto e com o passar do tempo, por isso o TBL é interpretado como um conceito relativo e dinâmico (FAUZI; SVENSSON; RAHMAN, 2010; ARIS *et al.*, 2018). Estas três dimensões dentro do mundo corporativo podem ser medidas por indicadores, que para Hammond *et al.* (1995) e Marzall (1999), podem detectar certa tendência de um determinado fenômeno, definindo se as variáveis ou até mesmo toda a dimensão é sustentável ou não.

Porém na opinião de Marimon *et al.* (2012), as empresas têm dificuldade em estabelecer um padrão quanto à divulgação das informações sobre as dimensões da sustentabilidade, devido as diferentes características em cada setor que são capazes de influenciar o desenvolvimento dos indicadores. Um outro ponto a abordar nesta discussão é que ao estudar a sustentabilidade Stoycheva *et al.* (2018) destaca que a maior parte dos estudos disponíveis são de natureza qualitativa. Na visão de Nikolaou e Tsalis (2013) isso se dá pela dificuldade em adotar métricas que possam servir de base para avaliar, de forma sistemática, em se tratando de um tema tão abrangente como a sustentabilidade empresarial. Embora as dificuldades existam, para Sartori *et al.* (2017) os modelos matemáticos existentes são úteis para mensurar a sustentabilidade de forma quantitativa.

Prosseguindo, após estabelecida uma métrica de cálculo de ranqueamento dos indicadores, é possível se tomar decisões nos âmbitos econômicos, sociais e ambientais. Assim, neste estudo a utilização do método *analytic hierarchy process* (AHP) possibilitará fazer o ranqueamento das empresas da amostra, gerando o *ranking* ambiental, *ranking* social e o *ranking* econômico. Com isso, será possível conhecer as empresas do setor de materiais básicos da B3 mais bem colocadas no *ranking* num período de seis anos. O tópico seguinte visa abordar os procedimentos metodológicos deste trabalho.

## Procedimentos Metodológicos

Metodologicamente, a pesquisa caracteriza-se como descritiva em relação a seu objetivo e quanto aos procedimentos classifica-se como pesquisa documental e quantitativa em relação à abordagem do problema, sendo que os dados foram analisados por meio de uma técnica multicritério. Os dados foram coletados na *Thomson Reuters*<sup>®</sup> e referem-se ao período de 2013 a 2018. Foram coletados seis indicadores para compor a dimensão econômica, quatro para a dimensão social e três para a dimensão ambiental. Com a utilização do método *analytic hierarchy process* (AHP) foi possível agrupar os seis indicadores da dimensão econômica, de forma a obter um único indicador para esta dimensão, o mesmo foi aplicado para as dimensões social e ambiental. Assim foi possível realizar a análise com um único indicador econômico, um único indicador social e um único indicador ambiental.

Para a definição das variáveis que compõem a dimensão econômica, baseou-se nos estudos mencionados no referencial teórico, e desta forma optou-se pela utilização do ROA, ROE, Receita Líquida, Liquidez Corrente, Endividamento e EBIT. Essa definição baseou-se no fato de que estes indicadores são os mais comumente utilizados por pesquisa que analisam a sustentabilidade (YU; ZHAO, 2015; HARYONO *et al.*, 2016; KIM; LEE, 2018; BODHANWALA; BODHANWALA, 2018; HUSSAIN; RIGONI; CAVEZZALI, 2018). Quanto as variáveis da dimensão social e ambiental, foram coletadas dos scores ESG da *Thomson Reuters*<sup>®</sup>, que são utilizadas por muitos pesquisadores como uma métrica de sustentabilidade (GARCIA, 2017; BODHANWALA; BODHANWALA, 2018; XIE *et al.*, 2018). A dimensão social é composta a partir de 4 indicadores (Comunidade, Direitos Humanos, Força de Trabalho e Responsabilidade pelo Produto). A dimensão ambiental é formada por três indicadores (Uso de Recursos, Emissões e Inovação Ambiental). No Quadro 1, é apresentado os conceitos de cada um dos indicadores.

Quadro 1 - Variáveis das três dimensões segundo a *Thomson Reuters*<sup>®</sup>

ECONÔMICA	SOCIAL	AMBIENTAL
<b>ROA – Retorno Sobre o Ativo</b> (Mede a capacidade que uma empresa tem de gerar lucros a partir de seus ativos.)	<b>Comunidade</b> (mede o compromisso da empresa em proteger a saúde pública e respeitar a ética empresarial.)	<b>Uso de Recursos</b> (Pontuação reflete o desempenho e a capacidade de uma empresa de reduzir o uso de materiais, energia ou água, e encontrar soluções mais eco-eficientes, melhorando a oferta gerenciamento de cadeia)
<b>ROE – Retorno Sobre o Patrimônio Líquido</b> - (Mede a rentabilidade sobre os investimentos.)	<b>Direitos Humanos</b> (mede a eficácia de uma empresa no sentido de respeitar as convenções fundamentais de direitos humanos.)	<b>Emissões</b> (Mede o compromisso e a eficácia de uma empresa para reduzir as emissões ambientais nos processos produtivos e operacionais).

<p><b>Receita Líquida</b> - (Mede a receita bruta com as deduções.)</p>	<p><b>Força de Trabalho</b> (Mede a eficácia de uma empresa em relação à satisfação no trabalho,  um local de trabalho saudável e seguro, mantendo a diversidade e a igualdade de oportunidades, e  oportunidades de desenvolvimento para sua força de trabalho.)</p>	<p><b>Inovação Ambiental</b> (Reflete a capacidade da empresa de reduzir os custos ambientais  e sobrecarrega seus clientes, criando novas oportunidades de mercado por meio de  novas tecnologias e processos ambientais ou produtos concebidos ecologicamente.)</p>
<p><b>Liquidez Corrente</b> – (Mede a capacidade de pagamento da empresa frente a suas obrigações.)</p>	<p><b>Responsabilidade pelo Produto</b> (reflete a capacidade da empresa de produzir produtos de qualidade  e serviços que integram a saúde e segurança do cliente, integridade e privacidade de dados.)</p>	<p>-</p>
<p><b>Endividamento</b> – (mede o quanto uma empresa tem em dívida sobre seu patrimônio e ativo circulante.)</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p><b>EBIT</b> (mede a reputação das lojas virtuais por meio de pesquisas com consumidores reais.)</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

Fonte: Adaptado de *Thomson Reuters Scores* (2019).

De posse dos dados, o próximo passo consiste no agrupamento destes indicadores que foi realizado com a aplicação do método AHP para posterior análise e discussão dos resultados. Neste sentido, descrever o passo a passo da aplicação do AHP se faz necessário. O método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) foi desenvolvido por Thomas Saaty na década de 1970 e é um método multicritério vastamente utilizado e conhecido no apoio à tomada de decisão para resolução de conflitos envolvendo problemas com múltiplos critérios conforme aplicado em pesquisas recentes, tais como a de Martins *et al.* (2015) que fez uma análise estratégica socioeconômico e ambiental em uma empresa de distribuição de energia.

Na pesquisa de Figueiredo e Araújo (2016) o método AHP por meio de determinados indicadores econômicos, referentes aos anos de 2011 a 2013, foi utilizado em uma análise comparativa com o objetivo de avaliar se as empresas que constavam no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) apresentam um desempenho econômico estatisticamente superior a empresas listadas entre as 500 maiores em receita líquida da revista Melhores e Maiores. Com esse método multicritério foi possível apontar para indícios de uma superioridade de desempenho das empresas do ISE em relação às demais. Portanto, este método pode ser utilizado em uma gama de campos na ciência, sobretudo em problemas complexos de decisão que envolvem múltiplos critérios (MARTINS *et al.*, 2015).

