



Entropia da Informação e *Ranking* das empresas do Ibovespa: o papel de diferenciação da Inovação no Ambiente

Lucas Benedito Gomes Rocha Ferreira
Universidade Regional de Blumenau (FURB)
E-mail: lbgrferreira@furb.br

Crisiane Teixeira da Silva
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
E-mail: crisiane.silva26@gmail.com

Tatiane Meurer
Universidade Regional de Blumenau (FURB)
E-mail: tatmeurer@furb.br

Luiz Fernando Câmara Viana
Universidade de Brasília (UnB)
E-mail: luiz.viana0816@gmail.com

Resumo

Em virtude da crescente necessidade de mensurar o nível de eficiência socioambiental, de governança, do desempenho econômico-financeiro e de mercado, este estudo tem como objetivo verificar, por meio da entropia informacional e de 13 indicadores, quais são os mais relevantes para determinar o nível de eficiência das empresas listadas no índice Ibovespa por meio de *rankings*. Trata-se de uma pesquisa quantitativa do tipo documental e descritiva com uma amostra de 64 empresas não financeiras em 10 setores. Para atender o objetivo da pesquisa, os indicadores foram obtidos pela base de dados *Refinitiv Eikon*, observando os dados entre o período de 2016 a 2020. Desse modo, por meio da entropia informacional, foi possível estabelecer os pesos dos indicadores para cada ano e elaborar os *rankings* das empresas investigadas, tanto a nível de setor como de modo consolidado. Os achados demonstram que, enquanto a variável Inovação no Meio Ambiente foi responsável pela maior relevância informacional, indicadores como Retorno sobre Patrimônio Líquido e Alavancagem Financeira obtiveram os menores pesos. Quanto ao *ranking* geral, as Lojas Renner ocupam a primeira colocação, o que torna possível inferir que essa empresa vem se destacando nos indicadores retratados neste estudo. Além disso, os resultados apontam que os setores de Comunicação e Utilidade Pública apresentaram as melhores pontuações médias, ao passo que os segmentos de Saúde e Energia apresentam os piores valores em média. A pesquisa contribui no sentido teórico (teoria da informação) e gerencial (vantagem competitiva), pois as empresas que divulgam informações ambientais poderão obter benefícios, assim como a sociedade, diante da qualidade de vida e da preservação ambiental.

Palavras-chave: Indicadores ASG; Desempenho; Entropia; Ranking; Ibovespa.

Linha Temática: Avaliação de empresas.



1 Introdução

A análise do desempenho das empresas é um fenômeno social que, por meio de um processo de quantificação, estimula a ação conforme os valores moldados pelas comunidades nas quais as firmas operam (Bititci et al., 2011). Assim, “a utilização de índices contábil-financeiros é uma alternativa viável e relevante, já que estes são capazes de determinar quais são os pontos críticos, positivos e negativos, e auxiliar a gerência no esboço de um plano de ação para a organização” (Macedo et al., 2012, p. 23).

A utilização de indicadores de desempenho financeiro para evidenciar a existência de vantagem competitiva, como medidas de lucratividade ou rentabilidade, não são suficientes, pois capturam apenas uma parte do valor criado (Brito & Brito, 2012). Os estudos anteriores costumam possuir constructos multidimensionais com eficácia limitada das práticas de quantificação do desempenho (Richard et al., 2009), o que sugere a necessidade de pesquisas que reconheçam aspectos sustentáveis, sociais, ambientais e de governança corporativa.

Bititci et al. (2011) argumentam que a sustentabilidade precisa ser explorada como parte integrante da análise do desempenho, e não como um sistema de medição autônomo, exclusivo e independente da organização ou da cadeia de valor. Eccles et al. (2014) também reconhecem haver uma crescente atenção às metas de sustentabilidade, pois a integração de questões sociais, ambientais e de governança nas estratégias corporativas pode criar valor para o acionista, devido aos retornos sobre a satisfação das partes interessadas.

As dificuldades relacionadas à mensuração holística do desempenho das empresas justificam o interesse em se buscar novas técnicas que possam auxiliar o gestor na tomada de decisão, bem como os acionistas quando avalia a gestão de seus investimentos. Assim, a Entropia Informacional, um método de Apoio Multicritério à Decisão, pode ser uma ferramenta capaz de diagnosticar quais indicadores possuem o maior peso de informação, ou seja, maior relevância (Almeida-Santos et al., 2014).

Em relação ao método da entropia, estudos utilizam essa aplicação e demonstram a sua eficiência metodológica nas mais diversas áreas de aplicação (Beuren et al., 2013; Almeida-Santos et al., 2014). Com o intuito de discutir como a entropia pode contribuir no estabelecimento de *rankings*, em que muitos critérios são analisados, é que se faz relevante este artigo com os seguintes questionamentos: quais indicadores de desempenho possuem maior peso informacional e qual o nível de eficiência técnica das empresas listadas no índice Ibovespa?

O estudo dos indicadores de desempenho é relevante tanto no aspecto de controle, para que o gestor possa tomar as decisões, quanto no sentido de otimizar a alocação de recursos para as variáveis mais importantes (Barbosa et al., 2011). Assim, esta pesquisa verifica, por meio da entropia informacional e de 13 indicadores, quais são os mais relevantes para determinar o nível de eficiência das empresas listadas no índice Ibovespa por meio de *rankings*.

A pesquisa se justifica por identificar os indicadores mais relevantes às empresas listadas no índice Ibovespa, possibilitando um conhecimento acerca da eficiência, planejamento e qualidade da gestão dessas companhias abertas. Além disso, o estudo contribui à academia e aos gestores acerca da utilização da entropia como ferramenta de apoio à tomada de decisão, incentivando a adoção deste método na seleção de pesos para os critérios. Esse cálculo permite o conhecimento dos indicadores que apresentam maior informação, aquele com maior dispersão no grupo, maior peso e seus graus de importância sobre a real eficiência técnica das instituições.



2 Referencial Teórico

Ryszawska (2016) enfatizou as mudanças no papel das finanças ao longo do tempo, passando do foco exclusivo na maximização de lucros e riqueza dos acionistas para uma crescente atenção a questões ambientais, como economia verde, baixo carbono e mitigação das mudanças climáticas. Nesse sentido, Bachmann et al. (2013) elencaram atributos ambientais para composição de um indicador genuinamente brasileiro capaz de avaliar a qualidade dessa evidenciação ambiental e apresentaram maior peso para os “Impactos Ambientais de Produtos e Processos” e “Informações sobre Resíduos”.

Os investidores estão preocupados com as práticas Ambientais, Sociais e de Governança (ASG) de uma empresa para saber onde ela investe seus recursos e como conduz seus negócios (Atan et al., 2018). Essa tendência permanece à medida que as questões de sustentabilidade continuam relevantes (Hartmann & Uhlenbruck, 2015). A pontuação do Meio Ambiente avalia o desempenho das empresas em evitar riscos ambientais e cuidar do meio ambiente em categorias, como: emissões, uso de recursos e escores de inovação (Refinitiv, 2020).

Os direitos humanos, a igualdade, a diversidade no local de trabalho e a contribuição da organização para a sociedade são os fatores sociais mais relevantes para as partes interessadas (Atan et al., 2018). Consequentemente, empresas com alto desempenho social têm mais facilidade para atrair funcionários elegíveis e, como os investidores estão mais preocupados com as atividades sustentáveis da empresa, levarão a um melhor desempenho financeiro (Velte, 2017).

