

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS - CEPAN
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS – PPG-Agronegócios

CRISTIANE MALLMANN HUPPES

RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE E O CONCEITO ESG FRENTE AS
PERSPECTIVAS DA SUSTENTABILIDADE FORTE DA BIOECONOMIA

Porto Alegre

2023

Cristiane Mallmann Huppes

RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE E O CONCEITO ESG FRENTE AS
PERSPECTIVAS DA SUSTENTABILIDADE FORTE DA BIOECONOMIA

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios (CEPAN), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Agronegócios.

Orientador: Prof. Dr. Edson Talamini.

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Huppes, Cristiane Mallmann
RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE E O CONCEITO ESG
FRENTE AS PERSPECTIVAS DA SUSTENTABILIDADE FORTE DA
BIOECONOMIA / Cristiane Mallmann Huppes. -- 2023.
150 f.
Orientador: Edosn Talamini.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisas em
Agronegócios, Programa de Pós-Graduação em
Agronegócios, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Bioeconomia. 2. ESG. 3. Relatórios de
Sustentabilidade. 4. Agronegócios. 5. Contabilidade.
I. Talamini, Edosn, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Programa de Pós-Graduação em Agronegócios - PPGAGRON
Av. Bento Gonçalves, 7712 - Bairro Agronomia - CEP 91540000 - Porto Alegre - RS - www.ufrgs.br

ATA

Curso de Doutorado em Agronegócios

Ata de Defesa de Tese de Doutorado

Aos vinte e nove dias do mês de maio do ano de dois mil e vinte e três, às 14:00h, por meio de [Webconferência](#), reuniu-se, em ato público, a Banca Examinadora de Tese de Doutorado da aluna **CRISTIANE MALLMANN HUPPES** com orientação do Prof. Dr. Edson Talamini (PPG-Agronegócios/UFRGS), composta pelas examinadoras Profa. Dra. Elise Soerger Zaro (UFGD), Profa. Dra. Gabriela Allegretti (INBBIO) e Profa. Dra. Cláudia Fabiana Gohr (UFPB); ocasião em que se realizou a arguição da defesa de tese intitulada: “**Relatórios de Sustentabilidade e o Conceito ESG frente às Perspectivas da Sustentabilidade Forte da Bioeconomia**”.

NOME	INSTITUIÇÃO	PARECER
Profa. Dra. Elise Soerger Zaro	UFGD	Aprovada
Profa. Dra. Gabriela Allegretti	INBBIO	Aprovada
Profa. Dra. Cláudia Fabiana Gohr	UFPB	Aprovada

Após a avaliação da Tese de Doutorado e da apresentação oral, os componentes da banca examinadora consideraram-na

Aprovada

Reprovada

OUTROS COMENTÁRIOS

Sugestões da banca devem ser consideradas e incorporadas à versão final da tese.

Prof. Dr. Edson Talamini



Documento assinado eletronicamente por **EDSON TALAMINI, PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 30/05/2023, às 08:37, conforme art. 7º, I, da Portaria nº 6954 de 11 de setembro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Gabriela Allegretti, Usuário Externo**, em 30/05/2023, às 10:21, conforme art. 7º, I, da Portaria nº 6954 de 11 de setembro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Elise Soerger Zaro, Usuário Externo**, em 30/05/2023, às 11:10, conforme art. 7º, I, da Portaria nº 6954 de 11 de setembro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Cláudia Fabiana Gohr, Usuário Externo**, em 30/05/2023, às 11:22, conforme art. 7º, I, da Portaria nº 6954 de 11 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ufrgs.br/sei/verifica.php> informando o código verificador **4803082** e o código CRC **63BBFB06**.

À
Suzana Gudula Huppes
Me gestou, cuidou de mim e ao meu filho (só não o gestou).
Fez tantas coisas na vida e esqueceu tudo!
Varreu-se da memória.

AGRADECIMENTOS

À VIDA, em todas as dimensões.

Para Augusto Cesar Huppes da Silva, meu filho! Sem a tua iniciativa de voltar à Crissiumal e assumir os cuidados de meus pais, teus avós, quem sabe essa minha conquista não seria realizada.

Ao meu orientador, professor Dr. Edson Talamini! A disciplina de Bioeconomia foi um acontecimento na minha vida pessoal e profissional. Nas aulas, penso que vagava como uma borboleta, mas, dos poucos conhecimentos em que estava, hoje sou Outra. Agradeço a atenção, dedicação e a paciência extraordinária em me orientar nessa tese.

Às professoras Dr^a Cláudia Fabiana Gohr, Dr^a Elise Soerger Zaro e Dr^a Gabriela Allegretti, por aceitarem participar da banca de defesa, e também, por contribuírem com sugestões para os ajustes finais desse documento.

Aos meus tios, Teresinha Ivone Mallmann e Fritz Kalheinz Gerhards Babot (Charles)! Desde muito tempo me incentivavam ao doutoramento (venha morar conosco em Porto Alegre!). Assim o fiz nos anos de 2019 e metade de 2020. O amor dedicado a mim fez com que todo e qualquer esforço se transformasse em puro contentamento. Transpassamos laços sanguíneos! Agora somos cúmplices desse feito grandioso!

Ao Nelson Sant'Ana Borba, por me apresentar uma dimensão diferente da vida. “De onde você surgiu? Bom que você chegou... Agora estou feliz... Meu coração deu flor... (Oswaldo Montenegro).

Às minhas amigas, em ordem alfabética!

Rompemos as fronteiras do “eu também”! Não somos amigas por pensar igual, mas sim, a partir de olhares divergentes.

Alexandra Bastos Nunes Vasconcelos, mulher determinada. Nossas vidas se cruzaram por um acaso. Agora já somos Júlia, Laura (filhas) e Gleison (esposos). Me sinto a “tia Cris” mais amada do mundo. Como é bom fazer parte de tua família. Poder conversar contigo, brincar com as crianças, foram momentos que me proporcionaram ânimo para seguir em frente. E continuam sendo!

Andrea Reitmann, mulher inabalável. Das contradições do uso salto e de pochete, criamos laços de amor e de respeito. Bárbara, Bianca, Bruno (filhos), Ilce (mãe) e Valdir (esposos) fazem parte desse “pacotinho”. Nossos tempos, por maiores que tenham sido as adversidades, a escolha sempre foi atravessar e continuar! Vencer? Um dia de cada vez!

Neuza Cavalheiro de Moraes, minha mãe do coração! O carinho a mim dedicado, a companhia, as pequenas viagens que fizemos, aos muitos cafezinhos de final da tarde! Obrigada por permitir que eu fizesse parte de tua família.

Manifesto meu orgulho de fazer parte do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios (CEPAN), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Aos meus colegas de trabalho da Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia (FACE) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) por concederem vossos tempos em me substituir enquanto estive afastada para o doutoramento.

A maior riqueza do homem é a sua incompletude.
Nesse ponto sou abastado.
Palavras que me aceitam como sou — eu não aceito.
Não aguento ser apenas um sujeito que abre portas,
que puxa válvulas, que olha o relógio, que compra
pão às 6 horas da tarde, que vai lá fora, que aponta
lápiz, que vê a uva etc. etc.
Perdoai.
Mas eu preciso ser Outros.
Eu penso renovar o homem usando borboletas

Manoel de Barros (1916-2014 – Poeta Sul-Mato-
Grossense)

RESUMO

Diante de perspectivas divergentes sobre a sustentabilidade, a primeira sustentada por instituições e expectativas dos *stakeholders* que estimulam empresas a divulgarem Relatórios de sustentabilidade e, a segunda, Sustentabilidade Forte alicerçada em Georgescu-Roeger, o presente estudo transcorre por três caminhos interligados com vistas a explorar a sustentabilidade nessas duas prerrogativas. Inicialmente foram investigadas as teorias e as iniciativas voluntárias e normativas que fundamentam os estudos de contabilidade no Brasil. Os resultados demonstram a forte influência das teorias dos *Stakeholders* e *Disclosure/Evidenciação*; das iniciativas de divulgação voluntárias a *Global Reporting Initiative* (GRI) com presença mais frequente; e, nas iniciativas normativas destaca-se a Gestão Ambiental quanto a licenciamentos ambientais. Foi delineada uma *timeline* de teses e dissertações demonstrando que os estudos até o ano de 2012 sustentavam-se em teorias e iniciativas voluntárias/normativas. Nos anos de 2013 até 2017 a ocorrência foi de teorias e iniciativas voluntárias. A partir do ano de 2018 os estudos constituem-se em bases teóricas, todas voltadas à prerrogativas institucionais e econômicas. Uma segunda *timeline* contempla a organização legal e voluntária, evidenciando o engajamento às iniciativas voluntária, em que duas passaram a ser normativas no decorrer do período, a saber: Demonstração do Valor Adicionado (DVA) no ano de 2007 e o Relato Integrado preconizado pelo *International Integrated Reporting Council* (IIRC) no ano de 2020. Apesar do envolvimento institucional nas divulgações sobre sustentabilidade no Brasil, estudos que discutem a Sustentabilidade Forte não foram encontrados. Em seguida foram explorados Relatórios de Sustentabilidade à luz do conceito *Environmental, social, and Corporate Governance* (ESG) que, pelas prerrogativas teóricas desse estudo representam uma Sustentabilidade Fraca, tendo como contraponto a Sustentabilidade Forte. Foi elaborado um dicionário de palavras representando a sustentabilidade nas dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social. Por meio do procedimento de mineração em texto, foi explorado os conteúdos de 1.591 relatórios de 251 empresas que operam no Brasil, publicados no decorrer dos anos de 2000 até 2021, em 20 setores. Os resultados apontam o predomínio da Dimensão Econômica, tendo avançado no tempo as dimensões Ambiental, Social e Governança. O âmbito Bioeconomia é o menos representativo. Constata-se assim que o conjunto de Relatórios de Sustentabilidade que integraram o estudo, possuem características de Sustentabilidade Fraca, sendo a Sustentabilidade Forte negligenciada, afirmação essa também corroborada pela baixa frequência da dimensão Ambiental comparada com as demais. Por fim, foram discutidas as ocorrências da Dimensão Bioeconomia no contexto em que ocorreram nos Relatórios de Sustentabilidade, seguido da apresentação de conceitos, indicadores e *case* de diferentes metodologias que podem ser considerados na elaboração de Relatórios de Sustentabilidade com vistas a relatarem a Sustentabilidade Forte. Diante desses resultados, essa tese compõe argumentos para enunciar que as empresas não tem considerado aspectos da Sustentabilidade Forte em seus Relatórios de Sustentabilidade predominando conteúdos de Sustentabilidade Fraca. As possibilidades recomendadas para o relato de uma Sustentabilidade Forte são métricas de energia, exergia e análises de fluxos de matéria e energia. No que tange a hipótese elaborada, as seguintes ponderações são pertinentes: as empresas divulgam informações sobre os aspectos econômicos, porém ainda com maior frequência daquelas preconizadas no conceito ESG (Ambiental, Governança e Social); e, o conteúdo dos relatórios negligenciam a Sustentabilidade Forte, deixando de atribuir valor aos Relatórios de Sustentabilidade.

Palavras-chave: ESG; Bioeconomia; Relatórios de Sustentabilidade; Agronegócios.