### Análise Hierárquica de Processos – AHP

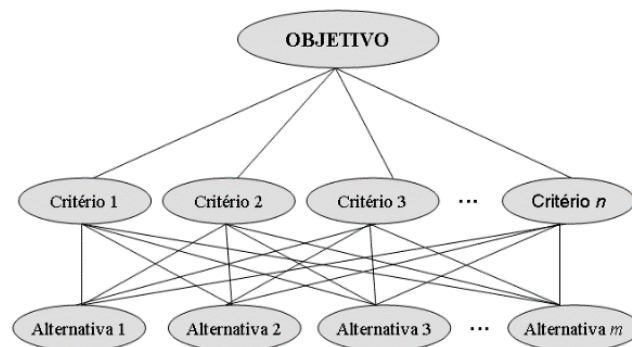
Para aplicação do método AHP alguns passos são necessários, sendo o primeiro, a estruturação hierárquica do problema, para na sequência, construir a matriz de prioridades e normalizá-la, após isso, definir o peso relativo para cada uma das alternativas. Destaca-se a verificação da consistência da matriz de prioridade para, a seguir, estabelecer a ordem de prioridades para a tomada de decisão (KROENKE, 2009).

O método AHP consiste em estruturar um problema hierarquicamente, sendo que uma hierarquia pode ser considerada como um tipo especial de conjunto ordenado. A criação de uma relação binária de ordenabilidade, como  $x \leq y$ , avaliando determinado sistema deve obedecer às leis reflexiva (para todo  $x$ ,  $x \leq x$ ), anti-simétrica (se  $x \leq y$  e  $y \leq x$  então  $x = y$ ) e transitiva (se  $x \leq y$  e  $y \leq z$  então  $x \leq z$ ). Define-se que para a relação  $x \leq y$  (onde  $y$  é mais importante que  $x$ ) pode-se definir  $x < y$  para dizer que  $x \leq y$  quando  $x \neq y$ . Diante disso,  $y$  cobrirá (dominará)  $x$  se  $x < y$  e se  $x < t < y$  for impossível para qualquer  $t$ . Qualquer conjunto simples ou ordenado é um conjunto ordenado com uma propriedade adicional de que se  $x$  e  $y \in R$ , então  $x \leq y$  ou então,  $y \leq x$  (SAATY, 1991; KROENKE, 2009).

Esta é uma forma de definição de hierarquia, como sendo um caso especial de conjunto ordenado, simbolicamente representado por:  $x^- = \{y/x \text{ cobre } y\}$  e  $x^+ = \{y/y \text{ cobre } x\}$  para qualquer elemento  $x$  do conjunto ordenado (SAATY, 1991). Define-se também que se  $H$  for um conjunto finito parcialmente ordenado tendo como maior elemento  $h$ , então  $H$  é dito uma hierarquia se satisfizer as seguintes condições: (a) ter uma partição em  $H$  em conjunto  $N_k$ ,  $k = 1, 2, \dots, n$  onde  $N_1 = \{h\}$ ; (b)  $x \in N_k$  implica  $x^- \subset N_{k-1}$ ,  $k = 2, \dots, n$ ; (c)  $x \in N_k$  implica  $x^+ \subset N_{k+1}$ ,  $k = 1, 2, \dots, n-1$ . (SAATY, 1991) Existe, para cada  $x \in H$ , uma função devidamente ponderada. A vantagem básica da hierarquia segundo Saaty (1991) é a possibilidade de compreender seus níveis mais altos em função das interações dos outros níveis da hierarquia, e não pela interação dos elementos de cada nível.

Na Figura 1 apresenta-se um modelo simples da Árvore Hierárquica, onde consta no primeiro nível o principal objetivo do problema, no segundo nível os critérios que servem de base para avaliação das alternativas, e no terceiro nível apresentam-se as alternativas para a solução do problema.

Figura 1 - Modelo Simples da Árvore Hierárquica

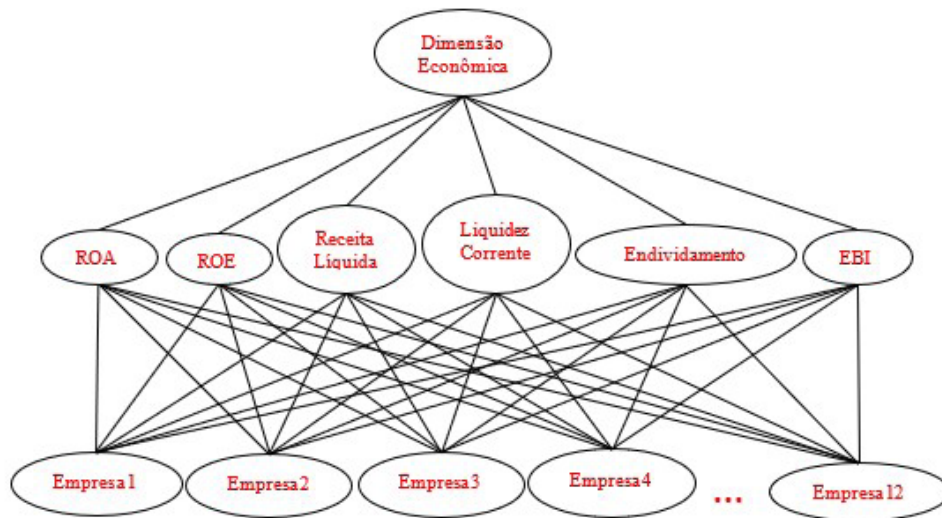


Fonte: adaptado de Saaty (1991).



Aplicando esta metodologia aos dados da pesquisa, apresenta-se um modelo simples da árvore hierárquica da pesquisa para dimensão econômica, de forma que o primeiro nível apresenta o objetivo do problema, que neste caso é o *ranking* econômico, no segundo nível os critérios que serviram de base para avaliação das alternativas, que neste caso são os indicadores ROE, ROA, Receita Líquida, Liquidez Corrente, Endividamento e EBIT e no terceiro nível apresentam-se as alternativas para a solução do problema, que neste estudo são representadas pela Empresa 1, Empresa 2, .... Empresa 12, conforme pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 - Modelo Simples da Árvore Hierárquica da Pesquisa (Dimensão Econômica)



Fonte: Construído pelos autores.

Conforme o aplicado na Figura 2, foi também definido uma árvore hierárquica para as dimensões social e ambiental. A etapa da estruturação é a fase inicial para aplicação do método AHP. Nesta etapa, o problema é modelado apresentando os critérios e as alternativas que são considerados para a tomada de decisão. No caso de problemas mais complexos apresentam-se subcritérios que se posicionam logo abaixo dos critérios na árvore hierárquica. Para Lyra (2008), a questão é determinar as prioridades dos elementos de um nível em relação à sua importância para os elementos do nível imediatamente superior. Sendo assim, o objetivo do método AHP é comparar um elemento do nível hierárquico mais alto com todos os elementos tanto intermediário ou inferior. O próximo passo para aplicação do método consiste em estabelecer as prioridades da hierarquia, que são obtidas mediante o estabelecimento do grau de importância de cada critério, ou seja, determinando qual a importância de cada variável em relação às demais por meio de uma matriz de prioridade.