A governança corporativa é definida como o código de conduta da organização para garantir se as ações dos conselheiros e executivos são compatíveis com os interesses das partes interessadas (Esteban-Sanchez et al., 2017). Tarmuji et al. (2016) constataram que as práticas de governança corporativa das empresas da Malásia influenciam significativamente os desempenhos econômicos, pois a transparência corporativa e a divulgação estão intimamente ligadas ao desempenho corporativo.

A fraca governança corporativa e a negligência dos principais gestores nas operações da empresa podem prejudicar a rentabilidade da empresa e criar volatilidade nos preços das ações (Cannella et al., 2008). Melhores práticas ASG sinalizam o compromisso da empresa com as regras institucionalizadas de comportamento responsável, com impactos positivos correspondentes na sociedade, no ambiente natural e nos interesses socialmente sancionados expressos pelos acionistas e outras partes interessadas (Del Bosco & Misani, 2016).

As empresas mais lucrativas são as organizações que divulgam em maior parte as informações corporativas, em decorrência de que essa divulgação é um sinal de legitimar suas habilidades de boa gestão e, assim, obter aprovação das partes interessadas (Madrigal et al., 2015). Nesse contexto de desempenho, Silva et al. (2015) verificaram o *ranking* das empresas de telecomunicações e revelaram que os indicadores Retorno sobre o Ativo, liquidez geral e liquidez corrente foram os principais componentes das empresas, por outro lado o Retorno sobre o Patrimônio Líquido ocupou a última posição nos *rankings* dos anos pesquisados.

Aras e Yildirim (2021) verificaram os indicadores de sustentabilidade e de capital no relatório integrado de empresas do setor bancário no período de 2014 a 2017, fornecendo uma compreensão de seus impactos por meio da entropia informacional. Os autores evidenciaram que o componente com peso máximo é determinado pelo capital intelectual, mostrando que estudos inovadores são bastante eficazes no setor bancário. Em seguida, o capital social, de relacionamento e o capital humano ocupam a segunda e a terceira ordem.

A Entropia Informacional “permite conhecer o elemento que transmite maior informação, que é aquele que demonstra maior dispersão no grupo, maior peso” (Beuren et al., 2013, p. 71).



Essa técnica foi utilizada inicialmente por Clausius em 1850, que associou a grande termodinâmica ao grau de desordem, medindo parte da energia que não pode ser transformada em trabalho (Medeiros, 2019). Para Stahel (1994), a termodinâmica surgiu, em 1824, com os estudos de Carnot quanto a economia dos processos físicos de uma máquina a vapor, desencadeando as bases para a formulação das Leis da Termodinâmica, em 1865, por Clausius.

Degenhart et al. (2016) analisaram o *ranking* setorial do grau de evidenciação ambiental das empresas brasileiras listadas no IBrX-100 e revelaram que as empresas do setor de Utilidade Pública são as que mais evidenciam informações ambientais, ao passo que as empresas do setor de Energia quase não evidenciam dados ambientais. Os autores sugerem estudos futuros com uma amostra que abranja as empresas do Ibovespa e uma análise do grau de evidenciação ambiental nos próximos anos para verificar se houve evolução por meio de outro método.

Como a sustentabilidade promove a inclusão social por meio do respeito à diversidade cultural (Bachmann et al., 2013), Barbosa e Cabral-Cardoso (2010) avaliaram até que ponto as empresas portuguesas incorporaram questões relacionadas à igualdade e à diversidade em seu discurso de gestão e demonstraram que empresas nativas com sites destinados a um público local tendem a ignorar completamente os problemas de diversidade. Nesse contexto de avaliação, Theiss et al. (2014) efetuaram um *ranking* por meio do *Analytic Hierarchy Process* e verificaram que as atividades mais inovativas se classificam pela fabricação de produtos alimentícios, seguido da atividade de fabricação de máquinas e equipamentos.

3 Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa se caracteriza como documental, descritiva e com abordagem quantitativa dos dados. Essa caracterização decorre do objetivo central em verificar, por meio da entropia informacional e de 13 indicadores, quais são os mais relevantes para determinar o nível de eficiência das empresas listadas no índice Ibovespa por meio de *rankings*.

A população foi identificada pelas empresas não financeiras listadas no índice Ibovespa no período entre 2016 e 2020. O setor financeiro foi retirado da amostra devido à ausência de dados para os grupos passivo circulante e ativo circulante, uma vez que essas informações são necessárias para calcular a liquidez corrente das empresas.

Trata-se de um procedimento documental, pois os dados referentes às dimensões Ambiental, Social, Governança, Econômico-Financeiro e Mercado foram coletados na base de dados *Refinitiv Eikon®* (anterior *Thomson Reuters*). A amostra contém 64 empresas distribuídas em 10 setores. A Tabela 1 detalha a quantidade de empresas por setor e seu respectivo percentual.

Tabela 1: Setor das empresas em ordem decrescente de quantidade.

Setor	Código	Quantidade	Percentual
Consumo Cíclico (discrecional)	2	11	17,19%
Utilidade pública	10	11	17,19%
Materiais	8	10	15,63%
Consumo não cíclico	3	9	14,06%
Bens Industriais	6	8	12,50%
Saúde	5	4	6,25%
Energia	4	4	6,25%
Imobiliária	9	3	4,69%
Tecnologia Informação	7	2	3,13%
Telecomunicação	1	2	3,13%

Fonte: Dados da pesquisa (2021).



Destaca-se, portanto, que a população dessa pesquisa é representada em maioria por setores como consumo cíclico e utilidade pública, ambos com 17,19%. Em sequência, 15,63% das companhias são do setor de materiais, 14,06% são empresas do setor de consumo não cíclico e 12,5% de bens industriais. Por outro lado, os setores telecomunicação e tecnologia da informação apresentam a menor representação da amostra deste estudo, ambos com 3,13%, sendo acompanhados pelos 4,69% do setor de imobiliária bem como 6,25% para cada um dos setores de saúde e energia, valores semelhantes aos reportados por Degenhart et al. (2016).

Além disso, foram retiradas da amostra as empresas que reportavam dados ausentes para qualquer variável. Em 2016 e 2017, 12 empresas foram excluídas, totalizando 52 companhias, ao passo que 2 companhias foram excluídas em 2018. Destaca-se que nos anos de 2019 e 2020 não houve eliminação de empresas, totalizando 64 empresas em 10 setores, conforme a Tabela 1.

A Tabela 2 demonstra as variáveis coletadas na base de dados da *Refinitiv Eikon*, conforme cada dimensão, para evidenciar o nível de eficiência técnica das empresas.