ABSTRACT

Based on divergent perspectives on corporate sustainability: institutions and stakeholder expectations versus Strong Sustainability based on Georgescu-Roeger; this work aims to examine the content of Sustainability Reports disclosed by Brazilian companies in light of theoretical bases and ESG prerogatives as opposed to Strong Sustainability. The present study follows three interconnected paths with a view to investigating sustainability in these two prerogatives. First, the thesis investigated the theories and voluntary and normative initiatives that have supported the studies of theses and dissertations in the Graduate Programs in Accounting and Controlling in Brazil that discussed the subject of Sustainability. The results demonstrate the strong influence of the Stakeholders Theory and the Disclosure Theory; from voluntary disclosure initiatives to the Global Reporting Initiative (GRI); and, normative initiatives with an emphasis on Environmental Management - environmental licensing. The timeline of theses and dissertations demonstrating that studies up to 2012 were based on theories and voluntary/normative initiatives. In the years 2013 to 2017 the occurrence was voluntary theories and initiatives. From the year 2018, the studies constitute theoretical bases, all focused on institutional and economic prerogatives. A second timeline contemplated the legal and voluntary organization, evidencing the commitment to voluntary initiatives, which became normative in the period: the Added Value Demonstration (DVA) in 2007 and the Integrated Report formulated by the International Integrated Reporting Council (IIRC) in the year 2020. However, despite the institutional involvement in sustainability disclosures in Brazil, no studies were found that discuss Strong Sustainability. Second, this thesis identified the evolution of aspects of ESG and Strong Sustainability in the Sustainability Reports of Brazilian companies in different sectors of economic activity. For this, the author defined a dictionary of words representing sustainability in the Environmental, Bioeconomy, Economy, Governance and Social dimensions. Text mining explored contents of 1,591 reports from 251 Brazilian companies, published over the years 2000 to 2021, in 20 sectors. The results showed the predominance of the Economic Dimension, followed by the Environmental, Social and Governance dimensions. The Bioeconomy scope is the least representative. Thus, there is evidence that the set of Sustainability Reports that were part of the study have characteristics of Weak Sustainability, with Strong Sustainability being neglected. This statement is also confirmed by the low frequency of the Environmental dimension compared to the other dimensions. For last, this work discussed occurrences of the Bioeconomy Dimension in Sustainability Reports, followed by the presentation of concepts, indicators and cases of different methodologies that can be considered in the preparation of Sustainability Reports with a view to reporting Strong Sustainability. In view of these results, this thesis argues that Brazilian companies have not considered aspects of Strong Sustainability in their Sustainability Reports, with a predominance of disclosure of Weak Sustainability content. The results provide suggestions for reporting Strong Sustainability that include energy metrics, exertion, and analysis of matter fluxes and energy fluxes. The main implication of research hypothesis is that companies disclose information on economic aspects, but even more frequently than those recommended in the ESG (Environmental, Governance and Social) concept; and, the content of the reports neglect Strong Sustainability, failing to attribute value to the Sustainability Reports.

Palavras-chave: ESG; *Bioeconomics*; *Sustainability Reports*; *Agribusiness*.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CIRCULARIDADE DE FLUXOS DE BENS E SERVIÇOS VERSUS FLUXOS MONETÁRIOS NA ECONOMIA.....	20
FIGURA 2 – CADEIA DE VALOR DO RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE DA EMPRESA BRF NO ANO DE 2020.....	22
FIGURA 3 – REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA DISSIPADOR.....	23
FIGURA 4 – TIMELINE DAS TEORIAS E INICIATIVAS VOLUNTÁRIAS E NORMATIVAS IDENTIFICADAS NAS TESES E DISSERTAÇÕES QUE POSSUEM COMO TEMA A SUSTENTABILIDADE, DEFENDIDAS EM PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTABILIDADE E/OU CONTROLADORIA, NO PERÍODO DE 2002 A 2019.....	52
FIGURA 5 – TIMELINE DAS INICIATIVAS VOLUNTÁRIAS E NORMATIVAS DISCUTIDAS NOS DOCUMENTOS DO TIPO DISSERTAÇÃO E TESE NOS ESTUDOS DE CONTABILIDADE NAS DISCUSSÕES DA SUSTENTABILIDADE NO PERÍODO DE 2002 A 2019.....	54
FIGURA 6 – PROCEDIMENTOS REALIZADOS PARA IDENTIFICAR, ANALISAR, DEPURAR, CLASSIFICAR E TESTAR AS PALAVRAS QUE DISCRIMINEM AS DIMENSÕES AMBIENTAL, BIOECONOMIA, ECONOMIA, GOVERNANÇA E SOCIAL NA SUSTENTABILIDADE.....	64
FIGURA 7 – ARTIGOS DE REVISÃO CONSULTADOS PARA FORMAR O CONJUNTO DE PALAVRAS ASSOCIADAS À INDICADORES AMBIENTAIS, ECONÔMICOS, SOCIAIS, GOVERNANÇA E BIOECONOMIA DENTRO DA SUSTENTABILIDADE.....	65
FIGURA 8 – FREQUÊNCIA DAS PALAVRAS SELECIONADAS E RESPECTIVOS PESOS EM CADA UMA DAS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE MINERADAS NOS DOCUMENTOS TESTE (PROPORCIONAL A CADA 10.000 PALAVRAS).....	68
FIGURA 9 – QUANTITATIVO DE RELATÓRIOS CAPTURADOS AO LONGO DOS ANOS (2000 A 2021).....	74
FIGURA 10 – FREQUÊNCIA DAS DIMENSÕES AMBIENTAL, BIOECONOMIA, ECONOMIA, GOVERNANÇA E SOCIAL DA SUSTENTABILIDADE MINERADAS A PARTIR DO CORPUS DE RELATÓRIOS DOS 20 SETORES NOS ANOS DE 2000 ATÉ 2021 (TAXA PROPORCIONAL A CADA 10.000 PALAVRAS).....	76
FIGURA 11 – ANÁLISE DE CLUSTERS DA OCORRÊNCIA DAS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE NOS ANOS DE 2000 A 2021.....	77
FIGURA 12 – INICIATIVAS VOLUNTÁRIAS ASSOCIADAS A FORMAÇÃO DE NODES E CLUSTERS NO CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS NO PERÍODO DE 2000 A 2021.....	78
FIGURA 13 – FREQUÊNCIA DAS DIMENSÕES AMBIENTAL, BIOECONOMIA, ECONOMIA, GOVERNANÇA E SOCIAL DA SUSTENTABILIDADE MINERADAS A PARTIR DO CORPUS DE RELATÓRIOS DENTRO DE CADA UM DOS SETORES (TAXA PRO RATA 10.000 PALAVRAS) NOS ANOS DE 2000 ATÉ 2021.....	80
FIGURA 14 – HEATMAP DA OCORRÊNCIA DAS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE NOS SETORES.....	81
FIGURA 15 – FORMA DE ACESSO AOS TEXTOS DOS RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE NA OCORRÊNCIA DA DIMENSÃO BIOECONOMIA.....	91
FIGURA 16 – FREQUÊNCIA DAS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS DO AGRONEGÓCIO CLASSIFICADAS EM DOIS GRUPOS: (I) OCORRÊNCIA MELHORES & MAIORES E FORBES AGRO100 E (II) DEMAIS MELHORES & MAIORES.....	96
FIGURA 17 – OCORRÊNCIA DAS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE NO PERÍODO DE 2000 A 2021 DAS EMPRESAS CLASSIFICADAS NAS LISTAS MELHORES & MAIORES E AGRO100.....	97

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – OS TRÊS TIPOS DE BIOECONOMIA E SUAS CARACTERIZAÇÕES.	25
TABELA 2 – INSTITUIÇÕES E ANO DE DEFESA DOS DOCUMENTOS DO TIPO TESES NO PERÍODO DE 2002 A 2020 NOS PPGs EM CONTABILIDADE E CONTROLADORIA EXPLORADAS NO PRESENTE ESTUDO.	39
TABELA 3 – INSTITUIÇÕES E ANO DE DEFESA DOS DOCUMENTOS DO TIPO DISSERTAÇÕES NO PERÍODO DE 2002 A 2019 NOS PPGs EM CONTABILIDADE E CONTROLADORIA EXPLORADAS NO PRESENTE ESTUDO.	39
TABELA 4 – TEORIAS CITADAS NAS TESES E DISSERTAÇÕES NOS PPGs DE CONTABILIDADE E CONTROLADORIA DO BRASIL QUE ALICERÇAM OS ESTUDOS QUE DISCUTEM A SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL ECONÔMICA, SOCIAL E AMBIENTAL.	40
TABELA 5 – PRESSUPOSTOS DA IDEIA DO CONCEITO DE STAKEHOLDER DESENVOLVIDA POR FREEMAN (1984).	41
TABELA 6 – INICIATIVAS VOLUNTÁRIAS CITADAS NAS TESES E DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS NOS PPGs DE CONTABILIDADE E CONTROLADORIA DO BRASIL QUE ALICERÇAM OS ESTUDOS QUE DISCUTEM A SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL ECONÔMICA, SOCIAL E AMBIENTAL.	44
TABELA 7 – INICIATIVAS NORMATIVAS CITADAS NAS TESES E DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS NOS PPGs DE CONTABILIDADE E CONTROLADORIA DO BRASIL QUE ALICERÇAM OS ESTUDOS QUE DISCUTEM A SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL ECONÔMICA, SOCIAL E AMBIENTAL.	48
TABELA 8 – NÚMERO DE PALAVRAS E PESO ATRIBUÍDO ÀS DIMENSÕES AMBIENTAL, BIOECONOMIA, ECONOMIA, GOVERNANÇA E SOCIAL DA SUSTENTABILIDADE.	66
TABELA 9 – PARÂMETROS DA PESQUISA NO SCOPUS PARA COMPOR OS ÂMBITOS (DOCUMENTOS TESTE) E TESTAR A CAPACIDADE DO CONJUNTO DE PALAVRAS E RESPECTIVOS PESOS DISCRIMINAR AS DIMENSÕES AMBIENTAL, BIOECONOMIA, ECONOMIA, GOVERNANÇA E SOCIAL.	67
TABELA 10 – NÚMERO DE PALAVRAS INGLÊS E PORTUGUÊS E PESO ATRIBUÍDO NAS DIMENSÕES AMBIENTAL, BIOECONOMIA, ECONOMIA, GOVERNANÇA E SOCIAL DA SUSTENTABILIDADE.	68
TABELA 11 – NÚMERO DE EMPRESAS E FATURAMENTO, POR SETOR, DE ACORDO COM A LISTA MELHORES E MAIORES EMPRESAS DO BRASIL 2021.	69
TABELA 12 – NOME DO SETOR E QUANTITATIVO DE EMPRESAS TOTAL E ALMEJADO PARA OBTENÇÃO DE ACESSO A RELATÓRIOS NÃO FINANCEIROS (RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE) PARA COMPOR O OBJETO DE ESTUDO.	70
TABELA 13 – NOME DO SETOR, NÚMERO DE EMPRESAS E DE RELATÓRIOS OBTIDOS QUE COMPÕEM O OBJETO DE ESTUDO.	72
TABELA 14 – NÚMERO DE EMPRESAS POR SETOR E ANO DE PUBLICAÇÃO DOS RELATÓRIOS QUE COMPÕEM O OBJETO DE ESTUDO.	73
TABELA 15 – SETOR, EMPRESA, ANO E PALAVRA DA DIMENSÃO BIOECONOMIA PRESENTE NOS RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE.	94
TABELA 16 – INDICADORES E DEFINIÇÕES DA METODOLOGIA EMERGÉTICA.	102
TABELA 17 – MEDIDAS PARA A AVALIAÇÃO EXERGÉTICA.	106
TABELA 18 – DICIONÁRIO DE PALAVRAS EM INGLÊS DA DIMENSÃO AMBIENTAL.	130
TABELA 19 – DICIONÁRIO DE PALAVRAS EM INGLÊS DA DIMENSÃO BIOECONOMIA.	130
TABELA 20 – DICIONÁRIO DE PALAVRAS EM INGLÊS DA DIMENSÃO ECONOMIA.	130
TABELA 21 – DICIONÁRIO DE PALAVRAS EM INGLÊS DA DIMENSÃO GOVERNANÇA.	130
TABELA 22 – DICIONÁRIO DE PALAVRAS EM INGLÊS DA DIMENSÃO SOCIAL.	131

TABELA 23 – DICIONÁRIO DE PALAVRAS EM INGLÊS E PORTUGUÊS DA DIMENSÃO AMBIENTAL.....	132
TABELA 24 – DICIONÁRIO DE PALAVRAS EM INGLÊS E PORTUGUÊS DA DIMENSÃO BIOECONOMIA.....	132
TABELA 25 – DICIONÁRIO DE PALAVRAS EM INGLÊS E PORTUGUÊS DA DIMENSÃO ECONOMIA	133
TABELA 26 – DICIONÁRIO DE PALAVRAS EM INGLÊS E PORTUGUÊS DA DIMENSÃO GOVERNANÇA	133
TABELA 27 – DICIONÁRIO DE PALAVRAS EM INGLÊS E PORTUGUÊS DA DIMENSÃO SOCIAL	134
TABELA 28 – SETOR AGRONEGÓCIO: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	135
TABELA 29 – ALIMENTOS E BEBIDA: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	136
TABELA 30 – SETOR ATACADO E VAREJO: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	137
TABELA 31 – SETOR BENS DE CAPITAL E ELETROELETRÔNICOS: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	138
TABELA 32 – SETOR COOPERATIVA: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	139
TABELA 33 – SETOR EDUCAÇÃO: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	139
TABELA 34 – SETOR ENERGIA: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	140
TABELA 35 – SETOR FARMACÊUTICO E BELEZA: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	142
TABELA 36 – SETOR IMOBILIÁRIO: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	143
TABELA 37 – SETOR MINERAÇÃO: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	144
TABELA 38 – SETOR MODA E VESTUÁRIO: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	144
TABELA 39 – SETOR PAPEL E CELULOSE: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	145
TABELA 40 – SETOR PETRÓLEO E QUÍMICO: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	146
TABELA 41 – SETOR SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	147
TABELA 42 – SETOR SAÚDE: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	147
TABELA 43 – SETOR SERVIÇOS FINANCEIROS: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	148
TABELA 44 – SETOR SIDERURGIA E METALURGIA: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	149
TABELA 45 – SETOR TECNOLOGIA E MÍDIA: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	149
TABELA 46 – SETOR TELECOMUNICAÇÕES: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	150
TABELA 47 – SETOR TRANSPORTE, LOGÍSTICA E SERVIÇOS LOGÍSTICOS: NOME DAS EMPRESAS E QUANTIDADE DE RELATÓRIOS POR ANO E TOTAL.	151