Quanto a formação da matriz de prioridades, é formada por um conjunto de números dispostos em  $m$  linhas e  $n$  colunas. Nos casos em que a matriz é composta por apenas uma linha ou uma coluna ela é denominada como vetor, ou seja, matematicamente, representa-se uma matriz da seguinte forma:

Para a construção da matriz hierárquica é necessário comparar os critérios par-a-par, determinando o quanto um critério é mais ou menos importante do que o outro. No Quadro 2 apresenta-se a escala fundamental de Saaty.

Quadro 2 - Escala Fundamental de Saaty

INTENSIDADE DE IMPORTÂNCIA	DEFINIÇÃO	EXPLICAÇÃO
1	Igual importância	Ambas as atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Fraca importância de uma variável em relação a outra	A experiência e o julgamento favorecem ligeiramente uma atividade em relação a outra
5	Grande ou essencial importância	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra, e sua dominância é demonstrada na prática
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação a outra com o mais alto grau de conformidade
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Quando se busca uma condição de compromisso entre duas classificações

Fonte: Adaptado de Saaty (1991) e Kroenke (2009).

E, por acordo de Saaty (1991), compara-se a característica da coluna em relação à característica da linha superior, obtendo uma matriz de comparações representada por  $A = (a_{ij})$ , com  $a_{ij}$  representando o grau de importância do elemento  $i$  em relação ao elemento  $j$ . Esses elementos são definidos pelas seguintes regras (SAATY, 1991):

*Regra 1:* Se  $a_{ij} = \alpha$ , então  $a_{ji} = 1/\alpha$ ,  $\alpha \neq 0$ .

*Regra 2:* Se  $C_i$  é julgado como de igual importância relativa a  $C_j$ , então  $a_{ij} = 1$ ,  $a_{ji} = 1$ ; e em particular,  $a_{ii} = 1$  para todo  $i$ .

A matriz das comparações será representada na seguinte forma:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

A partir do registro e quantificação destes julgamentos, faz-se necessário atribuir um conjunto de pesos numéricos ( $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ ) que refletem nos julgamentos e, suas relações pesos ( $w_i$ ) versus julgamentos ( $a_{ij}$ ) são dadas por Saaty (1991):

$$a_{ij} = \frac{W_i}{W_j}, \text{ com } i \text{ e } j = 1, 2, \dots, n$$

Em forma matricial, obtém-se:

$$A = \begin{pmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix}$$

De posse da matriz de prioridades, o passo seguinte consiste em normalizar estes dados para que se estabeleçam os pesos relativos. No tocante à normalização da matriz, Saaty (1991) afirma que em termos matemáticos, o principal autovetor é calculado e, quando normalizado, torna-se vetor de prioridades. Para normalizar a matriz de prioridades são apresentados quatro modos: (1) o mais grosseiro – somam-se os elementos em cada linha e normaliza-se o resultado dividindo-se cada soma pelo total de todas as somas, de modo que os resultados somados agora deem a unidade. (2) o melhor – toma-se a soma dos elementos em cada coluna e formam-se os recíprocos destas somas. (3) bom – dividem-se os elementos de cada coluna pela soma daquela coluna (isto é, normaliza-se a coluna) e, então, somam-se os elementos em cada linha resultante e divide-se esta soma pelo número de elementos na linha. (4) bom – multiplicam-se os  $n$  elementos em cada linha e toma-se a raiz  $n$ -ésima (SAATY, 1991; KROENKE, 2009). Nesta pesquisa aplicou-se o terceiro procedimento de normalização.

Após a normalização da matriz, define-se o peso relativo de cada uma das alternativas a partir da média de cada linha, obtendo-se um ranqueamento pelo qual se pode verificar a melhor alternativa a ser escolhida. Portanto, o último passo é verificar a consistência da matriz de prioridade. Uma matriz hierárquica consistente deve satisfazer o seguinte teorema: Seja  $A=(a_{ij})$  uma matriz hierárquica  $n \times n$  de elementos positivos  $a_{ij} = a_{ji}^{-1}$ , então  $A$  é consistente se, e somente se,  $\lambda_{\text{máx}} = n$ . Este teorema segue provado, considerando:

$$\lambda = \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j w_i^{-1}$$

Chega-se a:

$$n\lambda - n = \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^n a_{ij} w_j w_i^{-1} = \sum_{1 \leq i < j \leq n} (a_{ij} w_j w_i^{-1} + w_i w_j^{-1} / a_{ij})$$

Como  $a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$ , então  $\lambda = n$ , uma vez que o somatório dos autovalores é igual a  $n$ , traço da matriz. De acordo com o teorema, uma matriz hierárquica é consistente se, e somente se, o seu maior autovalor for igual a ordem da matriz (SAATY, 1991). Como auxílio para verificar a consistência, Saaty (1991, p. 64) destaca dois axiomas da teoria matricial: (1) Se  $\lambda_1, \dots, \lambda_n$  são valores que atendem a equação  $Ax = \lambda x$ , ou seja, são autovalores da matriz  $A$ , e se  $a_{ij} = 1$  para todo  $i$ , então:  $\sum_{i=1}^n \lambda_i = n$ . Assim, se a relação  $Aw = nw$  ( $w$  é autovetor de  $A$  com um autovalor  $n$ ) for válida, os autovalores são iguais a zero, exceto o  $n$  que será o maior autovalor de  $A$  no caso de uma matriz consistente. Se a diagonal principal da matriz  $A$  apresentar seus elementos  $a_{ij} = 1$ , e se esta matriz for consistente, pequenas variações nos elementos  $a_{ij}$  manterão o maior dos autovalores  $\lambda_{max}$  próximo de  $n$  e os demais autovalores próximos a zero. Nesse caso, deve-se encontrar um vetor  $w$  que atenda a equação  $Aw = \lambda_{max}w$

Para verificar a consistência de uma matriz de prioridades, ou seja, a validade desta matriz, não existe apenas um método. Um dos métodos a ser utilizado é a multiplicação da matriz de comparações pelo vetor da solução estimada (vetor de prioridades). Por meio desta multiplicação chega-se a outro vetor. Por meio da divisão dos componentes do vetor obtido pelos componentes do vetor de prioridades, respectivamente, obtém-se outro vetor. A divisão do total da soma dos componentes deste vetor pela quantidade de componentes, o resultado é uma aproximação de um número  $\lambda_{max}$  que é o autovalor máximo ou principal, que pode ser utilizado como estimativa de consistência. Quanto mais próximo  $\lambda_{max}$  do número de atividades da matriz, maior a consistência do resultado (SAATY, 1991; KROENKE, 2009).

A representação do índice  $IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$  (IC) é dada por (SAATY, 1991, p. 26):

Após a obtenção do IC  
 por:  $RC = \frac{IC}{IR}$  calcular a razão de consistência (RC) dado

Onde:

IC = índice de consistência; e

IR = índice randômico.

O índice randômico (aleatório), por sua vez, foi calculado para matrizes quadradas de ordem  $n$  e alguns valores são encontrados em Saaty (1991), conforme Tabela 1.

Tabela 1: Índices randômicos

Ordem da Matriz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IR	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Fonte: Adaptado de Saaty (1991) & Kroenke (2009).