Tabela 2: Especificação das variáveis

Variável	Mensuração	Fonte
Dimensão composta Ambiental, Social e Governança Corporativa (ASG)		
Pontuação ASG	De 0 a 100: Quanto maior, melhor as práticas ASG.	Atan et al. (2018).
Dimensão Ambiental		
Pontuação Meio Ambiente (PMA)	De 0 a 100: Quanto maior, melhor as práticas ambientais.	Ryszawska (2016).
Inovação no Ambiente (IME)	Capacidade de reduzir os custos e encargos ambientais e criar oportunidades de mercado por meio de novas tecnologias.	Refinitiv (2020).
Dimensão Social		
Pont. Social (PS)	De 0 a 100: Quanto maior, melhor as práticas sociais.	Atan et al. (2018).
Diversidade e igualdade (DI)	De 0 a 100: Quanto maior, melhor a prática para promover a diversidade e oportunidades iguais dentro da força de trabalho.	Barbosa e Cabral-Cardoso (2010).
Dimensão Governança Corporativa		
Pont. Gov. Corporativa (PGC)	Capacidade, por meio das melhores práticas de gestão, em direcionar e controlar seus direitos e responsabilidades por meio da criação de incentivos a fim de gerar valor para os acionistas.	Tarmuji et al. (2016).
Gerenciamento (PG)	Mede o compromisso e a eficácia de uma empresa em seguir os princípios das melhores práticas de governança corporativa.	Refinitiv (2020).
Dimensão Econômico-Financeiro		
Retorno sobre o Ativo (ROA)	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativo Total}}$	Madrigal, Guzmán e Guzmán (2015).
Rentabilidade (ROE)	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido}}$	Silva et al. (2015).
Liquidez Corrente (LC)	$\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$	Silva et al. (2015).
Alavancagem Financeira (AF)	$\frac{\text{Passivo Total}}{\text{Ativo Total}}$	Silva et al. (2015).
Dimensão Mercado		
Market-to-book (MTB)	$\frac{\text{Valor de Mercado}}{\text{Valor Contábil}}$	Zaniboni e Montini (2017).
Retorno Normal das Ações (RT)	$P_{i,t} - P_{i,t-1}/P_{i,t-1}$	Zaniboni e Montini (2017).

Legenda: $P_{i,t}$ - Preço da ação da empresa i no tempo t. **Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).



Tendo em vista que se pretende analisar as empresas partindo da premissa de maximização de resultados com gastos mínimos, todas as variáveis, na Tabela 2, apresentam o sentido de que quanto maior, melhor, exceto a Alavancagem Financeira, quanto menor quantitativo, melhor. Assim, essa variável foi normalizada neste sentido para atender ao objetivo proposto. Além disso, as pontuações ASG do banco de dados *Eikon* são calculadas a partir de dados informados por empresas e são adaptadas para avaliar objetivamente a eficiência técnica de uma empresa.

Quanto ao método utilizado, a entropia da informação necessita de um ponto de referência, ou seja, o valor máximo para cada indicador, e, com base nesse valor, calcula-se então a entropia (Almeida-Santos et al, 2014):

Seja $d_i = (d_i^1, d_i^2, \dots, d_i^m)$ os valores normalizados, onde: $d_i^k = \frac{x_i^k}{x_i^*}$, que caracteriza o conjunto D , em termos i -ésimo atributo. Define-se $D_i = \sum_{k=1}^m d_i^k$; $i=1, 2, \dots, n$. A medida de entropia do contraste de intensidade para o i -ésimo atributo é calculado por $e(d_i) = -\alpha \sum_{k=1}^m \frac{d_i^k}{D_i} \ln\left(\frac{d_i^k}{D_i}\right)$, onde $\alpha = \frac{1}{E_{\max}} > 0$ e $E_{\max} = \ln(m)$. Lembrando ainda que $0 \leq d_i^k \leq 1$ e $d_i^k \geq 0$. Caso todos os d_i^k sejam iguais para um dado i , então $\frac{d_i^k}{D_i} = \frac{1}{n}$ e $e(d_i)$ assume valor máximo, isto é, $E_{\max} = \ln(m)$. Ao se fixar $\alpha = \frac{1}{E_{\max}}$, determina-se $0 \leq e(d_i) \leq 1$ para todos os d_i 's (p. 6).

A entropia total de D é definida por: $E = \sum_{i=1}^n e(d_i)$, uma vez que quanto maior for $e(d_i)$, menor é a informação transmitida pelo i -ésimo atributo; caso $e(d_i) = E_{\max} = \ln(m)$, então o i -ésimo atributo não transmite informação e pode ser removida da análise decisória. Devido ao peso $\tilde{\lambda}_i$ ser inversamente relacionado a $e(d_i)$, usa-se $1 - e(d_i)$ ao invés de $e(d_i)$ e normaliza-se para assegurar que $0 \leq \tilde{\lambda}_i \leq 1$ e $\sum_{i=1}^n \tilde{\lambda}_i = 1$. Assim: $\tilde{\lambda}_i = \frac{1}{n - E} [1 - e(d_i)] = \frac{[1 - e(d_i)]}{n - E}$ (Almeida-Santos, Rocha & Hein, 2014).

A menor divergência nos escores de d_i^k possibilitam menores variações entre $\tilde{\lambda}_i$, tornando o i -ésimo atributo menos importante. Caso os escores dos atributos sejam iguais, então $\tilde{\lambda}_i = 0$. Os pesos w_i e $\tilde{\lambda}_i$ são determinantes na importância de modo paralelo, pois se $w_i = 0$ então todo $\tilde{\lambda}_i = 1$, o que não justifica fazer o i -ésimo atributo importante. Se $\tilde{\lambda}_i = 0$, então todo atributo com $w_i = 1$ se torna irrelevante para o tomador de decisão. Uma hipótese possível para atribuir importância lado a lado, pode ser formulado por $\lambda_i = \tilde{\lambda}_i w_i$, ou após a normalização: $\lambda_i = \frac{\tilde{\lambda}_i w_i}{\sum_{i=1}^n \tilde{\lambda}_i w_i}$. Assim, a medida de entropia é calculada por $e(d_i) = -\alpha \sum_{k=1}^m \frac{d_i^k}{D_i} \ln\left(\frac{d_i^k}{D_i}\right)$.

4 Apresentação e análise dos resultados

Nesta seção são apresentadas as análises dos resultados obtidos na pesquisa. Na Tabela 3, apresenta-se a estatística descritiva das variáveis adotadas para capturar as dimensões Ambientais, Sociais, de Governança, Econômico-Financeiro e de Mercado das empresas no índice Ibovespa. Os dados coletados referentes aos indicadores ASG e de desempenho de cada empresa do Ibovespa, são relativos ao período de 2016 a 2020, em que foram extraídos do banco de dados *Eikon*.



Tabela 3: Estatística descritiva das variáveis

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	Observações
ASG	54,74	19,63	57,81	1,31	90,05	302
PMA	48,36	27,35	54,04	0	94,3	320
IME	23,08	31,11	0	0	99,71	320
AS	53,98	25,45	58,495	0	96,65	320
DI	48,42	24,52	58,78	0	75,63	320
PGC	51,04	23,89	55,5	0	92,57	320
PG	52,93	28,45	56,69	0	98,81	320
ROA	0,034	0,072	0,394	-0,686	0,223	320
ROE	-0,005	1,608	0,116	-26,265	4,2	320
LC	1,71	1,045	1,48	0,312	11,8	320
AF	0,663	0,238	0,67	0,004	2,12	320
MTB	1,04	0,992	0,74	0,078	7,98	312
RT	0,377	0,674	0,24	-0,595	5,11	309

Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Observa-se que as empresas possuem, em média, 54,74 no indicador ASG, 48,36 no PMA, e a menor média se refere a inovação no ambiente (23,08). Na dimensão social, as empresas tiveram em média 53,98 em pontuação social e 48,92 em diversidade e igualdade. Na governança, as firmas reportaram valores médios de 51,04 em governança corporativa e 52,93 em gerenciamento. Além disso, o alto desvio-padrão dessas variáveis foi ocasionado por apresentar nas informações o valor zero, conforme pode ser evidenciado pela mediana do indicador IME (zero).