TABELA 48 – TEXTO DA FREQUÊNCIA DAS PALAVRAS EMERGIA, ENTROPIA E EXERGY	152
TABELA 49 – TEXTO DA FREQUÊNCIA DA PALAVRA TERMODINÂMICA.	153

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – A SUSTENTABILIDADE FRENTE A CIRCULARIDADE ECONÔMICA E DA BIOECONOMIA	17
INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Contextualização do Problema da Tese.....	20
1.2 Problema de Pesquisa	24
1.4 Objetivos.....	27
1.4.1 <i>Objetivo geral</i>	27
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i>	27
1.5 Justificativa.....	27
1.6 Alinhamento dos caminhos construtivos da Tese	28
1.6.1 <i>Capítulo II – A sustentabilidade incorporada à contabilidade: as teorias e as iniciativas voluntárias e normativas abordadas nos estudos no Brasil</i>	29
1.6.2 <i>Capítulo III – O conteúdo dos Relatórios de Sustentabilidade de empresas que operam no Brasil frente a sustentabilidade Forte e Fraca</i>	30
1.6.3 <i>Capítulo IV – Fortalecendo Relatórios de Sustentabilidade e o conceito ESG em direção à Sustentabilidade Forte</i>	31
CAPÍTULO II – A SUSTENTABILIDADE INCORPORADA À CONTABILIDADE: AS TEORIAS E AS INICIATIVAS VOLUNTÁRIAS E NORMATIVAS ABORDADAS NOS ESTUDOS NO BRASIL	34
RESUMO	34
INTRODUÇÃO.....	34
2 METODOLOGIA.....	38
2.1 Procedimento de busca e coleta dos documentos (teses e dissertações) para análise	38
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	40
3.1 As Teorias.....	40
3.2 As Iniciativas voluntárias	43
3.3 As Iniciativas normativas	48
3.4 <i>Timeline</i> das Teorias e das Iniciativas Voluntárias e Normativas que sustentam a Contabilidade dentro da sustentabilidade	49
3.5 <i>Timeline</i> das Iniciativas Voluntárias e Normativas: avanços na validação dos relatórios não financeiros (de Sustentabilidade) no Brasil	53
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
CAPÍTULO III – O CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE DAS EMPRESAS QUE OPERAM NO BRASIL FRENTE A SUSTENTABILIDADE FORTE E FRACA.....	59
RESUMO	59

INTRODUÇÃO.....	59
2. METODOLOGIA.....	63
2.1 Delineamento das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade.....	64
2.1.1 <i>Elaboração do dicionário das dimensões da sustentabilidade</i>	64
2.1.2 <i>Validação do dicionário das dimensões de sustentabilidade</i>	66
2.1.3 <i>Evidências da capacidade de discriminação do dicionário</i>	67
2.2 Procedimentos para compor a base de relatórios não financeiros (Relatórios de Sustentabilidade).....	69
2.2.1 <i>Características do Corpus de Relatórios que compõem o Objeto de Estudo</i>	72
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	75
3.1 Frequência das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade nos Relatórios no período de 2000 até 2021.....	75
3.2 Frequência das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade em cada um dos Setores.....	79
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
CAPÍTULO IV – FORTALECENDO RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE E O CONCEITO ESG EM DIREÇÃO À SUSTENTABILIDADE FORTE.....	84
RESUMO.....	84
INTRODUÇÃO.....	84
2 SUSTENTABILIDADE FORTE: A BIOECONOMIA DE GEORGESCU-ROEGEN.....	87
3 METODOLOGIA.....	91
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	93
4.1 Ocorrência da Dimensão Bioeconomia nos Relatórios de Sustentabilidade.....	93
4.2 Dimensões da Sustentabilidade nas empresas do Agronegócio.....	96
4.3 Reflexão e caminhos para uma Sustentabilidade Forte.....	98
4.3.1 <i>Emergia</i>	99
4.3.1.1 <i>Cases de Contabilidade Emergética aplicada a atividades econômicas do agronegócio</i>	101
4.3.2 <i>Análise Exergética</i>	105
4.3.3 <i>Análise de fluxos de materiais e energia</i>	107
4.3.4 <i>Considerações acerca da inclusão da sustentabilidade forte nos Relatórios de Sustentabilidade</i>	108
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	111
CAPÍTULO V – CONCLUSÃO.....	112
REFERÊNCIAS.....	116
APÊNDICE A - Relação de documentos do tipo teses e dissertações que possuem como tema a Sustentabilidade, defendidas nos programas de Pós Graduação em Contabilidade e/ou Controladoria, no período de 2002 a 2019.....	127

APÊNDICE B – Dicionário das palavras em inglês das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da sustentabilidade	130
APÊNDICE C – Dicionário das palavras em português e inglês das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da sustentabilidade	132
APÊNDICE D – Planilha de dados coletados, classificados por Setor, nome e quantitativo de empresas e indicação do ano de publicação do Relatório.....	135
APÊNDICE E – Texto dos Relatórios de Sustentabilidade com a ocorrência da Dimensão Bioeconomia.....	152

CAPÍTULO I – A SUSTENTABILIDADE FRENTE A CIRCULARIDADE ECONÔMICA E DA BIOECONOMIA

INTRODUÇÃO

A partir do Relatório Brundtland publicado no ano de 1987 sob o título *Our Common Future*, é inserida a terminologia Desenvolvimento Sustentável, com a prerrogativa de o desenvolvimento presente não comprometer a capacidade das gerações futuras em suprir suas necessidades, intensificando as discussões sobre o uso de recursos naturais frente aos interesses econômicos. O consumo acelerado dos recursos naturais, renováveis e não renováveis, que alicerçam as bases do crescimento econômico até então empregadas, se mantido, conduzirão ao colapso ecológico em virtude do esgotamento de recursos e do acúmulo de poluição (MEADOWS *et al.*, 1972).

O conceito econômico desenvolvido por Friedman diz que as sociedades estão em melhor situação presente, comparadas ao passado e, este bem estar é consequência do triunfo do capitalismo (COUIX, 2019; VIVIEN *et al.*, 2019). A ideia de “vender o futuro” alavancou a economia nos últimos anos, deslocando para o presente os recursos que ainda não se realizaram (GIAMPIETRO, 2019). O universo corporativo, exitoso na prerrogativa de gerar resultados econômicos, começa a ser contestado, emergindo assim questões sobre suas externalidades. Até a década de 1970 o predomínio da maximização dos lucros fazia com que empresas/corporações publicassem informações limitadas àquelas exigidas por lei (NARVER, 1971). A responsabilidade corporativa era preconizada em: ‘fazer o bem’ e desempenho financeiro (WOOD, 2010).

Ao longo das décadas de 1980 e 1990, Freeman e outros estudiosos moldaram um vocabulário na perspectiva dos *stakeholders*, entendido como um conjunto de relações entre grupos que têm interesse nas atividades da empresa; de como essas relações funcionam e mudam com o tempo; e, qual a função do executivo no gerenciamento desse relacionamento para com as “partes interessadas” (PARMAR *et al.*, 2010). A sustentabilidade, similar à definição de desenvolvimento sustentável, ganha significado a partir das possibilidades de medição do uso de recursos renováveis e não renováveis e taxas de poluição e/ou emissões (ALHADDI, 2015).

Representando um foco coerente entre as empresas e os *stakeholders*, o *Triple Bottom Line* (TBT) insere uma agenda de divulgações acerca do seu valor econômico, social e ambiental. Na perspectiva econômica, o TBT ressalta informações sobre os

impactos das práticas de negócios da empresa frente ao sistema econômico, o que possibilita a análise do crescimento e da contribuição ao sistema circundante, assim como de sua manutenção. Sob a perspectiva social, as práticas comerciais devem ser conduzidas de forma benéfica e justa para com o trabalho, o capital humano e a comunidade. Por fim, na perspectiva ambiental, são evidenciadas as práticas que corroborem o não comprometimento dos recursos ambientais, eficiência no uso de recursos energéticos e redução de emissões (ELKINGTON, 1994, 1997).

Contribuindo com os três pilares da sustentabilidade, *Environmental, social, and corporate Governance* (ESG), embora sem uma única definição, recomenda às instituições integrarem a gestão de riscos financeiros, lacunas sobre dados e metodologias no avanço de medidas corretivas, estabelecimento de políticas para a avaliação da solidez financeira, desenvolvimento de métricas de monitoramento e testes visando a resiliência aos riscos com vistas a compreensão da robustez do modelo de negócios e estratégias de investimento (EBA, 2021). Também, que haja procedimentos de trabalho e das responsabilidades das linhas de negócios, controle interno, comitês e órgão de administração que atendam as questões sobre riscos climáticos e ações de mitigação (EBA, 2021a).

A dinâmica corporativa sobre ESG é de interesse para os investidores, acionistas e governos no gerenciamento de riscos e, para as empresas, um elemento emergente da estratégia competitiva (GALBREATH, 2013). A preocupação com as questões ESG atende às expectativas da sociedade diante das mudanças climáticas, direitos humanos, condições de trabalho, escândalos corporativos, manifestando respostas corporativas frente ao desafio do desenvolvimento sustentável (SINGHANIA; SAINI, 2022).

Entretanto, anterior às instituições econômico-social buscarem atender perspectivas voltadas a sustentabilidade das organizações e das práticas empresariais, pesquisadores levantavam questionamentos sobre a pressão exercida pelo processo econômico sobre o uso de recursos ambientais. Por volta de 1918, o biólogo marinho russo Baranoff buscava respostas à problemas causados pela exploração de recursos renováveis. Embora com poucas considerações econômicas, ele introduz o termo bioeconomia ao destacar a necessidade da gestão econômica da pesca, indicando duas questões relevantes a ser consideradas simultaneamente: (a) o retorno econômico do investimento; e, (b) o risco da superexploração, que poderia causar o esgotamento de peixes o que, conseqüentemente comprometeria a produtividade no longo prazo (GORDON, 1954; GIAMPIETRO, 2019).

Nos anos 1970 o economista Nicholas Georgescu-Roegen resgata o termo bioeconomia referindo-se a uma perspectiva radical ecológica envolvendo a economia. Para ele, o processo mecanicista da teoria econômica neoclássica matematiza e científica a economia sem considerar as mudanças no tempo e do lugar. Dado que os processos materiais são divididos em fundos (agentes) e em fluxos (materiais em transformação), conclui que o processo econômico é contrário ao mecânico, e sim termodinâmico. A condição humana de desenvolvimento do bem estar e crescimento econômico foram proporcionadas pelo uso de matéria e energia e ambas só podem ser usadas uma vez. (GEORGESCU-ROEGEN, 1977, 1979).

O homem, assim como qualquer ser vivo, está submetido às leis da física. O ser humano biológico desenvolveu-se e, para suprir limitações físicas, criou tecnologias que prolongam seu corpo biológico (evolução exossomática). O exemplo dessa prolongação do corpo biológico é o avião, pois graças a ele (o avião), o homem pode voar como um pássaro, o que acarreta em manter os fluxos de matéria e energia necessários para as operações dos objetos técnicos que o cercam (VIVIEN *et al.*, 2019).

A evolução exossomática delineou transformações fundamentais e irreversíveis na espécie humana devido a dependência em relação a seus instrumentos exossomáticos, tornando o homem diferente de outras espécies, nem só ecológico e nem só econômico, ou seja, bioeconômico. Para esse homem bioeconômico, o componente terrestre é um estoque e o componente solar é um fluxo (teoricamente é possível escolher utilizar todo estoque de carvão hoje ou em um século; é impossível utilizar qualquer parte do fluxo futuro da energia solar). Também, não há meios práticos para transformar energia em matéria, sendo o fluxo de energia solar maior do que o estoque de energia terrestre, embora de difícil utilização industrial devido a sua fraquíssima intensidade. Por fim, o uso de qualquer energia terrestre (estoque) produz poluição nociva, irreduzível e cumulativa e, a sobrevivência de toda a espécie humana depende da energia solar (GEORGESCU-ROEGEN, 2012).