Quando o IC for menor que 0.1, Saaty (1991) infere que os julgamentos são considerados consistentes. Na presente pesquisa a consistência foi testada para todas as matrizes, não se fazendo necessária nenhuma reavaliação frente aos valores obtidos. De posse de matrizes consistentes, a etapa final consiste em verificar qual das alternativas obteve a maior pontuação, ou seja, qual se caracteriza como a mais importante. Para obter essa hierarquia multiplica-se a matriz de prioridades de cada alternativa pela matriz de prioridade de cada critério, resultando na pontuação final em que a melhor alternativa apresenta a maior pontuação. Desse modo, o tópico seguinte aborda os resultados gerados a partir dos dados calculados com o método AHP descrito acima.

### **Apresentação dos resultados e discussões**

Diante das abordagens teóricas apresentadas, percebe-se que os indicadores de sustentabilidade são instrumentos de guia rumo ao desenvolvimento sustentável empresarial. Com os indicadores sociais, econômicos e ambientais é possível alertar antes que os problemas ocorram, assim sendo, podem ser considerados instrumentos importantes para definir as soluções e propor um futuro melhor do ponto de vista da sustentabilidade empresarial. Neste contexto, buscando responder o objetivo proposto neste estudo, a Tabela 2 apresenta a classificação do *ranking* das 12 empresas classificadas pela B3 como materiais básicos em cada dimensão da sustentabilidade, ano de 2013.

Tabela 2: *Ranking* das empresas quanto a dimensão social, econômica e ambiental ano 2013

Empresas	Dimensão Social (2013)	Ranking	Dimensão Econômica (2013)	Ranking	Dimensão Ambiental (2013)	Ranking
Companhia Siderúrgica Nacional	0.09123156	6	0.06556425	8	0.059100136	9
Gerdau AS	0.06011825	10	0.106782586	3	0.077577551	6
Braskem SA	0.056934129	12	0.05975479	11	0.05682521	11
Metalúrgica Gerdau AS	0.081164842	7	0.065290901	9	0.056941154	10
Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais AS - Usiminas	0.094775023	3	0.14418869	2	0.059360503	8
Vale AS	<b>0.119770342</b>	<b>1</b>	0.069907291	6	0.08749975	5
Fibria Celulose AS	0.092860071	4	0.074767058	5	0.134736771	2
Suzano Papel e Celulose SA	0.109004969	2	<b>0.169265953</b>	<b>1</b>	0.127969644	3
MMX Mineração e Metálicos SA	0.067076156	9	0.078240438	4	0.073745667	7
Bradespar SA	0.0584231	11	0.068568546	7	<b>0.151986093</b>	<b>1</b>
Klabin AS	0.07673284	8	0.063659517	10	0.095880846	4
Duratex AS	0.091908717	5	0.03400998	12	0.018376676	12

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

De acordo com a Tabela 2, a melhor empresa na dimensão social é a Vale SA, prosseguida pela (2ª) Suzano Papel e Celulose SA e (3ª) Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA – Usiminas. Nesta análise é possível concluir que os indicadores de sustentabilidade empresarial destas três primeiras empresas superaram as demais empresas, assim, se evidencia a eficiência da gestão destas empresas em prol da dimensão social (respeito pela comunidade, os direitos humanos, a força de trabalho e a reponsabilidade pelo produto). Na dimensão econômica a empresa melhor colocada foi a Suzano Papel e Celulose SA, seguida da Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA – Usiminas e Gerdau SA, a posição de topo nesta dimensão indica que as empresas possuem uma boa condição econômica considerando seu retorno, liquidez e endividamento (Retorno sobre o ativo, retorno sobre o patrimônio líquido, receita líquida, liquidez corrente, endividamento e EBIT) em relação as demais empresas.

Na última dimensão analisada, a ambiental, as empresas mais bem classificadas para o ano de 2013 foram (1ª) a Bradespar SA, (2ª) Fibria Celulose SA e a (3ª) Suzano Papel e Celulose SA. Nesta dimensão (ambiental) estas empresas se destacaram pelos bons indicadores quanto ao uso de recursos, emissões e inovação ambiental. Diante disso, percebe-se que a empresa que está

colocada nas três primeiras colocações nas três dimensões da sustentabilidade é a Suzano Papel e Celulose SA, que na visão de Tate e Bals (2018) é considerada sustentável para o ano de 2013.

Destaca-se que o método de análise escolhido, Método Análise Hierárquica (AHP) possibilitou mensurar em relação aos indicadores ambientais, sociais e econômicos, quais empresas estão mais bem classificadas, evidenciando a importância deste método. Para Sartori *et al.* (2017) os modelos matemáticos são úteis para mensurar dados quantitativos, e assim examinar e discutir o desempenho da sustentabilidade empresarial. A Tabela 3 ilustra os *rankings* referentes ao ano de 2014.

Tabela 3: *Ranking* das empresas quanto a dimensão social, econômica e ambiental ano 2014

Empresas	Dimensão Social (2014)	Ranking	Dimensão Econômica (2014)	Ranking	Dimensão Ambiental (2014)	Ranking
Companhia Siderúrgica Nacional	0.086939198	7	0.04241039	10	0.07262901	7
Gerdau SA	0.065715328	9	0.046690838	9	0.083759579	5
Braskem SA	0.054960336	12	0.038746136	11	0.072020285	8
Metalúrgica Gerdau SA	0.082286314	8	0.048537653	8	0.070850853	10
Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA Usiminas	0.087415759	6	0.125010792	2	0.075395856	6
Vale SA	<b>0.115715437</b>	<b>1</b>	0.061511151	3	0.0482382	11
Fibria Celulose SA	0.098978016	3	0.057792163	5	0.071010087	9
Suzano Papel e Celulose SA	0.091499263	5	<b>0.384422669</b>	<b>1</b>	0.084600594	4
MMX Mineração e Metálicos SA	0.064016442	10	0.056362152	6	0.089202052	3
Bradespar SA	0.059769574	11	0.061391936	4	<b>0.160576902</b>	<b>1</b>
Klabin SA	0.091957569	4	0.049924947	7	0.152638319	2
Duratex SA	0.100746764	2	0.02719917	12	0.019078262	12

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Na Tabela 3, na dimensão social as três primeiras empresas mais bem colocadas é a (1ª) Vale SA, (2ª) Duratex SA e em (3ª) a empresa Fibria Celulose SA. Quanto a dimensão econômica, a (1ª) colocada foi a Suzano Papel e Celulose SA, a (2ª) Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA Usiminas e em terceira posição (3ª) tem-se a empresa Vale SA. Já na dimensão ambiental tem-se como primeira colocada a Bradespar SA, logo em seguida aparece a Klabin SA e em terceira posição MMX Mineração e Metálicos SA.