A dimensão econômico-financeira obteve indicadores com baixas médias, sendo 0,034 de retorno sobre o ativo e 1,71 de liquidez corrente, acompanhado do retorno sobre o patrimônio líquido com média negativa de -0,005. Ademais, a média da alavancagem demonstra que para cada R\$ 1,00 que a empresa possui, R\$ 0,663 corresponde a capital de terceiros. A dimensão de mercado obteve uma média de 1,04 no índice *market-to-book*, enquanto o retorno normal da ação foi de 0,377. Em seguida, a Tabela 4 apresenta os valores das entropias de cada variável conforme o ano.

Tabela 4: Entropia das variáveis

Variável	2016		2017		2018		2019		2020		Saldo
	Entropia	Peso	Entropia	Peso	Entropia	Peso	Entropia	Peso	Entropia	Peso	Peso %
ASG	0,983	2,54%	0,982	2,73%	0,979	3,55%	0,982	3,48%	0,984	3,09%	15,39
PMA	0,956	6,63%	0,956	6,72%	0,956	7,52%	0,963	7,32%	0,967	6,24%	34,43
IME	0,773	33,95%	0,769	35,45%	0,788	36,07%	0,795	40,75%	0,804	37,03%	183,25
AS	0,975	3,76%	0,975	3,90%	0,975	4,27%	0,982	3,64%	0,983	3,22%	18,79
DI	0,945	8,16%	0,947	8,16%	0,943	9,76%	0,972	5,58%	0,980	3,75%	35,41
PGC	0,982	2,71%	0,982	2,74%	0,975	4,33%	0,980	4,00%	0,981	3,54%	17,32
PG	0,967	5,01%	0,969	4,78%	0,962	6,44%	0,973	5,44%	0,974	4,83%	26,50
ROA	0,958	6,34%	0,965	5,32%	0,982	3,04%	0,989	2,23%	0,994	1,06%	17,99
ROE	0,989	1,62%	0,999	0,03%	0,994	0,96%	0,996	0,82%	0,996	0,75%	4,18
LC	0,951	7,39%	0,977	3,60%	0,975	4,26%	0,975	4,99%	0,956	8,31%	28,55
AF	0,991	1,38%	0,987	2,06%	0,990	1,77%	0,991	1,81%	0,992	1,43%	8,45
MTB	0,915	12,65%	0,913	13,33%	0,932	11,58%	0,932	13,42%	0,903	18,42%	69,40
RT	0,947	7,85%	0,927	11,19%	0,962	6,44%	0,967	6,52%	0,956	8,31%	40,31

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Ao analisar a Tabela 4, são identificados pesos para cada uma das variáveis utilizadas, em comparações anuais. Os pesos por entropia são associados as maiores quantidades de informações



para cada variável, pois, de acordo com Beuren et al. (2013), uma das suas características está na capacidade de destacar qual indicador é mais importante para a tomada de decisão. Nesse caso, vale destacar que de acordo com o método utilizado, quanto mais próximo de 1 for o valor da entropia, menor será o nível de importância da informação, e quanto mais distante de 1, maior será a contribuição ou peso desse indicador.

Desse modo, no ano de 2016, o indicador com maior significância foi a IME 33,95%, observa-se que esse padrão foi similar nos próximos anos de análise. Outro indicador que se destaca é o próprio *market-to-book* sendo significativo durante os 5 anos indicando sua importância para a informação. Além disso, o indicador Diversidade e igualdade (DI) chama atenção, pois nos anos iniciais da amostra está com peso de 8,16% e no ano de 2020 caiu para 3,54%, com tais questões ganhando interesse por parte das empresas estudadas.

Por outro lado, a Alavancagem Financeira (AF) foi observada durante os 5 anos como uma variável que mais se aproximava do valor de 1, como também os pesos com 1,38% no ano de 2016, seguindo na faixa de até 2% nos próximos anos. Seguindo assim, outras variáveis consideradas de menor importância para compor o ranking dessas empresas seriam o ROE, PGC e ASG. Em relação ao ROE, percebe-se o pior peso no ano de 2017 com 0,03%. Já a pontuação de Governança Corporativa apresentou inicialmente índices de 2,75% e foi gradualmente aumentando sua significância, sendo possível destacar o ano de 2018 onde obteve a maior pontuação dos últimos 5 anos. Por fim, destaca-se a variável ASG, pois no ano de 2016 o seu peso de significância era de 2,54% e no ano de 2020 foi de 3,09%, e percebe-se um pequeno declínio em todas as indicadores no ano de 2020, exceto as variáveis de liquidez corrente e *market-to-book*, que aumentaram a significância.

Em relação ao peso acumulado, a inovação no ambiente foi responsável pela maior relevância, com saldo de 183,25% durante os 5 anos. Por outro lado, o ROE obteve os menores pesos em cada ano, o que vai ao encontro dos resultados de Silva et al. (2015). As dimensões com maior carga informacional foram Meio Ambiente (183,25 + 34,43), de Mercado (69,4 + 40,31), Econômico-Financeiro (17,99 + 4,18 + 28,55 + 8,45), Social (18,79 + 35,41), Governança Corporativa (17,32% + 26,5%) e, por fim, ASG (15,39). Após a obtenção dos pesos e sua aplicação, o objetivo final é alcançado ao estabelecer o *ranking* das empresas investigadas do Ibovespa, conforme a próxima seção.

4.3 Ranking setorial

Esta seção estabelece o *ranking* das instituições por setor para evidenciar a evolução das posições das empresas em contexto setorial. A Tabela 5 evidencia as duas empresas do setor de serviços de comunicação, permitindo visualizar uma constância nas pontuações e colocações dessas companhias.

Tabela 5: Evolução das empresas no *ranking* de serviços de comunicação

Serviços de Comunicação	2016		2017		2018		2019		2020		Ranking
	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	CSº
Telefônica Brasil	22º	0,355	23º	0,369	29º	0,398	29º	0,372	30º	0,314	2º
Tim	10º	0,566	8º	0,566	10º	0,603	11º	0,611	12º	0,532	1º

Legenda: Cº = Colocação geral, Pont = Pontuação, CSº = Classificação setorial considerando todos os anos. **Fonte:** Dados da pesquisa, 2021

A Tim foi a melhor empresa em todos os anos de análise em seu respectivo setor, apresentando destaque no ano de 2017 por meio do 8º lugar geral, com uma pontuação de 0,566.



Por outro lado, a Telefônica Brasil apresentou uma tendência de queda na sua eficiência técnica, apresentando a pior *performance* em 2020 com um valor de 0,314. Em seguida, a Tabela 6 apresenta as 11 empresas de consumo cíclico, onde 2 firmas não possuem dados para todos os anos.