Contemporaneamente, na medida que surgem divergências entre as dinâmicas socioeconômicas e ambientais, o prefixo “bio” introduzido ao termo “economia”, sugere associação da economia e da ecologia vindo ao encontro do desenvolvimento sustentável (VIVIEN *et al.*, 2019). Essa proposição apresentada é contrária à narrativa original de Baranoff e Georgescu-Roegen, cujas teorias expressam que a expansão econômica baseada em recursos renováveis possui limites biofísicos rígidos (GIAMPIETRO, 2019). Embora o termo bioeconomia utilizado por ambos seja idêntico, o sentido e os

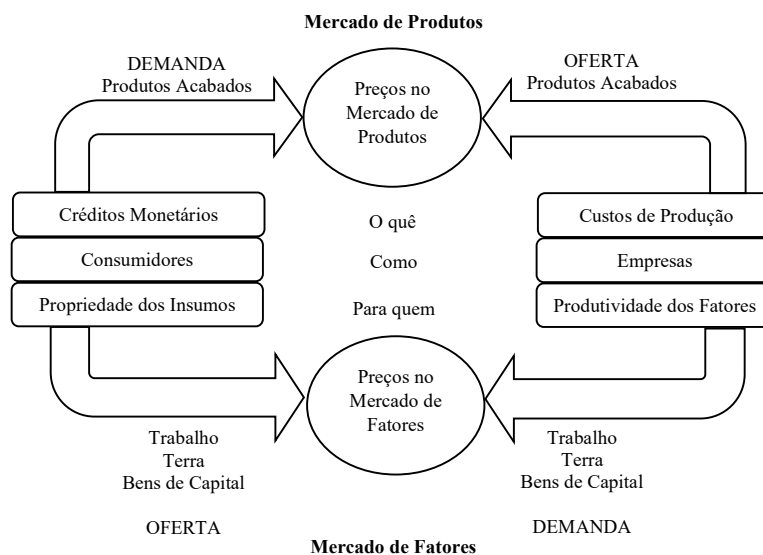
fundamentos são distintos. A bioeconomia do Baranoff está fundamentada nas taxas de produtividade de sistemas biológicos, enquanto Georgescu fundamenta a análise do sistema econômicos nas leis da termodinâmica.

As fronteiras planetárias limitam operações seguras para a humanidade, com base nos processos biofísicos. A mudança climática e a falta de integridade da biosfera possuem hoje um potencial de conduzir os sistemas terrestres a um novo estado se continuarem sendo transgredidos (STEFFEN *et al.*, 2015). Ainda, considerando as fronteiras planetárias, o crescimento deve ser compreendido dentro dos limites de uma estrutura econômica ecológica sustentável global, preconizada dentro da capacidade da biosfera, que é adaptativa e complexa (CRÉPIN; FOLKE, 2015).

1.1 Contextualização do Problema da Tese

Representando o conceito exitoso da economia em que as sociedades estão em melhor situação presente, comparadas ao passado, a Figura 1 explica como consumidores e produtores interagem para determinar preços e quantidades, tanto para insumos quanto para produtos (SAMUELSON; NORDHAUS, 2006).

Figura 1 – Circularidade de fluxos de bens e serviços versus fluxos monetários na economia.



Fonte: Adaptado de Samuelson e Nordhaus (2006, p. 28) e Giampietro (2019, p. 146.)

Nas relações econômicas (Figura 1), os fluxos se resumem àqueles de capital, em que tudo é coordenado via oferta e demanda, o que poderia funcionar, não fossem as entradas necessárias dentro do sistema, de origem biológica, assim como a saída de

resíduos emitidos pela produção que impactam em um sistema maior que é o biofísico. A ideia mecanicista da economia, onde o meio ambiente material não passa de um bem gratuito oferecido pela natureza, forma a concepção econômica de que o seu processo é um conjunto absolutamente circular e que se basta a si mesmo, onde a produtividade dos recursos pode ser aumentada indefinidamente, substituindo recursos naturais por recursos tecnológicos (GEORGESCU-ROEGEN, 2012).

Como resposta às questões que ultrapassam informações financeiras e econômicas, *stakeholders* e instituições reguladoras passam a recomendar e engajar as empresas nas divulgações de aspectos ambientais e sociais, originando assim os relatórios não financeiros. Nessa perspectiva, empresas que divulgam mais informações ambientais e sociais, comparadas as outras, aumentam seu valor (LI *et al.*, 2018). O envolvimento dos gerentes na divulgação voluntária e a promoção de regulação social, ambiental e econômica promovem a sustentabilidade (ALBITAR *et al.*, 2020).

As práticas de tomada de decisão para investimentos estratégicos no Reino Unido reforçam mecanismos ESG como a composições de conselhos, gestão de riscos, auditoria interna como fortalecedores do desempenho das empresas (ALKARAAN *et al.*, 2023). A inovação de produtos ecoeficientes e as condições de trabalho e segurança representam papel positivo no desempenho ESG (BERETTA; DEMARTINI; TRUCCO, 2020). Também, a responsabilidade social corporativa tem causalidade direcional com o risco, o que contribui compreender as implicações para investidores, gerentes corporativos e formuladores de políticas (MEFTEH-WALI; RAIS; SCHIER, 2022).

Além dos relatórios não financeiros avançarem na importância da relação empresa/sociedade, a asseguarção destes relatórios se torna relevante na discussão do tema. Trata-se de uma resposta apresentada às partes interessadas ao questionarem a credibilidade das informações de desempenho exibidas nos relatórios não financeiros, separando as empresas com menor e maior nível de divulgação (BRAAM; PEETERS, 2018). Empresas com alto comprometimento com a responsabilidade social corporativa fornecem relatórios independentes e buscam asseguar-los em uma das *Big Four Accounting Firms* (Big4) com o objetivo de compor a lista *Dow Jones Sustainability Indices* (DJSI), o que aumenta a probabilidade de valorização das empresas por parte do mercado de capitais (CLARKSON *et al.*, 2019).

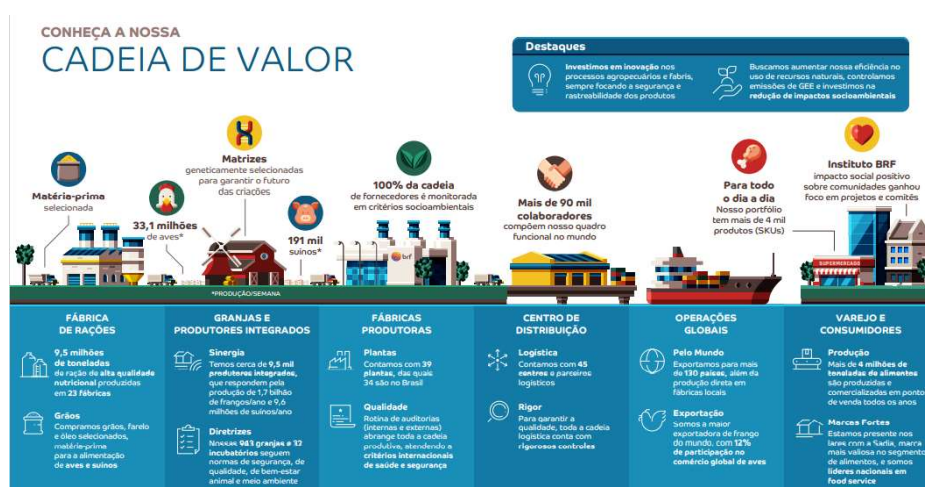
A sustentabilidade divulgada por meio de relatórios não financeiros no Brasil é mais conhecida como Relatórios de Sustentabilidade, tema conduzido por estudos há mais de 20 anos. A primeira manifestação normativa sobre a sustentabilidade na contabilidade

brasileira parte do próprio Conselho Federal de Contabilidade (CFC) que no ano de 2004 publica a Norma Brasileira de Contabilidade (NBC-15), estabelecendo procedimentos de informações de natureza social e ambiental com vistas a demonstrar a responsabilidade empresarial. No ano de 2005, a NBC 3.7 estabeleceu procedimentos de informações relacionadas ao valor adicionado gerado e distribuído pelas empresas, sendo que no ano de 2009 a NBC 9 tornou obrigatória para empresas de capital aberto e recomendando às demais, divulgarem a Demonstração do Valor Adicionado (DVA).

Embora a DVA ser de predomínio financeiro, a distribuição do valor adicionado é classificada em pessoas, impostos, taxas e contribuições e remuneração de capital de terceiros e próprios, atendendo a prerrogativas sociais. No ano de 2020 a Comissão de Valores Mobiliários (CVM), por meio da resolução CVM 14, instrui a publicação de Relatórios de Sustentabilidade no Brasil às companhias de capital aberto, seguindo Orientação do CPC 09 – Relato Integrado que, se adotado, devem ser assegurados por auditoria independente (CVM, 2021).

No contexto de publicações de relatórios não financeiros no Brasil, empresas ligadas ao consumo de matéria-prima de origem agrícola foram exploradas e, ao ler o relatório de uma delas, foi identificada a ilustração de uma Cadeia de Valor. É observado que há uma sequência desenhada dos processos de produção (matéria prima), que irá alimentar o próximo passo produtivo que é a seleção genética de animais (matrizes), que seguirão para o processo de engorda e posterior abate, havendo monitoramento integrado. Em seguida é representado o armazenamento, o transporte e por fim, a distribuição no varejo (Figura 2).

Figura 2 – Cadeia de valor do relatório de sustentabilidade da empresa BRF no ano de 2020.



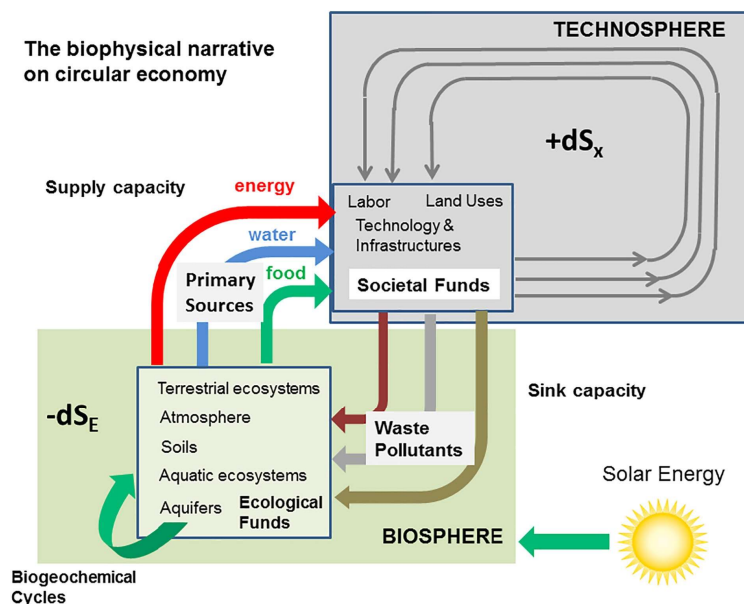
Fonte: (BRF, 2020)

Esta imagem representa um sistema complexo de produção, que gera valor econômico e, não apresenta informação acerca do ambiente que envolve a obtenção da matéria prima que corresponde a “fábrica de rações” (uma dentre outras observações possíveis). É descrita a existência de 23 fábricas que produzem 9,5 milhões de toneladas de ração para o trato de aves e suínos, cuja matéria prima da ração são grãos, envolvendo recursos naturais renováveis e não renováveis (água, terra, minério e florestas) que não são reportados.

Sistemas socioecológicos são um complexo de componentes funcionais e estruturas operando dentro de limites prescritos integrados pelas atividades de um determinado ecossistema ‘na biosfera’, bem como de um conjunto de atores sociais e instituições ‘na tecnosfera’ (GIAMPIETRO, 2018). Por serem sistemas abertos, trocam fluxos de insumos e resíduos com seu contexto e, para manterem níveis de atividade e tamanho de produção devem ser adaptativos e antecipatórios. Neste tipo de sistema “o processo de manutenção e reprodução dos componentes da tecnosfera não deve interferir muito nos processos de manutenção e reprodução dos componentes da biosfera” (GIAMPIETRO, 2019, p. 147).

Na Figura 3 é demonstrada a interação entre tecnosfera e biosfera:

Figura 3 – Representação do sistema dissipador.