Ademais, na Tabela 3 também se percebe que na última colocação aparece a empresa Duratex SA, que se encontra nesta posição tanto na dimensão ambiental quanto econômica. Diante desta colocação é possível inferir que a partir deste método de análise de *ranking*, a empresa Duratex SA, no ano de 2014, não teve bons indicadores quanto ao uso de recursos, emissões, inovação ambiental, retorno sobre o ativo, sobre o patrimônio líquido, receita líquida, liquidez corrente, endividamento e EBIT. Na visão de Hallstedt, Thompson e Lindahl (2013) a empresa precisa incorporar e praticar a sustentabilidade de forma eficiente, eficaz e estratégica

para assim melhorar seus indicadores deficitários. No ano de 2015, a Vale SA permanece na primeira colocação na dimensão social, conforme demonstra a Tabela 4:

Tabela 4: *Ranking* das empresas quanto a dimensão social, econômica e ambiental ano 2015

Empresas	Dimensão Social (2015)	Ranking	Dimensão Econômica (2015)	Ranking	Dimensão Ambiental (2015)	Ranking
Companhia Siderúrgica Nacional	0.068699897	10	0.083731502	6	0.080168757	7
Gerdau SA	0.07708995	9	<b>0.14777891</b>	<b>1</b>	0.089490083	6
Braskem SA	0.078530342	8	0.063197255	10	0.062885487	10
Metalúrgica Gerdau AS	0.102179752	3	0.062529888	11	0.061370115	9
Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA Usiminas	0.095638972	4	0.076540051	8	0.03596594	11
Vale SA	<b>0.13180383</b>	<b>1</b>	0.087247845	3	0.091974751	5
Fibria Celulose SA	0.114322038	2	0.083740946	4	0.102936876	4
Suzano Papel e Celulose SA	0.087253444	5	0.072130146	9	<b>0.149004472</b>	<b>1</b>
MMX Mineração e Metálicos SA	0.01140758	12	0.113494594	2	0.073528828	8
Bradespar SA	0.067033818	11	0.07918404	7	0.1246876	2
Klabin SA	0.078940003	7	0.083938944	5	0.108126013	3
Duratex SA	0.087100373	6	0.046485877	12	0.019861077	12

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Tendo a Vale SA na melhor posição na dimensão social, a empresa Gerdau SA e a Suzano Papel e Celulose SA aparecem em primeiro lugar nas dimensões econômica e ambiental, respectivamente. Em contrapartida, analisando a pior classificação nas dimensões econômica e ambiental, tem-se novamente a Duratex SA, posição (12<sup>a</sup>), e em relação a dimensão social a MMX Mineração e Metálicos SA, que ocupou a posição (12<sup>a</sup>). Neste contexto, como visto até aqui, a Vale SA tem apresentado bons indicadores na dimensão social nos últimos três anos analisados, evidenciando seu bom papel quanto ao respeito pela comunidade, os direitos humanos, a força de trabalho e a responsabilidade pelo produto. Nesta perspectiva, a Vale SA na visão de Hammond *et al.* (1995) e Marzall (1999), toda a sua dimensão social é sustentável para o ano de 2015. Na Tabela 5, os dados são referentes ao ano de 2016.

Tabela 5: *Ranking* das empresas quanto a dimensão social, econômica e ambiental ano 2016

Empresas	Dimensão Social (2016)	Ranking	Dimensão Econômica (2016)	Ranking	Dimensão Ambiental (2016)	Ranking
Companhia Siderúrgica Nacional	0.109303982	2	0.073635571	9	0.078625287	8
Gerdau SA	0.078684008	8	0.079760419	4	0.079507458	7



Braskem SA	0.068654758	9	0.076629247	5	0.096144505	5
Metalúrgica Gerdau SA	0.091393583	6	0.071689139	8	0.060833414	9
Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA Usiminas	0.092686952	5	0.073573345	10	0.056347508	10
Vale SA	<b>0.131993588</b>	<b>1</b>	0.13139278	2	0.051762117	11
Fibria Celulose SA	0.105205855	4	0.076498372	6	0.097722299	4
Suzano Papel e Celulose SA	0.047516966	11	<b>0.160555668</b>	<b>1</b>	0.127849962	2
MMX Mineração e Metálicos SA	0.017999921	12	0.069650071	11	<b>0.134096908</b>	<b>1</b>
Bradespar SA	0.067463547	10	0.085682782	3	0.094365714	6
Klabin SA	0.083021293	7	0.073424846	7	0.103917251	3
Duratex SA	0.106075548	3	0.027507762	12	0.018827575	12

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Como pode ser evidenciado considerando a dimensão social na Tabela 5, a Vale SA permanece na primeira colocação, e em segundo lugar, pela primeira vez nesta dimensão, aparece a (2ª) Companhia Siderúrgica Nacional, prosseguida da (3ª) Duratex SA. Em relação a dimensão econômica aparece pela segunda vez com bons indicadores econômicos a empresa (1ª) Suzano Papel e Celulose SA, e na dimensão ambiental aparece pela primeira vez a MMX Mineração e Metálicos SA. Na visão de Sherman, (2012) a sustentabilidade das empresas que estão entre as primeiras colocadas, sinaliza uma situação estratégica bem definida, já as piores empresas neste caso (Duratex SA e MMX Mineração e Metálicos SA) precisam rever seus indicadores econômicos e ambientais, tendo em vista a minimizar qualquer dano resultante de suas atividades (ambiental) e criar assim valor econômico. Neste ano de 2016 vale ressaltar a importância da primeira colocação da Vale SA em relação aos cuidados sociais em contraponto com sua colocação na (11º) posição na dimensão ambiental, que deixa a desejar indicando a necessidade de revisão em seus aspectos ambientais. Este declínio da Vale SA em relação a sua dimensão ambiental no ano de 2016, provavelmente está relacionado com o rompimento da Barragem de em Mariana em novembro de 2015, que causou grande impacto ambiental na história brasileira. Logo parte-se para os dados do penúltimo ano analisado, 2017, conforme a Tabela 6.

Tabela 6: *Ranking* das empresas quanto a dimensão social, econômica e ambiental ano 2017

Empresas	Dimensão Social (2017)	Ranking	Dimensão Econômica (2017)	Ranking	Dimensão Ambiental (2017)	Ranking
Companhia Siderúrgica Nacional	0.096030097	4	0.064111103	9	0.102241977	4
Gerdau SA	0.072771062	9	0.077022128	4	0.089276103	6
Braskem SA	0.065842612	10	0.06420115	8	0.080590252	8
Metalúrgica Gerdau SA	0.084810565	7	0.0582173	10	0.065695133	10

Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA Usiminas	0.091783018	5	<b>0.179604037</b>	<b>1</b>	0.070890865	9
Vale SA	<b>0.118780613</b>	<b>1</b>	0.073011633	6	0.023474613	12
Fibria Celulose AS	0.11591368	2	0.076749701	5	0.094634688	5
Suzano Papel e Celulose SA	0.075061581	8	0.048417998	11	0.102304625	3
MMX Mineração e Metálicos SA	0.016018129	12	0.169363341	2	<b>0.145043576</b>	<b>1</b>
Bradespar SA	0.061581291	11	0.079895067	3	0.102566538	2
Klabin SA	0.087064957	6	0.071371512	7	0.085656846	7
Duralex SA	0.114342396	3	0.03803503	12	0.037624783	11

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Não diferentes dos demais anos, a Vale SA permanece em primeiro lugar na dimensão social, mas em comparação com a dimensão ambiental, a posição sai de 5ª em 2014, para 11ª em 2016 e 12ª em 2017, o que indica que a empresa só agravou o descuido ambiental. Na dimensão econômica e ambiental aparece nas primeiras colocações as empresas Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA Usiminas e MMX Mineração e Metálicos SA, respectivamente, em contraponto, na pior posição do ponto de vista da dimensão social aparece a MMX Mineração e Metálicos SA. Tendo em vista os cinco anos já analisados a partir dos *rankings*, percebe-se que a sustentabilidade vai ao encontro do que Tate e Bals (2018) defendem, que é preciso haver o equilíbrio entre os três pilares: econômico, ambiental e social, para assim se chegar a bons resultados, diferente do que está se apresentando nestes *rankings*, no qual a maioria das empresas possuem um bom resultado em uma dimensão mas deixa a desejar nas outras dimensões. Na Tabela 7 é apresentado os resultados referentes ao ano de 2018.