Tabela 6: Evolução das empresas no *ranking* de consumo cíclico (discrecionário)

Consumo Cíclico	2016		2017		2018		2019		2020		Ranking
	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Cº	Cº	Pont	Cº	Pont	CSº
Americanas	42º	0,216	39º	0,279	30º	0,392	41º	0,321	43º	0,269	8º
Cogna Educação	29º	0,302	25º	0,353	39º	0,335	52º	0,281	52º	0,214	7º
CVC Viagens	-	-	50º	0,167	58º	0,169	63º	0,103	63º	0,130	11º
Cyrela Brazil Realty	39º	0,241	44º	0,238	47º	0,270	55º	0,244	57º	0,193	10º
Lojas Americanas	36º	0,271	41º	0,269	37º	0,344	36º	0,337	41º	0,281	6º
Lojas Renner	8º	0,592	1º	0,623	1º	0,829	1º	0,811	2º	0,666	1º
Magazine Luiza	-	-	-	-	40º	0,332	48º	0,290	29º	0,322	5º
MRV Engenharia	37º	0,260	32º	0,311	14º	0,507	19º	0,461	26º	0,363	3º
Petrobras Distribuidora	-	-	-	-	17º	0,488	22º	0,432	23º	0,376	2º
Via	17º	0,430	17º	0,420	20º	0,464	49º	0,284	42º	0,270	4º
YDUQS Participações	44º	0,205	27º	0,338	45º	0,290	46º	0,297	59º	0,186	9º

Legenda: Cº = Colocação geral, Pont = Pontuação, CSº = Classificação setorial considerando todos os anos. **Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

Além das Lojas Renner ocuparem a melhor colocação no setor de consumo cíclico, também estiveram no 1º lugar geral nos anos de 2017 a 2019, demonstrando um contraste com as pontuações das outras empresas do mesmo setor. Em seguida, a Petrobras Distribuidora deteve a segunda melhor eficiência técnica em seu setor com uma pontuação média de 0,432, acompanhada da MRV Engenharia com 0,38. Em contrapartida, as empresas Cyrela e CVC apresentaram as piores pontuações médias no setor, respectivamente, 0,237 e 0,142. Na sequência, a Tabela 7 detalha as principais informações da evolução das empresas do setor de consumo não cíclico.

Tabela 7: Evolução das empresas no *ranking* de consumo não cíclico

Consumo não cíclico	2016		2017		2018		2019		2020		Ranking
	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Cº	Cº	Pont	Cº	Pont	CSº
Ambev	9º	0,578	6º	0,583	13º	0,555	15º	0,565	17º	0,464	2º
Atacadão	-	-	-	-	62º	0,101	64º	0,091	64º	0,072	9º
BRF	26º	0,310	38º	0,286	35º	0,348	33º	0,342	44º	0,269	7º
Companhia de Distribuição	19º	0,365	19º	0,411	23º	0,452	25º	0,394	28º	0,327	4º
JBS	14º	0,489	13º	0,460	26º	0,435	6º	0,671	9º	0,586	3º
Marfrig Global Foods	21º	0,358	24º	0,364	34º	0,350	27º	0,385	27º	0,346	5º
Minerva	-	-	-	-	12º	0,567	10º	0,632	14º	0,520	1º
Natura & Co Holding	-	-	-	-	-	-	39º	0,328	39º	0,288	8º
Raia Drogasil	20º	0,359	21º	0,401	32º	0,366	32º	0,362	34º	0,303	6º

Legenda: Cº = Colocação geral, Pont = Pontuação, CSº = Classificação setorial. **Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

Apesar da Minerva ter evidenciado informações completas para apenas 3 anos, ela apresentou a melhor eficiência técnica no setor de consumo não cíclico. Em seguida, a Ambev deteve a segunda melhor eficiência, entretanto, a evolução do *ranking* durante os anos demonstra um decréscimo em suas pontuações. A JBS foi a terceira empresa com melhor desempenho,



evidenciando suas melhores pontuações em 2019 e 2020. Enquanto a Companhia de Distribuição e a Marfrig Global tiveram desempenhos semelhantes ao ocupar, respectivamente, o 4º e 5º lugar, as empresas com piores resultados foram o Atacadão (9º) e a Natura (8º). Posteriormente, a Tabela 8 expõe o *ranking* do setor de Energia.

Tabela 8: Evolução das empresas no *ranking* de Energia

Energia	2016		2017		2018		2019		2020		Ranking
	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Cº	Cº	Pont	Cº	Pont	CSº
Cosan	38º	0,253	46º	0,228	51º	0,243	31º	0,362	33º	0,308	3º
Petro Rio	47º	0,197	43º	0,254	55º	0,212	58º	0,211	54º	0,201	4º
Petrobras	15º	0,439	20º	0,405	17º	0,488	22º	0,432	23º	0,376	1º
Ultrapar Participações	28º	0,309	30º	0,313	38º	0,343	42º	0,319	45º	0,264	2º

Legenda: Cº = Colocação geral, Pont = Pontuação, CSº = Classificação setorial. **Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

Apesar da Petrobras diminuir sua eficiência técnica com a evolução temporal, ela foi a empresa de energia com melhor *performance*. Em seguida, a Ultrapar possuiu o segundo melhor desempenho e evidenciou uma tendência negativa em suas pontuações durante o decorrer dos anos. A Cosan ocupou a 3ª colocação em seu setor e apresentou melhores valores nos anos de 2019 e 2020, ao passo que a Petro Rio foi a empresa com menor eficiência técnica. A seguir, a Tabela 9 demonstra a evolução das empresas no *ranking* do setor de saúde.

Tabela 9: Evolução das empresas no *ranking* de Saúde.

Saúde	2016		2017		2018		2019		2020		Ranking
	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Cº	Cº	Pont	Cº	Pont	CSº
Fleury	-	-	-	-	41º	0,331	30º	0,362	36º	0,296	1º
Hypera	46º	0,199	40º	0,270	46º	0,280	28º	0,372	35º	0,299	3º
Notre Dame Intermédica	-	-	-	-	-	-	40º	0,325	40º	0,287	2º
Qualicorp	41º	0,227	33º	0,306	49º	0,255	38º	0,329	55º	0,199	4º

Legenda: Cº = Colocação geral, Pont = Pontuação, CSº = Classificação setorial. **Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

As empresas Fleury e a Notre Dame apresentaram as melhores eficiências técnicas no setor de Saúde ao acumular pontuações médias de, respectivamente, 0,33 e 0,306. Em contrapartida, a Hypera e a Qualicorp ocuparam as piores *performances* no setor, com escores médios de 0,284 e 0,263. Em seguida, a Tabela 10 expõe a evolução do *ranking* das empresas de bens industriais.

Tabela 10: Evolução das empresas no *ranking* de Bens Industriais

Bens Industriais	2016		2017		2018		2019		2020		Ranking
	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	CSº
Azul	-	-	-	-	56º	0,209	57º	0,225	60º	0,180	8º
CCR	31º	0,285	35º	0,295	43º	0,320	45º	0,300	49º	0,230	6º
Ecorodovias	33º	0,275	28º	0,325	33º	0,353	43º	0,304	47º	0,256	5º
Embraer	18º	0,372	16º	0,445	18º	0,483	20º	0,451	24º	0,370	3º
Gol Linhas Aéreas	49º	0,171	31º	0,313	42º	0,322	53º	0,264	56º	0,196	7º
Localiza Rent a Car	32º	0,282	29º	0,317	31º	0,387	37º	0,329	31º	0,313	4º
Rumo	25º	0,323	15º	0,450	19º	0,476	18º	0,480	20º	0,398	2º
WEG	16º	0,435	12º	0,483	15º	0,501	14º	0,579	4º	0,607	1º

Legenda: Cº = Colocação geral, Pont = Pontuação, CSº = Classificação setorial. **Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.



A WEG apresentou a melhor eficiência técnica dentre as empresas do setor de bens industriais, a qual evidenciou um aumento em suas pontuações durante o decorrer dos anos. As empresas Rumo e Embraer ocuparam o 2º e 3º lugar e acumularam pontuações médias com, respectivamente, 0,426 e 0,424. Por outro lado, apesar de ter dados apenas para 3 anos, a Azul evidenciou a pior *performance* setorial com a 8ª colocação. Na sequência, a Tabela 11 expõe a evolução do *ranking* das empresas de tecnologia da informação.