Fonte: cópia literal de Giampietro *et al.*, 2019, p. 148 “The entropic narrative of the circular economy: the relations between ecological funds and societal funds closing the circle of material flows in the economy”

O processo de manutenção e de reprodução faz parte de um sistema dissipador (W) que é determinado pela interação dentre dois componentes: (i) uma estrutura dissipativa (X) gerando um fluxo de entropia positiva necessária para manter arranjos e funções; e, (ii) um ambiente (E) fornecendo um fluxo de entropia negativa compensando a destruição contínua de gradientes favoráveis pela estrutura dissipativa X ($dS_w = dS_x - dS_e$) (PRIGOGINE, 1980 *apud* GIAMPIETRO *et al.*, 2019). A Figura 3 representa o sistema Tecnosfera em seus elementos de trabalho, usos da terra, tecnologias e infraestrutura, que extraem da Biosfera energia, água e comida, compondo assim resultados econômicos.

Porém, o que é devolvido à Biosfera são resíduos poluentes e, para mitigar seus impactos, passam por processos de despoluição que demandam mais energia. Os ecossistemas terrestres e aquáticos, a atmosfera, o solo e os aquíferos compõem fundos ecológicos que sustentam todo esse processo de extração e recebem como devolução resíduos. Se poluentes ou não, houveram avanços consideráveis na mitigação desses problemas, bem como progressos para o uso consciente dos recursos naturais. Ainda, não há como dimensionar a quantidade de reserva desses fundos, mas as mudanças climáticas, desertificação do solo, perda da biodiversidade entre outros, apontam sinais de que a interferência da tecnosfera está sobrecarregando a biosfera.

Conjugando o que até então foi descrito e demonstrado pelas Figuras: (1) Circularidade Econômica; (2) Cadeia de Valor de uma empresa do ramo de alimentos; e, (3) o Sistema Dissipador interligando a tecnosfera e a biosfera, suscitando a Bioeconomia, emerge a reflexão sobre o conteúdo dos relatórios não financeiros (de Sustentabilidade) empregados com a prerrogativa de governança entre empresas e seus *stakeholders*.

1.2 Problema de Pesquisa

Tendo como base o estudo de Vivien *et al.* (2019) que utilizam uma abordagem narrativa, baseada na economia institucional clássica aplicada à sustentabilidade para observar os diferentes significados atribuídos à “bioeconomia”, os autores buscam respostas às seguintes perguntas: (a) Como a bioeconomia é definida? (b) Como são teorizadas as relações entre os sistemas economia/natureza e os recursos? (c) Qual o papel da bioeconomia na mudança da relação sócio/técnica? (d) Qual a governança para a transição à bioeconomia? e, (e) A sustentabilidade é forte ou fraca? Os resultados são classificados em três narrativas principais, apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 – Os três tipos de bioeconomia e suas caracterizações.

	Bioeconomia Tipo I	Bioeconomia Tipo II	Bioeconomia Tipo III
Orientação	Georgescu-Roegen (1975 e 1978)	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)	Comissão Europeia (CE) e Langeveld <i>et al.</i> (2010)
Definição	Economia compatível com a biosfera.	Economia apoiada na ciência biotecnológica.	Economia baseada na biomassa.
Relação natureza e economia	A vida em grande escala é a natureza. Coevolução com a biosfera, desenvolvimento alinhado com a evolução biológica e luta contra a entropia.	A vida é considerada em uma perspectiva molecular. A célula é uma fábrica e a tecnologia pode corrigir os erros de Deus.	A vida é vista no âmbito da biomassa, que substitui os combustíveis fósseis e a mineração na produção de energia e materiais.
Ciência, tecnologia e sociedade	Enfatizada a economia da prudência e da partilha.	Promessas técnico-científicas.	Biorrefinarias para a transição ecológica (biomassa).
Sustentabilidade	Uma economia limitada por restrições ecológicas.	Substituição de componentes da biosfera por outros criados pela engenharia.	O mercado orienta mudanças na trajetória com vistas a transição ecológica e adoção de um crescimento “verde”.
Governança	Deliberação democrática e planejamento ecológico.	Uma nova revolução industrial apoiada na biotecnologia (conhecimento = mercantilização, financeirização e propriedade intelectual).	Identificação de futuros desejáveis e coordenação das partes interessadas.
Tensões e paradoxos	O decrescimento não está na agenda dos tomadores de decisões, que excluem este pensamento.	Conflitos e competição no patenteamento Resistência a Produtos Geneticamente Modificados (OGM).	Substituição de produtos ou funções por novos produtos Provável aumento da pressão sobre os recursos e terras.
Classificação	Sustentabilidade Forte	Sustentabilidade Fraca	Sustentabilidade Fraca

Fonte: adaptado da Tabela 2 de Vivien *et al.* (2019, p. 194) e do texto de discussão nas pp. 193 -195.

O conceito de cada um dos Tipos de Bioeconomia converge no sentido de avançar o desenvolvimento guiado por regras de sustentabilidade baseada em insumos renováveis, porém, os caminhos divergem. Os preceitos propostos pela Bioeconomia Tipo I conduzem a processos econômicos que resultam em uma sustentabilidade considerada “forte”; enquanto os outros dois tipos de bioeconomia resultam em sustentabilidade fraca. Ainda, a Bioeconomia Tipo I preconiza os limites da matéria e da energia, reconhecendo que inevitavelmente isso afetará o crescimento e concebe a perspectiva de “decrescimento”. A Bioeconomia do Tipo II projeta a indústria com base na revolução biotecnológica conduzida pelas arquiteturas institucionais e, a Bioeconomia do Tipo III

fundamenta-se na produção de biomassa argumentando ser meio entre a origem do carbono, os recursos vegetais e as esperanças de novas tecnologias. Sob a prerrogativa de governança, a Sustentabilidade Forte tem a prerrogativa de deliberar democraticamente o planejamento ecológico e, a Sustentabilidade Fraca (Bioeconomia do Tipo II e II) fundamenta-se na revolução industrial, biotecnológica e conhecimento, indicando futuros desejáveis e coordenando as partes interessadas.

Compreende-se que as ideias sobre os tipos de bioeconomia interferem na publicação de Relatórios de Sustentabilidade, tornando as visões de conteúdo dissipadas, aumentando as possibilidades de práticas sustentáveis, não necessariamente aquelas preconizadas com vistas à Sustentabilidade Forte (Bioeconomia do Tipo I) preconizada por Nicholas Georgescu-Roegen sobre a incapacidade física dos recursos biológicos atenderem às demandas econômicas.

Nesse contexto, dois questionamentos delineiam essa pesquisa: (1) com que frequência as empresas têm reportado aspectos da Sustentabilidade Forte em seus Relatórios de Sustentabilidade? e, (2) quais seriam as possibilidades de as empresas corresponderem à Sustentabilidade Forte em seus Relatórios de Sustentabilidade?

O pressuposto é que a perspectiva de sustentabilidade reportada pelas empresas em seus Relatórios de Sustentabilidade não está alinhada com a sustentabilidade forte da bioeconomia de Georgescu-Roegen, mas há espaço para a agregação de valor incluindo aspectos da sustentabilidade forte nesses relatórios.

Para dar suporte à resposta e argumentos que corroborem ao pressuposto, três estudos pilares, caminhos combinados, são delineados pelas seguintes perguntas:

(1) Quais as bases teóricas e iniciativas voluntárias e normativas que têm fundamentado os estudos de contabilidade no Brasil que discutem o tema Sustentabilidade?

(2) Com que frequência são relatados os aspectos ESG e da Sustentabilidade Forte nos Relatórios de Sustentabilidade de empresas que operam no Brasil e atuam em diferentes setores de atividade econômica?

(3) Em qual contexto as empresas tem relatado aspectos da Sustentabilidade Forte e quais as possibilidades de as empresas corresponderem à Sustentabilidade Forte em seus Relatórios de Sustentabilidade?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Explorar o conteúdo dos Relatórios de Sustentabilidade divulgados pelas empresas que operam no Brasil frente as prerrogativas ESG em contraponto à Sustentabilidade Forte.

1.4.2 Objetivos específicos

- Investigar as teorias e as iniciativas voluntárias e normativas que têm fundamentado os estudos do tipo teses e dissertações nos programas de Pós-graduação em Contabilidade e Controladoria no Brasil que discutem o tema Sustentabilidade;

- Mensurar a frequência com a qual aspectos da ESG e da Sustentabilidade Forte têm sido reportados pelas empresas que operam no Brasil, em diferentes setores de atividade econômica, nos Relatórios de Sustentabilidade; e

- Explorar o contexto da ocorrência de relatos de Sustentabilidade Forte e sinalizar possibilidades para as empresas incluírem sustentabilidade forte em seus Relatórios de Sustentabilidade.

1.5 Justificativa

A ideia de haver um preço no mercado para todos os recursos necessários à produção é uma visão limitada (GRAY, 2006). Trata-se de uma prerrogativa consolidada nas ciências sociais aplicadas, onde os fluxos são os monetários, limitados ao preço dos fatores de produção e geração de lucros, onde a produtividade aumenta indefinidamente por meio dos recursos tecnológicos, proporcionando o consumo contínuo e progressivo (COUIX, 2019; DA ROCHA; AREND, 2019). A visão mecânica da economia, que não leva em conta o meio ambiente e seus processos biofísicos e, mesmo que os considere, atribui às tecnologias e às gerações futuras a solução de possíveis problemas gerados no presente, conduz à uma impressão de que tudo está sendo resolvido.

Contestações ao ambiente econômico sobre essas questões não são recentes e, como já descrito, trata-se de uma discussão de mais de 100 anos onde o estudo de Baranoff apontava para os riscos da superexploração. Desse marco, ascendem trabalhos

propondo modelos de decisão com a prerrogativa de respeitar as características do ecossistema, limitada a exploração econômica aos processos ecológicos renováveis (GIAMPIETRO, 2019). Muito se avançou desde a primeira provocação e, dentre as respostas estão as tecnologias, a mudança de comportamento ambiental por parte dos países, das empresas, e das pessoas. No mundo corporativo, a elaboração de Relatórios de Sustentabilidade emerge por pressão dos *stakeholders* e se tornam a cada dia mais exigidos e regulados.

A motivação do estudo tem como ponto de partida a confiança de que Relatórios de Sustentabilidade publicados pelas empresas reflitam a sustentabilidade, partindo do pressuposto de que informações econômicas conjugadas àquelas de governança, social e ambiental representem o conjunto sistêmico de tais interações. Porém, diante do estudo sobre Bioeconomia, especificamente a preconizada por Nicholas Georgescu-Roegen, que afirma sobre a incapacidade física dos recursos biológicos atenderem às demandas sociais e econômicas, outra concepção de sustentabilidade é expressada. Ou seja, há de haver a sustentabilidade econômica, social e ambiental, assim como a existência de governança que atenda demandas dos *stakeholders*. Porém, para Georgescu-Roegen a economia é termodinâmica, o que salienta que a vida em grande escala é a natureza, onde a economia deve estar em coevolução com a biosfera, desenvolvida e alinhada com a evolução biológica na luta contra a entropia.

1.6 Alinhamento dos caminhos construtivos da Tese

A tese é delineada por três estudos que se complementam consecutivamente em seus resultados. No primeiro estudo são levantadas as teorias que dão suporte às discussões na Contabilidade frente a relevância da elaboração de relatórios, bem como das concepções de como relatar a sustentabilidade em Relatórios de Sustentabilidade. O segundo estudo mede a frequência de informações contidas nos Relatórios de Sustentabilidade frente às Dimensões da Sustentabilidade classificadas em: Ambiental, Bioeconomia, Econômica, Social e Governança. Por fim, o terceiro estudo detalha as ocorrências da Dimensão Bioeconomia encontradas nos Relatórios de Sustentabilidade e apresenta medidas que correspondem à Sustentabilidade Forte.

1.6.1 Capítulo II – A sustentabilidade incorporada à contabilidade: as teorias e as iniciativas voluntárias e normativas abordadas nos estudos no Brasil

A sustentabilidade é uma questão complexa e não pode ser compreendida como uma meta (por exemplo, não poluir). Trata-se de um processo que mobiliza e gera mecanismos deliberativos sobre ações que possam contribuir ou amenizar impactos presentes às gerações futuras. A Contabilidade como ciência Social Aplicada relata os eventos econômicos e financeiros que ocorrem da relação mercado, empresas e consumidor, bem como é impactada pelas relações sociais e econômicas, transformando-se e atendendo às necessidades daqueles que a utilizam, sejam para fins legais ou para fins de gestão.

Nesse sentido, correspondendo ao primeiro objetivo específico da tese que é o de “Investigar as teorias e as iniciativas voluntárias e normativas que têm fundamentado os estudos do tipo teses e dissertações nos programas de Pós-graduação em Contabilidade e Controladoria no Brasil que discutem o tema Sustentabilidade” é elaborado o Capítulo II. A pesquisa limita-se intencionalmente nesses tipos de documentos, considerando que o conhecimento produzido em teses e dissertações estão na fronteira do conhecimento, assim como possuem robustez conceitual, o que possibilita uma análise temporal das discussões. Supõe-se a existência de uma construção histórica representativa a ser descrita, porém limitada a uma visão econômica.