Tabela 7: *Ranking* das empresas quanto a dimensão social, econômica e ambiental ano 2018

Empresas	Dimensão Social (2018)	Ranking	Dimensão Econômica (2018)	Ranking	Dimensão Ambiental (2018)	Ranking
Companhia Siderúrgica Nacional	0.096601345	4	0.065745154	9	0.081891581	8
Gerdau SA	0.070055531	9	0.111888648	3	0.084450094	6
Braskem SA	0.060089756	11	0.052069925	11	0.093509104	4
Metalúrgica Gerdau SA	0.084147871	7	0.056377118	10	0.080570919	9
Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA Usiminas	0.091963734	5	0.124796989	2	0.089903019	5
Vale SA	<b>0.122111386</b>	<b>1</b>	0.077075332	6	0.06241737	11
Fibria Celulose SA	0.102224646	3	0.073945917	8	0.070817171	10
Suzano Papel e Celulose SA	0.082286277	8	<b>0.16943363</b>	<b>1</b>	0.082557731	7

MMX Mineração e Metálicos SA	0.038779467	12	0.083462715	4	0.103157659	3
Bradespar SA	0.062734821	10	0.074626879	7	0.111813022	2
Klabin SA	0.085937203	6	0.07734734	5	<b>0.128227597</b>	<b>1</b>
Duratex SA	0.103067961	2	0.033230355	12	0.010684734	12

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Conforme observado nos seis anos analisados neste estudo, com os dados empíricos referentes aos anos de 2013 a 2018, apenas uma empresa se manteve com um bom indicador em todos os anos, a Vale AS, na dimensão social. Já na dimensão econômica e ambiental, as empresas mudaram de posições em todos os anos, mas percebe-se que a empresa Suzano Papel e Celulose AS ficou na primeira posição em três anos (2013, 2016 e 2018) na dimensão econômica. Já a empresa Klabin AS nunca tinha chegado a primeiro lugar em nenhuma das dimensões, mas no ano de 2018 alcançou um bom resultado na dimensão ambiental. Diante de tudo o que foi apresentado, percebe-se o esforço feito por uma empresa para se chegar a primeiro lugar num *ranking*, isso tudo reforça a ideia de Glavas e Mish (2014) que uma empresa na linha do *Triple Bottom Line* – TBL, precisa focar a importância de harmonizar os indicadores sociais, ambientais e econômicos para assim se chegar a uma sustentabilidade empresarial.

Diante dos resultados anuais por dimensão elaborou-se um *ranking* geral de sustentabilidade com base nas dimensões social, econômica e ambiental para cada ano. Para determinar a importância de cada dimensão para elaboração deste *ranking* geral, utilizou-se entropia da informação, dada por: , resultando em cujos pesos obtidos são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8: Pesos das dimensões da Sustentabilidade (Entropia da informação)

Ano	Social ( $w_s$ )	Econômico ( $w_e$ )	Ambiental ( $w_a$ )
2013	0.125	0.403	0.472
2014	0.045	0.760	0.195
2015	0.349	0.199	0.453
2016	0.325	0.314	0.362
2017	0.262	0.441	0.297
2018	0.188	0.431	0.380

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Verificou-se pela entropia que a dimensão econômica apresentou maior peso nos anos 2014, 2017 e 2018 e nos anos de 2013, 2015 e 2016 a dimensão ambiental apresentou os maiores pesos. Esses pesos foram multiplicados pelos escores que cada empresa apresentou em cada dimensão obtendo-se

o. Na sequência, buscou-se ainda um *ranking* geral dada pela expressão:  $M_h(x) = \frac{N}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_N}}$  a média harmônica ( $M_h$ )

O uso da média harmônica é indicado neste caso, devido ao fato de haver influência do escore do período  $t$  no período subsequente  $t+1$ . O valor representa a quantidade de escores, que nesta pesquisa contemplou 6 anos, dado que foram considerados os escores dos *rankings* anuais de 2013 a 2018. As posições obtidas para cada empresa podem ser observadas na Tabela 9.

Tabela 9: *Ranking* de sustentabilidade por ano e ranking de sustentabilidade no período

Empresas	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Companhia Siderúrgica Nacional	0.066 (9º)	0.050 (10º)	0.077 (7º)	0.087 (5º)	0.084 (4º)	0.078 (9º)	<b>0.071 (9º)</b>
Gerdau SA	0.087 (5º)	0.055 (8º)	0.097 (4º)	0.079 (9º)	0.078 (7º)	0.094 (4º)	<b>0.079 (7º)</b>
Braskem SA	0.058 (11º)	0.046 (11º)	0.068 (9º)	0.081 (7º)	0.069 (10º)	0.069 (11º)	<b>0.063 (11º)</b>
Metalúrgica Gerdau SA	0.063 (10º)	0.054 (9º)	0.076 (8º)	0.074 (10º)	0.067 (11º)	0.071 (10º)	<b>0.067 (10º)</b>
Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA Usiminas	0.098 (4º)	0.114 (2º)	0.065 (10º)	0.072 (11º)	0.124 (1º)	0.105 (2º)	<b>0.092 (2º)</b>
Vale SA	0.084 (6º)	0.061 (7º)	0.105 (2º)	0.103 (2º)	0.070 (9º)	0.080 (7º)	<b>0.081 (6º)</b>
Fibria Celulose SA	0.105 (3º)	0.062 (6º)	0.103 (3º)	0.093 (3º)	0.092 (3º)	0.078 (8º)	<b>0.086 (4º)</b>
Suzano Papel e Celulose SA	0.142 (1º)	0.313 (1º)	0.112 (1º)	0.112 (1º)	0.071 (8º)	0.120 (1º)	<b>0.119 (1º)</b>
MMX Mineração e Metálicos SA	0.075 (8º)	0.063 (5º)	0.060 (11º)	0.076 (8º)	0.122 (2º)	0.083 (6º)	<b>0.076 (8º)</b>
Bradespar SA	0.107 (2º)	0.081 (3º)	0.096 (5º)	0.083 (6º)	0.082 (5º)	0.087 (5º)	<b>0.088 (3º)</b>
Klabin SA	0.080 (7º)	0.072 (4º)	0.093 (6º)	0.088 (4º)	0.080 (6º)	0.098 (3º)	<b>0.084 (5º)</b>
Duratex SA	0.034 (12º)	0.029 (12º)	0.049 (12º)	0.050 (12º)	0.058 (12º)	0.038 (12º)	<b>0.040 (12º)</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Analisando as posições anuais é possível observar que a empresa Suzano Papel e Celulose SA se destaca na primeira posição, sendo assim a empresa melhor classificada, dentre as empresas analisadas, quanto ao nível de sustentabilidade, exceto no ano de 2017 que a ocupou a oitava posição. A Duratex SA se mantém na décima segunda posição em todo o período analisado, sendo a pior classificada, dentre as empresas analisadas, quanto a sustentabilidade. Apesar da Suzano Papel e Celulose SA ocupar a 8ª posição em 2017 ela se destaca na primeira posição ao elaborar o *ranking* de sustentabilidade para todo o período analisado. O resultado da oitava posição no ano de 2017, da empresa Suzano Papel e Celulose SA, se deu pela reestruturação que a empresa passou, reduzindo a alavancagem, alongamento da dívida, obteve o *Investment Grade* pela *Fitch*, migrou para um novo mercado, além de se preparar para novas frentes de crescimento. Neste mesmo ano, a empresa, vendeu menos papel em milhões de toneladas em relação ao ano

anterior, isso fez com que a dimensão econômica da empresa fosse afetada, e conseqüentemente um impacto no índice de sustentabilidade.