Tabela 11: Evolução das empresas no *ranking* de Tecnologia da Informação

Tecnologia da Informação	2016		2017		2018		2019		2020		Ranking
	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Cº	Cº	Pont	Cº	Pont	CSº
Cielo	24º	0,335	34º	0,297	36º	0,345	47º	0,293	50º	0,229	2º
Totvs	35º	0,273	36º	0,294	11º	0,578	9º	0,655	10º	0,555	1º

Legenda: Cº = Colocação geral, Pont = Pontuação, CSº = Classificação setorial considerando todos os anos. **Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

Ao passo que a Totvs ocupou a melhor colocação com uma média de 0,471 pontos durante os anos analisados, a Cielo foi a responsável por uma menor eficiência com uma pontuação média de 0,3. O resultado da Cielo é semelhante ao reportado na pesquisa de Degenhart et al. (2016). Enquanto a Totvs apresentou um aumento quase constante em seu desempenho, a Cielo expõe um decrescimento nos valores reportados para cada ano. Posteriormente, a Tabela 12 evidencia o *ranking* das empresas do setor de Materiais.

Tabela 12: Evolução das empresas no *ranking* de Materiais

Materiais	2016		2017		2018		2019		2020		Ranking
	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	CSº
Bradespar	40º	0,236	42º	0,263	48º	0,262	59º	0,202	38º	0,293	9º
Braskem	23º	0,352	22º	0,387	27º	0,434	35º	0,337	32º	0,309	6º
Siderúrgica Nacional	13º	0,498	18º	0,420	21º	0,460	21º	0,439	16º	0,465	3º
Dexco	7º	0,596	14º	0,457	5º	0,687	7º	0,658	8º	0,590	2º
Gerdau	48º	0,191	51º	0,164	54º	0,221	54º	0,264	48º	0,255	10º
Klabin	6º	0,597	5º	0,585	6º	0,665	4º	0,679	5º	0,606	1º
Metalúrgica Gerdau	43º	0,213	49º	0,172	50º	0,243	16º	0,502	18º	0,440	7º
Suzano	-	-	-	-	16º	0,491	26º	0,386	22º	0,382	4º
Usiminas	30º	0,293	45º	0,228	53º	0,229	44º	0,303	37º	0,295	8º
Vale	27º	0,309	26º	0,345	28º	0,409	34º	0,342	13º	0,526	5º

Legenda: Cº = Colocação geral, Pont = Pontuação, CSº = Classificação setorial considerando todos os anos. **Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

Além da Klabin mostrar um aumento constante em suas pontuações entre os anos 2017 e 2019, ela foi responsável pela melhor eficiência técnica no setor de materiais. Esse resultado é diferente do evidenciado por Degenhart et al. (2016), os quais classificaram a Klabin em 3º lugar em seu segmento. Dexco foi a empresa responsável pelo segundo lugar, a qual deteve uma significativa oscilação em seus valores no decorrer do período. Em contrapartida, a Bradespar e a Gerdau tiveram as piores posições com valores médios de, respectivamente, 0,251 e 0,219. Na sequência, a Tabela 13 demonstra o *ranking* das empresas imobiliárias.



Tabela 13: Evolução das empresas no *ranking* de Imobiliária

Imobiliária	2016		2017		2018		2019		2020		Ranking
	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	CSº
BR Malls Participações	51º	0,135	52º	0,148	59º	0,168	60º	0,191	61º	0,154	3º
Iguatemi Shopping Centers	-	-	-	-	60º	0,166	51º	0,282	58º	0,188	2º
Multiplan Imobiliários	5º	0,605	7º	0,569	9º	0,603	12º	0,604	15º	0,496	1º

Legenda: Cº = Colocação geral, Pont = Pontuação, CSº = Classificação setorial considerando todos os anos. **Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

A Multiplan deteve a melhor eficiência técnica no seu setor com uma média de 0,575, acompanhada da empresa Iguatemi com 0,212. A pior *performance* no setor de Imobiliária foi a BR Malss com 0,159, o que vai ao encontro do resultado de Degenhart et al. (2016). Por fim, a Tabela 14 demonstra o último *ranking* setorial, que corresponde às empresas de utilidade pública.

Tabela 14: Evolução das empresas no *ranking* de Utilidade Pública

Utilidade Pública	2016		2017		2018		2019		2020		Ranking
	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	Cº	Pont	CSº
Centrais Elétricas	3º	0,631	4º	0,595	2º	0,705	3º	0,715	3º	0,642	2º
SABESP	12º	0,507	11º	0,486	24º	0,441	17º	0,489	25º	0,364	6º
CEMIG	11º	0,558	9º	0,534	7º	0,649	5º	0,677	7º	0,595	4º
COPEL	34º	0,275	37º	0,291	25º	0,439	23º	0,426	19º	0,430	7º
CPFL Energia	4º	0,623	2º	0,607	3º	0,702	8º	0,658	6º	0,600	3º
EDP Energias do Brasil	2º	0,644	10º	0,533	8º	0,625	13º	0,591	11º	0,544	5º
Energisa	-	-	-	-	52º	0,242	56º	0,240	53º	0,208	9º
Eneva	45º	0,204	47º	0,226	44º	0,307	50º	0,284	46º	0,258	8º
Engie	1º	0,690	3º	0,603	4º	0,688	2º	0,763	1º	0,666	1º
Equatorial Energia	52º	0,105	53º	0,100	61º	0,114	62º	0,185	62º	0,138	11º
Transmissora Aliança	50º	0,139	48º	0,174	57º	0,203	61º	0,189	51º	0,216	10º

Legenda: Cº = Colocação geral, Pont = Pontuação, CSº = Classificação setorial considerando todos os anos. **Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

A Engie apresentou o melhor desempenho setorial com uma média de 0,682, ocupando o 1º lugar geral em 2016 e 2020. Em seguida, as Centrais Elétricas detiveram a segunda melhor *performance* conforme os indicadores adotados nesse estudo, acompanhadas pelas empresas CPFL e CEMIG. Por outro lado, a Equatorial Energia SA deteve a pior eficiência técnica dentre o *ranking* de utilidade pública, resultado semelhante ao reportado por Degenhart et al. (2016) que classificou essa empresa na 68ª posição geral. Apesar da Energisa SA ter divulgados dados para apenas 3 anos, ela foi a empresa que ocupou o 9º lugar setorial, mantendo uma tendência de decréscimo nas suas pontuações.

4.4 Ranking consolidado

Após a exposição dos *rankings* setoriais, elaborou-se o *ranking* consolidado a partir da média, que foi calculada por meio da soma das pontuações dos indicadores dividido pelo número de anos analisados. Destaca-se que, dentre as 64 empresas analisadas, 12 foram eliminadas nos anos de 2016 e 2017, e 2 no ano de 2018. Assim, a Tabela 15 apresenta as empresas conforme as suas colocações e pontuações finais.