O resultado possibilitou a elaboração de duas *timelines*, uma delas das teorias e outra das iniciativas voluntárias. O esforço histórico das teorias evidencia a construção argumentativa sobre a importância de as empresas também assumirem responsabilidades para com as externalidades provocadas pelos processos produtivos. Quanto as iniciativas, fica evidente o esforço institucional que engaja empresas e órgão reguladores no relato de informações preconizadas pela sustentabilidade. Embora essas iniciativas estejam contextualizadas em associar informações relatadas *versus* resultado financeiro, ainda assim e, o mais importante, Relatórios de Sustentabilidade disponibilizam informações para os *stakeholders* avaliarem o risco de seus investimentos.

As iniciativas de elaboração de Relatórios de Sustentabilidade são o resultado de discussões teóricas e pressão dos *stakeholders* diante dos impactos que os processos produtivos causam e/ou podem causar ao contexto ambiental e social em que estão inseridos. Os avanços dessas discussões e propostas são evidentes e importantes à gestão de riscos, tanto para quem está no comando interno das empresas/organizações, quanto

para quem investe ou está disposto a investir nelas. Frente à essas conclusões, outra pergunta emerge: “o que as empresas relatam via Relatórios de Sustentabilidade?”.

1.6.2 Capítulo III – O conteúdo dos Relatórios de Sustentabilidade de empresas que operam no Brasil frente a sustentabilidade Forte e Fraca

Relatórios não financeiros ou então relatórios de sustentabilidade são elaborados pelas empresas atendendo perspectivas dos *stakeholders*. Demandas sobre *Environmental, social, and corporate Governance* (ESG) são de interesse de investidores, acionistas e governos com o objetivo de gerenciar riscos, assim como, para as empresas uma estratégia competitiva. As preocupações com mudanças climáticas, direitos humanos, condições de trabalho e escândalos corporativos fazem das prerrogativas ESG importante resposta corporativa frente ao desenvolvimento sustentável.

No Brasil, Relatórios de Sustentabilidade seguem a tendência de aplicação dos padrões da *Global Reporting Initiative* (GRI) que tem como missão a transparência das organizações e que elas assumam a responsabilidade por possíveis impactos gerados a partir de suas atividades. Mais recentemente, o Relato Integrado (RI) orientado pelo *International Integrated Reporting Council* (IIRC), preconiza o alinhamento das práticas comerciais dominantes e normas dos setores públicos e privados com a premissa de criar valor a partir de relatórios corporativos que demonstrem o comportamento corporativo em direção a estabilidade financeira e o desenvolvimento sustentável, prescrevendo conceitos e engajamento à divulgação sobre os capitais Financeiro, Humano, Intelectual, Manufaturado, Natural e Social/Relacional.

A sustentabilidade Forte e Fraca abordada no estudo vem ao encontro da classificação de Vivien *et al.* (2019) à Bioeconomia, atribuindo uma Sustentabilidade Forte aquela em que a economia seja compatível com a biosfera, corroborando com Georgesu-Roegen de a economia ser termodinâmica e, a Sustentabilidade Fraca nas prerrogativas econômicas apoiadas na ciência biotecnológica e baseada na biomassa. É nesse contexto institucional e teórico que nesse Capítulo III é de “identificar a frequência dos aspectos da ESG e da Sustentabilidade Forte nos Relatórios de Sustentabilidade de empresas que operam no Brasil em diferentes setores de atividade econômica”.

O método de análise foi desenvolvido a partir da elaboração de um dicionário que congrega a sustentabilidade em cinco Dimensões, a saber: Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social. Com o uso de um *software* de mineração de dados foi

possível verificar a frequência de cada uma das cinco dimensões em um conjunto de 1.591 Relatórios de Sustentabilidade, de 251 empresas classificadas em 20 setores, que operam no Brasil, publicados no decorrer dos anos de 2000 até 2021.

Os resultados apontam o predomínio da Dimensão Economia, tendo avançado no decorrer do tempo as dimensões Ambiental, Social e Governança. A Dimensão Bioeconomia possui menos de um centésimo de frequência. Do dicionário elaborado, as palavras que são destacadas com maior frequência são: Gestão, GRI, Companhia, Energia, Relatório, Empresa, Valor, Sustentabilidade e Social. Constatou-se assim que o conteúdo dos Relatórios de Sustentabilidade possui características de Sustentabilidade Fraca, sendo a Sustentabilidade Forte negligenciada, afirmação essa também corroborada pela baixa frequência da dimensão Ambiental comparada com as outras analisadas. Embora possa parecer severa uma classificação de Sustentabilidade Fraca atribuída aos Relatórios de Sustentabilidade, é preciso destacar que há um movimento expressivo ao longo dos anos em relatar informações que não aquelas da Dimensão Econômica.

Importante também destacar que o reporte de informações sobre as empresas passou de dados puramente financeiros para dados, além de financeiros, econômicos, sociais e ambientais. Explorar relatórios sob perspectivas de pensamentos divergentes é o primeiro passo à provocação em prol de mudanças. Nesse sentido, inserindo a Sustentabilidade Forte, representada pela Dimensão Bioeconomia, o que e como as empresas relatam? As empresas do agronegócio relatam com mais frequência essa Dimensão ou se comportam como as demais? Que outras medidas podem incorporar os Relatórios de Sustentabilidade?

1.6.3 Capítulo IV – Fortalecendo Relatórios de Sustentabilidade e o conceito ESG em direção à Sustentabilidade Forte

Visões de mundo, valores e imaginários moldam a busca por opções e soluções diante de desafios complexos (SALTELLI *et al.*, 2020). A perspectiva de contínuo crescimento econômico com base no consumo é o mantra promovido pelos formuladores de políticas (WITT, 2021). O aumento da população humana, invenções e valores, industrialização, comunicações globais, modificações no uso da terra, biodiversidade, energia e mudanças ecológicas delineiam o tema sustentabilidade (COSTANZA *et al.*, 2007). No Brasil, os produtos agrícolas (*commodities*) desencadeiam um processo onde o aumento da eficiência de produção diminui custos, aumento a demanda e, não

necessariamente menor custo econômico representa menor consumo de recursos naturais (GIANNETTI *et al.*, 2013).

O aumento da produtividade nas lavouras é resultado do manejo agrícola associado ao uso intenso de insumos derivados de energia fóssil (fertilizantes, defensivos, mecanização e biotecnologias) e, se considerada a escassez do petróleo, a produção agrícola dependerá de recursos da biosfera e da sua capacidade de “oferta de alimentos, serviços ambientais e absorção de poluentes” (AGOSTINHO; AMBRÓSIO; ORTEGA, 2010, p. 1209). A sustentabilidade no agronegócio depende do desenvolvimento tecnológico e de práticas agrícolas que contemplem a prevenção de efeitos adversos ao meio ambiente, meios acessíveis e eficazes aos agricultores e melhorias na produtividade alimentar (ALMEIDA *et al.*, 2020).

A interface do processo industrial agrícola que compreende o agronegócio, depende de recursos econômicos e, no atual momento de evoluções tecnológicas, está subordinado a sistemas biológicos e físicos, ratificando a prerrogativa da bioeconomia de Georgescu-Roegen, onde a economia baseada na produção e no consumo negligencia o papel dos recursos naturais, fazendo-os parecer indestrutível, o que não é possível em um processo termodinâmico que determina a irrevogabilidade que domina o mundo físico.

É nesse cenário supracitado que o Capítulo IV atende ao terceiro objetivo específico da Tese, que é o de “explorar o contexto da ocorrência de relatos de Sustentabilidade Forte e sinalizar possibilidades para as empresas incluírem Sustentabilidade Forte em seus Relatórios de Sustentabilidade”. O dicionário da Dimensão Bioeconomia contempla a visão de Georgescu-Roegen e, com base nessa referência foram mineradas as seguintes palavras: termodinâmica, emergia, entropia e exergia.

A mais frequente é “termodinâmica”, associada ao uso de tecnologias para diminuir o consumo de água, desenvolvimento de motores, aerodinâmica de veículos, substituição de gases com baixo impacto ambiental, matéria prima reciclada, carregamento de transformadores, uso sequencial e eficiente de quantidades de energia, tratamento de água e efluentes, resfriamento de ambientes, entre outros. Essas questões parecem corroborar com a perspectiva urgente de minimizar impactos ambientais, pois estão voltadas ao menor uso de energia e matéria.

A palavra “emergia” foi observada em duas empresas, ambas associadas a um erro de digitação. Porém, em uma delas observou-se a explicação sobre o uso de “energia” e, explorado esse aspecto, verificou-se a atribuição para a geração de energia renovável à

biomassa, de origem agrícola. Essa é uma importante discussão que deve ser abordada pois, a renovabilidade de biomassa é visivelmente conferida, se limitada a disponibilidade do produto. Há de se inserir o aspecto do ciclo biológico, assim como as relações comerciais que podem tornar esse produto de alto custo, o que interfere diretamente na sustentabilidade econômica. Na perspectiva ambiental, é preciso inserir o contexto de que produtos agrícolas dependem de energia fóssil para serem produzidos.

Duas outras ocorrências da Dimensão Bioeconomia revelam o uso dos termos “entropia” e “exergia”, ambas no contexto organizacional. A “entropia” está direcionada à indicadores de relacionamento interno, recursos humanos, gestão de talentos, cultura, engajamento, pertencimento. Quanto a “exergia”, diz respeito a uma *joint ventures* de uma companhia e, pela leitura mais detalhada do Relatório de Sustentabilidade, revela-se o aspecto sobre a responsabilidade das grandes corporações diante da sustentabilidade e operações de suas subsidiadas.

Quanto as empresas do agronegócio relatarem com mais frequência a Dimensão Bioeconomia, houve a necessidade de reclassificá-la para se obter duas ocorrências e, mesmo assim, sem aplicação aos produtos agrícolas que necessitam para a oferta de produtos finais. Essa constatação, embora possa parecer negativa, representa uma oportunidade estratégica para as empresas do agronegócio se diferenciarem das outras, revelando a gestão necessária para minimizar os riscos ambientais, assim como expressar aos *stakeholders* a capacidade adaptativa necessária e realizada para minimizar impactos ambientais e gerar resultados econômicos.

Por fim, são apresentados *cases* de medidas de energia e exergia aplicados em sistemas agrícolas. Os *cases* apresentam um panorama do que pode ser realizado com vistas a uma Sustentabilidade Forte. A contabilidade exérgica é uma medida de quantidade máxima de trabalho que pode ser obtida de um recurso para colocá-lo em equilíbrio com o ambiente por meio de processos ‘reversíveis’. A energia é uma medida de energia única, consumida na produção de outra forma de energia, produto ou serviço, medindo a energia incorporada à outra forma de energia que, pela termodinâmica é irreversível, deixa de existir, a menos que transcorra um tempo para que ela seja transformada novamente em material que possa gerar novamente energia.

CAPÍTULO II – A SUSTENTABILIDADE INCORPORADA À CONTABILIDADE: AS TEORIAS E AS INICIATIVAS VOLUNTÁRIAS E NORMATIVAS ABORDADAS NOS ESTUDOS NO BRASIL

RESUMO

A proposição de que o consumo é fator gerador de um aumento contínuo de produtividade conflita com o programa de pesquisa preconizado por Nicholas Georgescu-Roegen, que defende como centro das atenções as implicações termodinâmicas do processo econômico. Interligar a ecologia com a economia, significa estabelecer um rendimento máximo sustentável determinado pela quantidade de recursos biofísicos que podem ser explorados, sem comprometer sua capacidade de reprodução. Os conceitos presentes possuem um histórico de construção e divergências a respeito de como deve ser entendida a sustentabilidade. com o objetivo de investigar as teorias e as iniciativas voluntárias e normativas que têm fundamentado os estudos do tipo teses e dissertações nos programas de Pós-graduação em Contabilidade e Controladoria no Brasil que discutem o tema Sustentabilidade, no período de 2002 a 2019 foram observados com maior frequência os seguintes resultados: (a) teorias: *Stakeholders* e *Disclosure/Evidenciação*; (b) iniciativas voluntárias: *Global Reporting Initiative* (GRI); e, (c) iniciativas normativas: Gestão Ambiental na prerrogativa de licenciamentos ambientais. A primeira *timeline* elaborada demonstra a discussão das teorias e das iniciativas voluntárias e normativas até o ano de 2012. Nos anos de 2013 até 2017 o debate compreende teorias e iniciativas voluntárias. A partir de 2018 os argumentos dos estudos têm como base teorias. A segunda *timeline* elaborada contempla a organização legal e voluntária citadas nos documentos ao longo do tempo, evidenciando o engajamento às iniciativas voluntária Apesar do envolvimento e do progresso nas divulgações sobre sustentabilidade no Brasil, estudos que discutem a Sustentabilidade Forte não foram encontrados.