Diante da apresentação e discussões dos resultados obtidos a partir da aplicação do Método de Análise Hierárquica (AHP), parte-se para as considerações finais.

### **Considerações Finais**

A partir dos dados evidenciados na apresentação dos resultados e discussões, percebe-se a importância do método multicritério (AHP) na elucidação dos *rankings* quanto as dimensões de sustentabilidade empresarial. Revendo o objetivo proposto, analisar por meio da aplicação do método AHP, o *ranking* de classificação das empresas brasileiras do setor de materiais básicos quanto as dimensões da sustentabilidade, pode-se concluir que foi alcançado, visto que se obteve o ranking de sustentabilidade das empresas analisadas. Para alcançar o objetivo proposto por este estudo, foi desenvolvida uma pesquisa, descritiva, documental e quantitativa. Como principais resultados, percebeu-se que a empresa Vale SA foi a que obteve um melhor resultado na dimensão social, permanecendo em primeiro lugar nos seis anos analisados. Resultados estes que podem sofrer alterações no ano de 2019, em todas as suas dimensões, levando a empresa para as últimas posições, dado a tragédia em uma de suas plantas industriais localizada no município de Brumadinho – MG.

Na dimensão econômica a empresa que permaneceu mais anos em primeiro lugar foi a Suzano Papel e Celulose SA, três anos na liderança da dimensão econômica, podendo se dizer que a empresa obteve um bom retorno sobre o ativo, sobre o patrimônio líquido, boa receita líquida, boa liquidez corrente, um baixo endividamento e um alto EBIT em relação as demais empresas nestes três anos. E por fim na dimensão ambiental, as empresas que ficaram dois anos na primeira posição foi a MMX Mineração e Metálicos SA e a Bradespar SA, 2016, 2017, 2014 e 2013, respectivamente. Diante destas abordagens, destaca-se a importância ímpar do Método de Análise Hierárquica (AHP), para se chegar a estes resultados (*rankings*). Resultados estes que são de fundamental importância para a literatura de administração de empresas em se tratando de sustentabilidade. Dadas informações são essenciais para gestores e investidores, que têm por objetivo constante, conhecer a realidade de tais indicadores de sustentabilidade empresarial, podendo assim verificar se tal empresa possui um bom resultado econômico com responsabilidade socioambiental.

Portanto, em conformidade com as contribuições propostas, os resultados encontrados possibilitam preencher a escassez de trabalhos científicos sobre empresas listadas na B3 como materiais básicos, segmento para o qual ainda não havia estudos com a aplicabilidade do método multicritério *Analytic Hierarchy Process* – AHP. Estas contribuições vão ao encontro, das discussões acerca da temática (sustentabilidade) para a área de administração e negócio, destacando a importância do método multicritério (AHP) na análise. Sugere-se com base no presente estudo, que outros pesquisadores poderão utilizar esta técnica multicritério, para desenvolver outras pesquisas, com outras temáticas de discussões que envolvam a sustentabilidade empresarial. Como limitação deste estudo, tem-se que, o uso de dados secundários índices (econômicos,

sociais e ambientais) de empresas, pode ser considerado como uma limitação, pois, de acordo com Cinicioglu *et al.* (2017), a análise fica condicionada aos métodos utilizados pelas organizações que fornecem os índices.

Desta forma, conclui-se que a literatura de administração e negócio ainda não está totalmente consolidada na temática sustentabilidade, sempre haverá novas descobertas e novas formas de análise. Portanto, há pleno espaço para o desenvolvimento de novos estudos que testem e expliquem outras relações entre estas dimensões, com outras técnicas multicritério.

## Referências

- ALEXOPOULOS, I.; KOUNETAS, K.; TZELEPIS, D. Environmental and financial performance. Is there a win-win or a win-loss situation? Evidence from the Greek manufacturing. **Journal of Cleaner Production**, v. 197, p. 1275-1283, 2018.
- AMIRASLANI, H.; LINS, K. V.; SERVAES, H.; TAMAYO, A. **A matter of trust?** Corporate social capital and the pricing of public debt during the financial crisis. Working Paper, London School of Economics, 2016.
- ARIS, N.A.; MARZUKI, M.M.; OTHMAN, R.; RAHMAN, S.A.; ISMAIL, N.H. Designing indicators for cooperative sustainability: the Malaysian perspective. **Social Responsibility Journal**, v. 14, n. 1, p. 226-248, 2018.
- ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. **Curso de Administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- BARROS, R. A.; ANDRADE, E.O., VASCONCELOS, A. C. F.; CÂNDIDO, G. A. Práticas de sustentabilidade empresarial no APL calçadista de Campina Grande–PB: um estudo de caso. **Revista Gestão Industrial**, v. 6, n. 1, p. 157-177, 2010.
- BODHANWALA, S.; BODHANWALA, R. Does corporate sustainability impact firm profitability? Evidence from India. **Management Decision**, v. 56, n. 8, p. 1734-1747, 2018.
- BORTOLUZZI, S. C.; ENSSLIN, S.R., LYRIO, M.V.L.; ENSSLIN, L. Avaliação de desempenho econômico-financeiro: uma proposta de integração de indicadores contábeis tradicionais por meio da metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista (MCDAC). **Revista Alcance**, v. 18, n. 2, p. 200-218, 2011.
- BRUNDTLAND, G. H. *et al.* **Our common future**. New York: Oxford University Press, 1987.
- CALLADO, A. L. C. **Modelo de mensuração de sustentabilidade empresarial**: uma aplicação em vinícolas localizadas na Serra Gaúcha. Orientador: Jaime Evaldo Fensterseifer. 2010. 216 f. Tese (Doutorado em Agronegócios) UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

- CAMARGOS, M.; BARBOSA, F. V. Análise do desempenho econômico-financeiro e da criação de sinergias em processos de fusões e aquisições do mercado brasileiro ocorridos entre 1995 e 1999. **REGE Revista de Gestão**, v. 12, n. 2, p. 99-115, 2005.
- CHENG, S.; LIN, K. Z.; WONG, W. Corporate social responsibility reporting and firm performance: evidence from China. **Journal of Management & Governance**, v. 20, n. 3, p. 503-523, 2016.
- DE SOUZA, S. R *et al.* **Análise da Sustentabilidade Ambiental de Empresas Geradoras de Energia Elétrica**. 2017. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/283.pdf>. Acesso em: mar. 2020.
- DESWANTO, R. B; SIREGAR, S. V. The associations between environmental disclosures with financial performance, environmental performance, and firm value. **Social Responsibility Journal**, v. 14, n. 1, p. 180-193, 2018.
- DYLLICK, T.; HOCKERTS, K. Beyond the business case for corporate sustainability. **Business Strategy and the Environment**, v. 11, n. 2, p. 130-141, 2002.
- ELKINGTON, J. **Cannibals with forks**. The triple bottom line of 21st century. Gabriola Island: New Society Publisher. 1997.
- ELKINGTON, J. Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. **California Management Review**, v. 36, n. 2, p. 90-100, 1994.
- ELKINGTON, J., 2004. **Enter the triple bottom line. 2004**. Disponível em: <http://www.ohnelkington.com/archive/TBL-elkington-chapter.pdf>. Acesso em: mar. 2020.
- ESTEBAN-SANCHEZ, P; CUESTA-GONZALEZ, M.D.L.; PAREDES-GAZQUEZ, J. Corporate social performance and its relation with corporate financial performance: International evidence in the banking industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 162, p. 1102-1110, 2017.
- FAUZI, H.; SVENSSON, G.; RAHMAN, A.A. “Triple bottom line” as “sustainable corporate performance”: A proposition for the future. **Sustainability**, v. 2, n. 5, p. 1345-1360, 2010.
- 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.
- GARCIA, A.S. **Associações entre desempenhos financeiro e socioambiental: um estudo das circunstâncias em que vale a pena ser verde**. 2017. 138f. Tese (Doutorado em Administração) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2017.
- GLAVAS, A; MISH, J. Resources and capabilities of triple bottom line firms: going over old or breaking new ground? **Journal of Business Ethics**, v. 127, n. 3, p. 623-642, 2015.