Tabela 15: *Ranking* consolidado das empresas

Cº	Instituição	Pont.	Cº	Instituição	Pont.
1º	Lojas Renner	0,704	33º	Localiza Rent a Car	0,326
2º	Engie Brasil Energia	0,682	34º	Magazine Luiza	0,314
3º	Centrais Elétricas Brasileiras	0,657	35º	Metalúrgica Gerdau	0,314
4º	CPFL Energia	0,638	36º	BRF	0,311
5º	Klabin	0,626	37º	Ultrapar Participações	0,310
6º	CEMIG	0,602	38º	Natura & Co Holding	0,308
7º	Dexco	0,598	39º	Notre Dame Participações	0,306
8º	EDP Energias do Brasil	0,587	40º	Ecorodovias	0,303
9º	Tim	0,575	41º	Lojas Americanas	0,300
10º	Multiplan Empreend. Imob.	0,575	42º	Cielo	0,300
11º	Minerva	0,573	43º	Cogna Educação	0,297
12º	Ambev	0,549	44º	Americanas	0,295
13º	JBS	0,528	45º	CCR	0,286
14º	WEG	0,521	46º	Hypera	0,284
15º	Totvs	0,471	47º	Con	0,279
16º	BESP	0,457	48º	USIMINAS	0,270
17º	Companhia Siderúrgica Nacional	0,456	49º	YDUQS Participações	0,263
18º	Petrobras Distribuidora	0,432	50º	Qualicorp e Corretora de Seguros	0,263
19º	Petróleo Brasileiro Petrobras	0,428	51º	Eneva	0,256
20º	Rumo	0,426	52º	Gol Linhas Aéreas Inteligentes	0,253
21º	Embraer	0,424	53º	Bradespar	0,251
22º	Suzano	0,420	54º	Cyrela Brazil Realty	0,237
23º	Companhia Brasileira de Distribuição	0,390	55º	Energi	0,230
24º	Vale	0,386	56º	Gerdau	0,219
25º	MRV Engenharia e Participações	0,380	57º	Petro Rio	0,215
26º	Via	0,374	58º	Iguatemi Shopping Centers	0,212
27º	Companhia Paranaense de Energia	0,372	59º	Azul	0,205
28º	Braskem	0,364	60º	Transmissora Aliança	0,184
29º	Telefônica Brasil	0,362	61º	BR Malls Participações	0,159
30º	Marfrig Global Foods	0,361	62º	CVC Brasil	0,142
31º	Raia Drogasil	0,358	63º	Equatorial Energia	0,128
32º	Fleury	0,330	64º	Atacadão	0,088

Legenda: Cº = Colocação; Pont. = Pontuação. **Fonte:** dados da pesquisa, 2021.

Observa-se que as Lojas Renner ocupam a primeira posição entre as empresas investigadas, o que pode ser explicado pelas altas pontuações nos indicadores de inovação e Meio Ambiente. Esses resultados são relevantes, ainda mais considerando que são empresas listadas na bolsa de valores e precisam prestar informações para alcançar os investidores, cada vez mais preocupados com boas práticas de gestão e com indicadores socioambientais (Atan et al., 2018; Cannella et al., 2008).

O setor de Utilidade Pública detém um destaque nas primeiras posições do *ranking* consolidado (2ª, 3ª, 4ª, 6ª e 8ª colocações), o que permite inferir que esse segmento detém um maior reflexo histórico voltado para as questões sustentáveis. As primeiras empresas do *ranking* se destacam em todos os indicadores retratados no estudo, corroborando os resultados de Del Bosco



e Misani (2016) de que preocupações socioambientais e lucro não são objetivos dicotômicos.

Em contrapartida, o Atacadão, a Equatorial Energia e o CVC apresentaram as piores eficiências técnicas, o que pode ser justificado por apresentarem valores zero para os indicadores mais relevantes do estudo. Tendo em vista o uso de indicadores na elaboração de planos de ação para as organizações, a pesquisa aponta para a realização de ações que fomentem inovações no ambiente. Esses resultados, ainda, corroboram o alerta de Liu e Anbumozhi (2009), que maiores preocupações das partes interessadas sobre as questões sustentáveis devem ser promovidas com vistas a incentivar as empresas a divulgarem mais informações ambientais em seus relatórios.

A Tabela 16 evidencia as pontuações médias de cada setor, o que permite evidenciar que o segmento de Serviços de Comunicação apresentou melhor eficiência técnica conforme os indicadores adotados nesse estudo.

Tabela 16: *Ranking consolidado por setor*

Cº	Setor	Pont. Total	Obs.	Pont. Média (%)
1º	Serviços de Comunicação	4,69	10	46,86%
2º	Utilidade Pública	23,52	53	44,37%
3º	Consumo não cíclico	15,08	38	39,69%
4º	Materiais	18,68	48	38,92%
5º	Tecnologia da Informação	3,85	10	38,54%
6º	Bens Industriais	13,3	38	35,01%
7º	Consumo Cíclico	17,07	50	34,13%
8º	Imobiliária	4,3	13	33,15%
9º	Energia	6,16	20	30,79%
10º	Saúde	4,34	15	28,91%

Legenda: Cº = Colocação; Pont. = Pontuação. **Fonte:** dados da pesquisa, 2021.

Os resultados vão ao encontro do trabalho de Degenhart et al. (2016), que revela as empresas do setor de Utilidade Pública como as que mais evidenciam informações ambientais. Neste estudo, este setor ficou na segunda melhor colocação quanto à eficiência técnica, com uma pontuação de 44,37%, permitindo inferir que esse segmento detém um maior ajuste as variáveis ASG. Em seguida, destaca-se os setores de consumo não cíclico com 39,69%, materiais com 38,92% e tecnologia da informação com 38,54%. Os setores com menor eficiência técnica foram saúde com 28,91%, energia com 30,79%, imobiliária com 33,15%, consumo cíclico com 34,13% e bens industriais com 35,01%.

Não obstante ao crescente interesse acadêmico e a sugestões para uma análise de desempenho que englobe a dimensão ambiental (Bachmann et al., 2013; Bititci et al., 2011; Eccles et al., 2014; Ryszawska, 2016), os resultados apontam a Inovação no Ambiente como a variável de maior relevância informacional. Assim, esta variável se apresenta como possível fonte de vantagem competitiva, possibilitando às empresas com maiores pontuações divulgarem suas atividades impulsionando ganhos de legitimidade (Madrigal et al., 2015; Tarmuji et al., 2016). Isso se deve ao interesse de investidores e outros *stakeholders* em como as empresas gerenciam os recursos e conduzem o negócio (Atan et al., 2018; Del Bosco & Misani, 2016; Esteban-Sanchez et al., 2017).

5 Conclusão e considerações finais

Por meio da teoria da informação, na qual a entropia é propagada, este estudo verificou quais são os indicadores mais relevantes para determinar o nível de eficiência das empresas listadas



no índice Ibovespa mediante *rankings*. O indicador Inovação no Meio Ambiente foi responsável pela maior relevância informacional, enquanto o Retorno sobre Patrimônio Líquido obteve os menores pesos em cada ano, o que vai ao encontro dos resultados de Silva et al. (2015). As dimensões com maior carga informacional foram o Meio Ambiente, Mercado, Econômico-Financeiro, Social, Governança, e, por fim, o ASG.

Após a obtenção dos pesos e sua aplicação, o objetivo final foi alcançado ao estabelecer o *ranking* das empresas investigadas do Ibovespa. Inicialmente, por meio do ranqueamento setorial, foi demonstrado as posições e pontuações de cada empresa por setor e durante cada ano. As empresas Tim, Renner, Minerva, Petrobras, Fleury, WEG, Totvs, Klabin, Multiplan e Engie ocuparam a primeira colocação em seus respectivos setores, enquanto a Telefônica Brasil, a CVC, Atacadão, Petro Rio, Qualicorp, Azul, Cielo, Gerdau, BR Malls e Equatorial foram as companhias com piores níveis de eficiência. Esse resultado indica, conforme a teoria da informação, que essas firmas são responsáveis pela maior transmissão de relevância informacional para análise decisória.