Palavras-Chave: Relatório não Financeiro; Bioeconomia; Economia Ecológica.

INTRODUÇÃO

Quando o assunto é sustentabilidade, teorias, ações e soluções são apresentadas por todas as ciências. As matemáticas ou exatas, trazem possibilidades de mensuração, cálculos e evidências de desequilíbrio, assim como, de soluções. Em outro campo, estão as ciências sociais, que observam ações do ser humano enquanto sujeito, assim como em coletividade, retratando o processo econômico como um carrocel autosustentável entre a produção e o consumo, limitando o pensamento à uma circulação de produção, produtos e fluxos monetários. Esta representação de ‘fluxos circulares’ corresponde ao entendimento de um ‘estado estacionário’ de estoques dos fatores de produção, de quantidade imutável, emergindo fluxos contínuos também de quantidades imutáveis de renda real (GIAMPIETRO, 2019).

Para organizações econômicas que dependem de recursos biológicos, o ‘estado estacionário’ não se aplica, pois os fatores de produção são mutáveis. Economistas cujas proposições concluem que o consumo é fator gerador de um aumento da produtividade contínua (ou ilimitada) conflitam com o programa de pesquisa preconizada por Nicholas

Georgescu-Roegen, que sugere mudanças na teoria econômica, devendo ela (a economia) ter com referências a termodinâmica, posicionando as questões ambientais no centro de suas preocupações. Trata-se de uma discussão onde, até o momento, nenhum dos lados oferece uma prova definitiva de sua própria afirmação, pois ambos enfrentam importantes problemas conceituais (COUIX, 2019). Apesar da divergência, economia e recursos biológicos são interdependentes e é preciso integrar constructos teóricos com vistas a uma discussão do que realmente está em jogo nessa relação.

A explicação de fluxos monetários circulares é programa consolidado nos cursos de ciência Social Aplicada (GEORGESCU-ROEGEN, 2012a), ilustrando as relações de troca em um sistema fechado, consolidado pelos fatores de produção que recebem salários ou lucros, sendo as empresas responsáveis pela produção de bens e serviços ofertados, inexistindo outras entradas que não as de fatores de produção, bem como não havendo outras saídas a não ser a de bens e serviços (DA ROCHA; AREND, 2019). A ideia mecanicista da economia, onde o meio ambiente material não passa de um bem gratuito oferecido pela natureza, forma a concepção econômica de que o seu processo é formado por um conjunto integralmente circular, bastando-se em si mesmo (GEORGESCU-ROEGEN, 2012a).

Mas, o que afinal Nicholas Georgescu-Roegen defendia? Primeiramente, ele usou o termo bioeconomia referindo-se a uma perspectiva radical ecológica envolvendo a economia. Para ele, o homem, assim como qualquer ser vivo, está submetido às leis da termodinâmica. O ser humano biológico desenvolveu-se e, para suprir limitações físicas, criou tecnologias que prolongam seu corpo biológico. O exemplo dessa prolongação do corpo biológico é o avião, pois graças a ele (o avião), o homem pode voar como um pássaro. Seu argumento é que para o homem viver e se desenvolver, deve manter os fluxos de matéria e de energia necessários para as operações dos objetos técnicos que o cercam (VIVIEN *et al.*, 2019).

O consumo acelerado dos recursos naturais, renováveis e não renováveis, apontam para um desequilíbrio do meio ambiente, o que sugere que as bases do crescimento econômico, conduzirão ao colapso ecológico em virtude do esgotamento de recursos e do acúmulo de poluição (MEADOWS *et al.*, 1972). O Desenvolvimento Sustentável preconizado pelo Relatório de Brundtland tem a prerrogativa do desenvolvimento presente não comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas necessidades. O “colapso ecológico” já é percebido pelo aquecimento global, perda de solos, diminuição do acesso a recursos hídricos e precipitações do clima. Ainda,

desenvolver o presente sem comprometer gerações futuras, considerando a termodinâmica no uso de materiais e energia, é impossível.

A sustentabilidade é uma questão complexa e não pode ser compreendida como uma meta (por exemplo, não poluir), mas sim, um processo, que mobiliza e gera mecanismos que deliberam sobre ações que possam contribuir ou amenizar impactos presentes às gerações futuras (MUNIER, 2005). Embora o engajamento das empresas, as orientações de órgão preconizando informações sobre sustentabilidade e as exigências legais tenham evoluído, ainda há espaço para a reflexão e possíveis caminhos ainda não percorridos. Interligar a ecologia com a economia, significa estabelecer um rendimento máximo sustentável, determinado pela quantidade de recursos biofísicos que podem ser explorados, sem comprometer sua capacidade de reprodução (CONSTANZA; DALY, 1992).

A bioeconomia preconizada por Georgescu-Roegen estabelece que a sustentabilidade forte tem como premissa os limites da matéria e da energia. Argumentos sugerindo a revolução biotecnológica conduzida pelas arquiteturas institucionais, produção de biomassa e esperanças de novas tecnologias vão ao encontro de uma sustentabilidade fraca (VIVIEN *et al.*, 2019). A premissa de as gerações futuras desenvolverem meios, ainda desconhecidos, para a solução de possíveis problemas causados pelas externalidades produzidas é um dos argumentos para a sua manutenção. A suposição de a produtividade dos recursos aumentarem indefinidamente, substituindo capital por recursos tecnológicos, é o fundamento do crescimento a longo prazo e do consumo constante e crescente (COUIX, 2019).

Considerando a dependência biofísica para o crescimento econômico, há de se ter em mente que recursos naturais e biológicos não são controláveis, sua manutenção está ameaçada e a capacidade de renovação comprometida (GRAY, 2006). Empresas ultrapassam o limite delas mesmas, em que as explicações teóricas focadas na pessoa corporativa (teoria jurídica) ou na empresa enquanto planta produtiva (teoria econômica) são limitadas. Uma visão mais ampla pode vir da teoria contábil, da empresa como uma entidade imersa em acontecimentos sociais mutáveis, transformações históricas e marcas nos pensamentos subsequentes (SUOJANEN, 1954; BURCHELL; CLUBB; HOPWOOD, 1985).

A Contabilidade como ciência Social Aplicada relata os eventos econômicos e financeiros que ocorrem da relação mercado, empresas e consumidor, bem como é

impactada pelas relações sociais e econômicas, transformando-se e atendendo às necessidades daqueles que a utilizam, sejam para fins legais ou para fins de gestão.

Na prerrogativa de colaborar com os aspectos que conduzem à sustentabilidade, o conceito *Environmental, Social, and corporate Governance* (ESG) interfere diretamente na contabilidade ao elaborar Relatórios de Sustentabilidade. Trata-se de um conceito que atende expectativas da sociedade diante das mudanças climáticas, direitos humanos, condições de trabalho, escândalos corporativos (SINGHANIA; SAINI, 2022), possuindo associação positiva no valor da empresa (LI *et al.*, 2018), reforçando a necessidade de gerentes/gestores envolverem-se na divulgação voluntária de informações sobre sustentabilidade (ALBITAR, *et al.*, 2020).

As práticas de ESG requerem das empresas/organizações comunicações adequadas de suas ações de sustentabilidade diante das demandas dos *stakeholders*. A Contabilidade, por possuir uma visão ampla sobre os eventos sociais e econômicos que afetam o patrimônio das empresas, possibilita informações significativas que corroboram com o processo de divulgações de relatórios de sustentabilidade. Frente ao contexto apresentado, o presente estudo questiona: Quais as bases teóricas e iniciativas voluntárias e normativas que têm fundamentado os estudos de contabilidade no Brasil que discutem o tema Sustentabilidade?

Com base na pergunta de pesquisa, o objetivo é de investigar as teorias e as iniciativas voluntárias e normativas que têm fundamentado os estudos do tipo teses e dissertações nos programas de Pós-graduação em Contabilidade e Controladoria no Brasil que discutem o tema Sustentabilidade. A pesquisa limita-se intencionalmente nesses tipos de documentos, considerando que o conhecimento produzido em teses e dissertações estão na fronteira do conhecimento, assim como possuem robustez conceitual, o que possibilita uma análise temporal das discussões. Supõe-se a existência de uma construção histórica representativa a ser descrita, porém limitada a uma visão econômica.

Além dessa introdução, seguem as questões metodológicas, no que diz respeito aos métodos empregados, da construção do objeto de estudo, a forma utilizada para a seleção das teorias e iniciativas, seguida de um relato dos achados, delineados no tempo e discutidos dentro de cada teoria/iniciativa.

2 METODOLOGIA

Em linhas gerais, a metodologia empregada neste estudo é de análise exploratória documental, com o propósito de investigar teorias e iniciativas que sustentam a Contabilidade na discussão sobre a sustentabilidade. O procedimento foi o de busca e coleta de teses e dissertações em Programas de Pós-Graduação (PPG) em Contabilidade e Controladoria no Brasil, tendo como argumentos que esse tipo de estudo expressa o conhecimento mais recente no momento em que foram redigidos e proporcionam uma construção teórica aprofundada. Os achados serão descritos e discutidos sob a perspectiva de uma pesquisa de natureza qualitativa (BARDIN, 1977; RICHARDSON, 2007).

2.1 Procedimento de busca e coleta dos documentos (teses e dissertações) para análise

Em 10 de março de 2020 foi acessado o Portal da Capes, Plataforma Sucupira, para identificar os cursos avaliados e recomendados pelo órgão. A área de avaliação nominada Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo possuía a relação de 196 Programas de pós-graduação e 263 cursos. Destes, 39 cursos de mestrado e doutorado, profissional e acadêmico eram em Contabilidade e/ou Controladoria¹. Ainda no mês de março, as *websites* das instituições de ensino foram acessadas para realizar o *download* dos arquivos digitais.

O termo de pesquisa para selecionar as teses e dissertações foi “sustent*”, considerando título, resumo e palavras-chave. Após a leitura do resumo, foram excluídos os documentos que usaram o termo sustentabilidade no sentido restrito ao financeiro. No período de abril a julho de 2020, as teses e dissertações defendidas até a data de acesso foram transferidas (*download*) para uma pasta e, concomitantemente, os sumários da seção Referências Teóricas ou Referências foram transcritos em planilha de Excel. O passo seguinte foi o de conjugar os estudos que utilizaram a mesma teoria ou iniciativa, sendo então realizada a leitura literal de cada um dos documentos com vistas a catalogar autores, Leis e normas referenciadas. Em paralelo a essa leitura, foram verificadas e lidas as fontes indicadas, dando origem aos resultados. A partir dos resultados encontrados, as iniciativas foram classificadas em normativas e voluntárias. No total, foram inventariadas

¹ Houve mudança na página, verificada em 26 de janeiro de 2021, em que o acesso inicia no nome da instituição e posterior o nome do programa, sendo aqui esclarecido pois, o método em que foi construído o caminho para encontrar os estudos foi alterado.

44 pesquisas, sendo 8 teses e 36 dissertações. A relação dos documentos está integrada no Apêndice A.

O documento mais antigo com acesso para *download*, foi uma tese defendida no ano de 2002 pelo Departamento de Contabilidade e Atuária da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (USP). Com exceção no ano de 2017, uma tese foi defendida na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sendo as demais defendidas no PPG da USP. A Tabela 2 apresenta essa distribuição.

Tabela 2 – Instituições e ano de defesa dos documentos do tipo teses no período de 2002 a 2020 nos PPGs em Contabilidade e Controladoria exploradas no presente estudo.

↓Instituição / Ano→	2002	2009	2010	2011	2012	2013	2016	2017	Σ Linha
Universidade de São Paulo (USP)	1	1	1	1	1	1	1		7
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)								1	1
Σ Coluna	1	1	1	1	1	1	1	1	8

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Quanto aos documentos do tipo dissertações há mais PPGs envolvidos e maior número de estudos. A Mackenzie São Paulo se destaca no quantitativo de publicações. O período em que o tema teve maior ocorrência foi entre os anos de 2012 e 2016 (Tabela 3).

Tabela 3 – Instituições e ano de defesa dos documentos do tipo dissertações no período de 2002 a 2019 nos PPGs em Contabilidade e Controladoria exploradas no presente estudo.