- HARYONO, U.; ISKANDAR, R.; PAMINTO, A.; ULFAH, Y. Sustainability performance: It's impact on risk and value of the firm. **Corporate Ownership & Control**, v. 14, p. 278-286, 2016.
- HOLDEN, E *et al.* **The imperatives of sustainable development: needs, justice, limits.** England: Routledge, 2017.
- HUETING, R. Why environmental sustainability can most probably not be attained with growing production. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 6, p. 525-530, 2010.
- HUSSAIN, N.; RIGONI, U.; CAVEZZALI, E. Does it pay to be really good? Looking inside the black box of the relationship between sustainability performance and financial performance. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 25, n. 6, p. 1198-1211, 2018.
- KIM, K.; LEE, S.M. Does sustainability affect corporate performance and economic development? evidence from the Asia-Pacific region and North America. **Sustainability**, v. 10, n. 4, p. 1-18, 2018.
- KOBO, K.L.; NGWAKWE, C.C. Relating corporate social investment with financial performance. **Investment Management and Financial Innovations**, v. 14, n. 2, p. 367-375, 2017.
- KROENKE, A. **Posicionamento das empresas do setor metal mecânico listadas na BOVESPA: uma aplicação do método AHP.** 2009. Dissertação. Universidade Regional de Blumenau. Disponível em: [https://bu.furb.br/docs/DS/2009/341958\\_1\\_1.pdf](https://bu.furb.br/docs/DS/2009/341958_1_1.pdf). Acesso em: abr. 2020.
- LEE, J. Y; LEE, Y. T. A framework for a research inventory of sustainability assessment in manufacturing. **Journal of Cleaner Production**, v. 79, p. 207-218, 2014.
- LEE, K.H.; SAEN, R.F. Measuring corporate sustainability management: A data envelopment analysis approach. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 219-226, 2012.
- LÓPEZ, M. V; GARCIA, A; RODRIGUEZ, L. Sustainable development and corporate performance: A study based on the Dow Jones sustainability index. **Journal of Business Ethics**, v. 75, n. 3, p. 285-300, 2007.
- LORENZETTI, D.H.; CRUZ, R.M.; RICIOLI, S. Estratégia empresarial e sustentabilidade: um modelo integrador. **Revista da Pós-graduação: Administração**, v. 2, n. 3, p. 33-57, 2008.
- LYRA, R. L. W. C. **Análise hierárquica dos indicadores contábeis sob a óptica do desempenho empresarial.** 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-12012009-182631/en.php>. Acesso em: 10 mar. 2020.



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

MARTI, C.P.; ROVIRA VAL, M.R.; DRESCHER, L.G.J. Are firms that contribute to sustainable development better financially? **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 22, n. 5, p. 305-319, 2015.

MARTINS, E. F; LIMA, G. B. A; COSTA, H. G. Análise estratégica multicritério sócio-econômico-ambiental como ferramenta de apoio à decisão em uma empresa de distribuição de energia. **Sistemas & Gestão**, v. 10, n. 1, p. 96-106, 2015.

MCKENZIE, S. **Social sustainability: towards some definitions.** Australia: University of South Australia, 2004.

MIROSHNYCHENKO, I.; BARONTINI, R.; TESTA, F. Green practices and financial performance: a global outlook. **Journal of Cleaner Production**, v. 147, p. 340-351, 2017.

MUNAWAROH, M.; GHOZALI, I.; FUAD, F.; FAISAL, F. The trade-off strategy between financial and environmental performance: assessment of sustainable value added. **International Journal of Energy Economics and Policy**, v. 8, n. 1, p. 5-11, 2018.

NIKOLAOU, I. E.; TSALIS, T. A. Development of a sustainable balanced scorecard framework. **Ecological Indicators**, v. 34, p. 76-86, 2013.

NOSSA, V; DOS SANTOS RODRIGUES, V. R; NOSSA, S. N. O que se tem pesquisado sobre Sustentabilidade Empresarial e sua Evidenciação? **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, v. 11, p. 87-105, 2017.

PHILIPPI JR, A; MALHEIROS, T.F. **Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental.** In: MALHEIROS, T.F; COUTINHO, S. M. V; PHILIPPI JR, A. **Desafios do Uso de Indicadores na Avaliação da Sustentabilidade.** Barueri, SP: Manole, 2012.

SAATY, T. L. **Método de análise hierárquica.** São Paulo: Makron, 1991.

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

SARTORI, S; LATRONICO, F; CAMPOS, L. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. **Ambiente & sociedade**, v. 17, n. 1, p. 1-20, 2014.

SARTORI, S; WITJES, S; CAMPOS, L. M. S. Sustainability performance for Brazilian electricity power industry: an assessment integrating social, economic and environmental issues. **Energy Policy**, v. 111, p. 41-51, 2017.

SINGH, R. K *et al.* Development of composite sustainability performance index for steel industry. **Ecological Indicators**, v. 7, n. 3, p. 565-588, 2007.

STOYCHEVA, S *et al.* Multi-criteria decision analysis framework for sustainable manufacturing in automotive industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 187, p. 257-272, 2018.

SVENSSON, G *et al.* A triple bottom line dominant logic for business sustainability: framework and empirical findings. **Journal of Business-to-Business Marketing**, v. 23, n. 2, p. 153-188, 2016.

TATE, W L.; BALS, L. Achieving shared triple bottom line (TBL) value creation: toward a social resource-based view (SRBV) of the firm. **Journal of Business Ethics**, v. 152, n. 3, p. 803-826, 2018.

TODOROV, V; MARINOVA, D. Modelling sustainability. **Mathematics and Computers in Simulation**, v. 1, n. 7, p. 1397-1408, 2011.

WANG, Z.; SARKIS, J. Corporate social responsibility governance, outcomes, and financial performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 162, p. 1607-1616, 2017.

XIE, J.; NOZAWA, W.; YAGI, M.; FUJII, H.; MANAGI, S. Do environmental, social, and governance activities improve corporate financial performance? **Business Strategy and the Environment**, v. 1, p. 286-300, 2018.

YOUNG, C. E. F.; LUSTOSA, M. C. J. Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 5, n. 1, p. 231-259, 2001.

YU, M.; ZHAO, R. Sustainability and firm valuation: an international investigation. **International Journal of Accounting and Information Management**, v. 23, n. 3, p. 289-307, 2015.