No *ranking* geral, a Renner ocupou a primeira posição dentre todas as empresas, o que pode ser justificado por suas altas pontuações na variável Inovação ao Ambiente. Em contrapartida, o Atacadão, a Equatorial Energia e o CVC apresentaram as piores eficiências técnicas. Ao analisar quais foram os setores com melhores níveis de eficiências, os Serviços de Comunicação apresentam as maiores pontuações, acompanhados dos segmentos Utilidade Pública e Consumo não Cíclico. Entretanto, os setores com menor eficiência foram Saúde, Energia e Imobiliária. A partir dos resultados obtidos, conclui-se que Inovação no Meio Ambiente foi o principal indicador de diferenciação da eficiência técnica das empresas não financeiras listadas no índice Ibovespa.

O estudo contribui com a literatura ao identificar entre indicadores – ambientais, sociais, de governança corporativa, econômico-financeiro e de mercados – os mais relevantes na diferenciação das empresas listadas no índice Ibovespa. Adicionalmente, também contribui por retratar, no cenário brasileiro, as empresas e principalmente os setores que vem se destacando nos indicadores analisados. Ademais, a pesquisa reforça o uso da entropia da informação como ferramenta de tomada de decisão na identificação de pesos em análises multicritério, podendo ser utilizada tanto por acadêmico quanto por gestores.

Ressalta-se que a pesquisa possui algumas limitações, pois, apesar de evidenciar o nível de eficiência técnica das empresas e sua evolução durante os anos, não foi possível explicar o que levou as variações das pontuações dessas firmas nos *rankings*. Outra limitação condiz com a não generalização dos resultados para todas as companhias do mercado acionário brasileiro, pois as firmas analisadas são pertinentes ao índice Ibovespa. Diante disso, há instigações para estudos futuros analisarem uma amostra maior de empresas, em especial as empresas listadas na B3 Brasil Bolsa Balcão, bem como a adoção de outros indicadores ASG, econômico-financeiro e de mercado.

Referências

- Almeida-Santos, P. S., Rocha, I., & Hein, N. (2014). Utilização da entropia informacional na seleção de indicadores financeiros mais relevantes para tomada de decisão no setor público: o caso dos estados brasileiros. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 19(2), 83-105.
- Aras, G., & Yıldırım, F. M. (2021). Development of capitals in integrated reporting and weighting representative indicators with entropy approach. *Social Responsibility Journal*.
- Atan, R., Alam, M. M., Said, J. & Zamri, M. (2018). The impacts of environmental, social, and governance factors on firm performance: panel study of Malaysian companies. *Management*



of Environmental Quality, 29(2), 182-194.

- Bachmann, R. K. B., Carneiro, L. M., & Espejo, M. M. S. B. (2013). Evidenciação de informações ambientais: proposta de um indicador a partir da percepção de especialistas. *Revista De Contabilidade E Organizações*, 7(17), 33-44.
- Barbosa, I. & Cabral-Cardoso, C. (2010). Equality and diversity rhetoric: one size fits all? Globalization and the Portuguese context. *Equality, Diversity and Inclusion: an International Journal*, 29(1), 97-112, DOI 10.1108/02610151011019237.
- Barbosa, G. C., Freire, F. S., Crisóstomo, V. L. (2011). Análise dos indicadores de gestão das IFES e o desempenho discente no ENADE. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, 16(2), 317-344.
- Beuren, I. M., Cunha, P. R., Theiss, V., & Cordeiro, A. (2013). Percepção dos discentes da disciplina de contabilidade introdutória: uma análise por meio da entropia informacional em diferentes cursos de graduação. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 7(19), 70-85.
- Bititci, U., Garengo, P., Dörfler, V., & Nudurupati, S. (2011). Performance measurement: challenges for tomorrow. *International Journal of Management Reviews*, 14(3), 305-327.
- Brito, R. P. de., & Brito, L. A. L. (2012). Vantagem competitiva e sua relação com o desempenho: uma abordagem baseada em valor. *Revista administração contemporânea*, 16(3), 360-380.
- Cannella, A. A., Park, J. H., & Lee, H. U. (2008). Top Management Team Functional Background Diversity and Firm Performance: Examining the Roles of Team Member Colocation and Environmental Uncertainty. *Academy of Management Journal*, 51(4), 768-784.
- Degenhart, L., Vogt, M., Hein, N. & Rosa, F. S. (2016). Ranking setorial do grau de evidenciação ambiental das empresas brasileiras listadas no IBrX-100. *REGE - Revista de Gestão*, 23(4), 326-337.
- Del Bosco, B., & Misani, N. (2016). The effect of cross-listing on the environmental, social, and governance performance of firms. *Journal of World Business*, 51(6), 977-990.
- Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2014). The impact of corporate sustainability on organizational processes and performance. *Management Science*, forthcoming.
- Esteban-Sanchez, P., La Cuesta-Gonzalez, M., & Paredes-Gazquez, J. D. (2017). Corporate Social Performance and its relation with Corporate Financial Performance: International evidence in the banking industry. *Journal of Cleaner Production*, 162, 1102-1110.
- Hartmann, J. & Uhlenbruck, K. (2015). National institutional antecedents to corporate environmental performance. *Journal of World Business*, 50(4), 729-741.



- Liu, X., & Anbumozhi, V. (2009). Determinant factors of corporate environmental information disclosure: an empirical study of Chinese listed companies. *Journal of Cleaner Production*, 17(6), 593-600.
- Macedo, M. A. da S., Corrar, L. J., & Siqueira, J. R. M. de. (2012). Comparative analysis of the accounting and financial performance of socially and environmentally responsible companies in Brazil. *BASE - Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, 9(1), 13-26.
- Madrigal, M. H., Guzmán, B. A., & Guzmán, C. A. (2015). Determinants of corporate risk disclosure in large Spanish companies: a snapshot. *Contaduría y Administración*, 60(4), 757-775. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.05.014>.
- Refinitiv. (2020). Environmental, Social and Governance (ESG) scores from Refinitiv. Recuperado em setembro, 2021, de: https://www.refinitiv.com/content/dam/marketing/en_us/documents/methodology/esg-scores-methodology.pdf.
- Richard, P. J., Devinney, T. M., Yip, G. S. & Johnson, G. (2009). Measuring organizational performance: Towards methodological best practice. *Journal of Management*, 35, 718-804.
- Ryszawska, B. (2016). Sustainability transition needs sustainable finance. *Copernican Journal of Finance and Accounting*, 5(1), 185-194.
- Silva, A., Sulzbach, C., Hein, N., & Kroenke, A. (2015). Estratégia mista da teoria dos jogos: formação de ranking empresarial. *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, 33-55.
- Stahel, A. W. (1994). *Capitalismo e Entropia: os aspectos ideológicos de uma contradição e a busca de alternativas sustentáveis*. Instituto de Pesquisas Sociais, Fundação Joaquim Nabuco.
- Tarmuji, I., Tarmuji, N. H., & Maelah, R. (2016). The Impact of Environmental, Social and Governance Practices (ESG) on Economic Performance: Evidence from ESG Score. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 7(3), 67-74.
- Theiss, V., Kreuzberg, F., Beck, F., & Hein, N. (2014). Ranking do Índice Brasil de Inovação (IBI) nas Atividades Industriais e Extrativas da Região Sul do Brasil. *Revista de Administração e Inovação*, 11(3), 79-100.
- Velte, P. (2017). Does ESG performance have an impact on financial performance? Evidence from Germany. *Journal of Global Responsibility*, 8(2), 169–178.