↓Instituição / Ano→	2003	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Σ Linha
Mackenzi São Paulo				2		1	1	2	1		1			8
Pontifícia Universidade Católica (PUC/SP)					1		1	1						3
Universidade Federal da Bahia (UFBA)										3				3
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)										1				1
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)						1						1		2
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)									1	1	1	1		4
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)			1			1	1	1				1		5
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)													1	1
Universidade de São Paulo (USP) Ribeirão Preto		1		1		2	1				1			6
Universidade de São Paulo (USP) São Paulo	1			1					1					3
Σ Coluna	1	1	1	4	1	5	4	4	2	5	3	3	2	36

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os achados e posterior descrição seguem a seguinte ordem de apresentação: (a) Teorias; (b) Iniciativas Voluntárias em que a empresa faz o relato ou adota práticas de forma espontânea; e, (b) Iniciativas Normativas que, por força de lei ou norma, é exigida da empresa a aplicação do procedimento e/ou relato.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 As Teorias

Transcreve-se nesta seção as teorias citadas, entendidas como um conjunto de princípios, não necessariamente da contabilidade, mas também de outras áreas do conhecimento, sintetizadas e descritas de forma racional, que deram suporte ao olhar da contabilidade à sustentabilidade. É importante salientar que, não há nenhuma intenção de discutir se são cabíveis ou como foram utilizados os princípios que às definem. O olhar deste estudo é o de explorar a forma como a contabilidade teoriza seus estudos diante da sustentabilidade. Na Tabela 4 são apresentadas as teorias abordadas, os tipos de documento (se tese ou dissertação) e autores.

Tabela 4 – Teorias citadas nas teses e dissertações nos PPGs de contabilidade e controladoria do Brasil que alicerçam os estudos que discutem a sustentabilidade empresarial econômica, social e ambiental.

Teoria	Tp Doc.	Autor
Teoria dos <i>Stakeholders</i>	2 Teses	Machado (2010) e Cintra (2011).
	10 Dissert.	Rover (2009); Gonçalves (2010); Ciofi (2010); Ivo (2012); Figlioli (2012); Reis Junior (2012); Penteadó (2013); Kouloukoui (2016); Oliveira (2018); e, Campanholo (2019).
Teoria dos <i>Shareholders</i>	4 Dissert.	Gonçalves (2010); Ivo (2012); Reis Junior (2012); e, Campanholo (2019).
<i>Disclosure</i> /Evidenciação	3 Teses 9 Dissert.	Nossa (2002); Machado (2010); e, Rover (2013) Silva (2003); Rover (2009); Gonçalves (2010); Voss (2012); Kussaba (2015); Vasconcelos (2017); e, Campanholo (2019).
Teoria da Divulgação	1 Tese	Rover (2013)
	3 Dissert.	Rover (2009); Silva (2014); e, Oliveira (2018);
Teoria da Legitimidade	2 Teses	Machado (2010) e Cintra (2011).
	6 Dissert.	Rover (2009); Ciofi (2010); Penteadó (2013); Ferreira Neto (2016); Luna (2016); e, Silveira (2018).
Teoria Institucional	1 Tese	Cintra (2011).
	3 Dissert.	Colares (2012); Oliveira (2013); e Ferreira Neto (2016).
Teoria da Agência	3 Dissert.	Rover (2009); Silva (2014); e, Oliveira (2018).
Teoria Positiva da Contabilidade	2 Dissert.	Rover (2009) e Silva (2014).
Hipótese do Mercado Eficiente	1 Dissert.	Figlioli (2012)

Fonte: dados da pesquisa (2021).

A Teoria dos *Stakeholders* e a dos *Shareholders* são as que sustentam o maior número de estudos (22%). Mas, do que trata essa teoria? A expressão "partes interessadas", aparece pela primeira vez em um memorando interno no *Stanford Research*

Institute, no ano de 1963. O termo tinha como desafio a seguinte provocação: “os acionistas são o único grupo a quem a administração precisa ser responsiva?”. Foi nesse ambiente que Freeman, no ano de 1984, sugeriu que os gestores aplicassem um vocabulário baseado no conceito de “*stakeholder*” (PARMAR *et al.*, 2010). O problema e a pergunta a ser respondida são descritas na Tabela 5.

Tabela 5 – Pressupostos da ideia do conceito de Stakeholder desenvolvida por Freeman (1984).

O Problema	A Pergunta
Criação de valor e comércio	Em um contexto de negócios global e em rápida mudança, como o valor é criado e comercializado?
A ética do capitalismo	Quais são as conexões entre capitalismo e ética?
A mentalidade gerencial	Como os gerentes devem pensar sobre gestão para: a) Melhor criar valor; e, b) Conectar explicitamente negócios e ética?

Fonte: adaptado do texto de Parmar *et al.* (2010).

Ao longo das décadas de 1980 e 1990, Freeman e outros estudiosos moldaram esse vocabulário para abordar os três problemas interligados relacionados aos negócios (Tabela 5). Na perspectiva dos *stakeholders*, o negócio pode ser entendido como um conjunto de relações entre grupos que têm interesse nas atividades que o constituem, a saber: clientes, fornecedores, funcionários, financiadores, acionistas, detentores de títulos, bancos etc. assim como, comunidades e gestores que possuem ligação na iniciativa de criar e comercializar valor em conjunto. O entendimento de um negócio é saber como essas relações funcionam e mudam com o tempo. A função do executivo é gerenciar e moldar esses relacionamentos para criar o máximo de valor possível para as partes interessadas e gerenciar a distribuição desse valor (PARMAR *et al.*, 2010).

Em contraponto à percepção teórica dos *Stakeholders*, a Teoria dos *Shareholders*, tem como premissa o empresário, como fornecedor do capital, sendo o único interessado e, a empresa, está para gerar lucros (SMITH, 1996). Essa discussão também é corroborada com o argumento de ser a responsabilidade social do governo e que as empresas, por assumirem os riscos, são a única parte interessada e detentora dos resultados (FRIEDMAN, 1985).

Seguindo a ordem da Tabela 4, são citados os *Disclosure* e/ou Evidenciação e a Teoria da Divulgação. Estes três enunciados são descritos em conjunto pois, Teoria da Divulgação, como o próprio nome sugere, é uma teoria que explica a exteriorização de informações exigidas por leis, normas, regulamentos e agentes reguladores. A contabilidade financeira divulga informações econômicas e financeiras para usuários

externos. Esta divulgação é diferente do *Disclosure* e/ou Evidenciação, cuja essência está na transparência corporativa. Trata-se da externalização de informações voluntárias, que dependem de decisões internas administrativas, tornando públicas as políticas, perspectivas futuras ou fatos considerados relevantes das operações empresariais e que refletem na sua continuidade (VERRECCHIA, 2001).

A Teoria da Legitimidade é referenciada em oito dos estudos analisados, possuindo suas raízes na ciência sociológica, que discute e teoriza sobre as instituições. A legitimidade consiste na prerrogativa de que as organizações não competem apenas por recursos e por clientes, mas também por espaço político e legitimidade institucional, aptidão social e econômica (DIMAGGIO; POWELL, 1983). Esta teoria ajuda a explicar as práticas de evidenciação adotadas pelas empresas, de caráter voluntário, na tentativa de adequar-se às regras e evitar sanções (DEEGAN, 2002).

A Teoria Institucional é reportada em quatro documentos e, quem sabe, seja o pensamento sistêmico que justifique e contribua para a expressiva quantidade de olhares da sustentabilidade, aqui observada, nos estudos em contabilidade. Douglass North é citado como referência para o estudo do desenvolvimento econômico de longo prazo que, ao realizar uma análise histórica de arranjos institucionais e a evolução da produtividade de empresas ligadas ao transporte oceânico, constata que as evoluções institucionais tiveram maior relevância do que o aumento tecnológico no crescimento dessas empresas (NORTH, 1990). As corporações enquanto instituições em andamento, devem considerar os *stakeholders*, priorizar interesses de longo prazo e receptivas à estrutura de autoridade em vigor. Esta é uma visão contrária daquela que prepondera, em que a organização é de único e exclusivo interesse de seus acionistas (donos), destacando ainda que a teoria institucional da firma é condutora de superação à cultura de visão de curto prazo (SELZNICK, 1996).

Sobre a Teoria da Agência são discutidos os conflitos gerados entre gestores (agente) e os acionistas (principal), onde o primeiro toma as decisões e o segundo está limitado à parcela investida. Entram nessa teoria toda uma discussão sobre os conflitos gerados dessa situação, principalmente o da assimetria informacional e de as informações serem incompletas ou imperfeitas (EISENHARDT, 1989; JENSEN; MECKLING, 1976). Juntamente com a Teoria da Agência, é referenciada a Teoria Positiva da Contabilidade com a prerrogativa de os estudos contábeis passarem a dedicar a observar ao mundo real, ou seja, o que está acontecendo (WATTS; ZIMMERMAN, 1978). Neste sentido, as pesquisas passam a observar a rentabilidade das ações com a sua visibilidade social e o

custo político de suas ações. Pressupõe-se que as rotinas de publicações de informações da empresa que excedem àquelas de exigência legal, corroboram com as relações da empresa e seus *stakeholders*.

A eficiência de mercado compreende três hipóteses: (a) a inexistência de custos de transação; (b) que todas as informações estejam disponíveis a custo zero; e, (c) expectativas homogêneas dos investidores quanto às informações e suas consequências nos preços (FAMA; MILLER, 1972). Pressupõe-se que os preços operados no mercado não são tendenciosos e se manifestam como valor real do investimento (DAMODARAN, 1997). Um dos documentos analisados traz esta perspectiva teórica, ao testar se informações divulgadas a título de sustentabilidade empresarial, consideradas racionais, refletem no melhor desempenho de suas ações negociadas no mercado, concluindo que não há garantia dessa ocorrência (FIGLIOLI, 2012). Estudos mais recentes apontam uma associação positiva no valor da empresa e o nível de divulgação de informações sobre os aspectos ambientais, sociais e de governança (LI *et al.*, 2018).

3.2 As Iniciativas voluntárias

São classificadas na sequência as iniciativas conceituais de origem voluntária que fazem parte do processo político e institucional de mudanças de comportamento empresarial com o objetivo de expressar a sustentabilidade. As referências contidas na Tabela 6 podem ser interpretadas como formas de conciliar a lacuna já apresentada na descrição da Teoria *Shareholders* e a dos *Stakeholders*. São forças sociais que ocorrem no transcorrer do tempo, ou são ideias preconizadas, anteriores à teoria sistematizada, que corroboram na transformação do comportamento empresarial. As referências que seguem não fazem parte de uma construção teórica, mas sim, uma força institucional que estimula as empresas divulgarem informações, para além das financeiras.

Nesta perspectiva, a mais citada é a *Global Reporting Initiative* (GRI), fundada em Boston no ano de 1997, após manifestações públicas de repúdio aos danos ambientais provocados pela empresa Exxon Valdez. A GRI criou os primeiros mecanismos de prestação de contas para empresas que aderissem à princípios ambientais responsáveis e que após, foram ampliados e inseridos aspectos sobre questões sociais, econômicas e de governança. Trata-se de uma instituição independente e sem fins lucrativos, que estabelece uma estrutura de padrão global para relatórios de sustentabilidade. Está sediada em Amsterdã, Holanda e possui escritórios regionais estabelecidos no Brasil (2007),

China (2009), Índia (2010), EUA (2011), África do Sul (2013), Colômbia (2014) e Singapura (2019). No ano de 2016 foram fornecidas diretrizes para a definição de padrões globais para relatórios de sustentabilidade, sendo incluídos aspectos sobre impostos (2019) e resíduos (2020). Os estudos realizados sob esta temática abordam o nível e a evolução das informações divulgadas pelas empresas, assim como relacionam a maior ou menor divulgação com indicadores financeiros.

Tabela 6 – Iniciativas voluntárias citadas nas teses e dissertações defendidas nos PPGs de contabilidade e controladoria do Brasil que alicerçam os estudos que discutem a sustentabilidade empresarial econômica, social e ambiental.

Iniciativas Voluntárias	Tp Doc.	Autor
<i>Global Reporting Initiative (GRI)</i>	11 Dissert.	Gonçalves (2010); Ciofi (2010); Reis Junior (2012); Daud (2013); Tannuri (2013); Ricci (2014); Boldrin (2014); Aragão (2015); Cunha (2016); Margiota (2017); e, Vasconcelos (2017).
Balanço Social	2 Teses 5 Dissert.	Fregonese (2009); e, Machado (2010). Milani (2010); Gonçalves (2010); Ricci (2014); Boldrin (2014); e, Aragão (2015).
Contabilidade Ambiental	1 Tese 5 Dissert.	Nossa (2002) Silva (2003); Vellani (2007); Rover (2009); Gruenfeld (2011); Vasconcelos (2017).
<i>International Integrated Reporting Council (IIRC)</i>	5 Dissert.	Ricci (2014); Boldrin (2014); Kussaba (2015); Vasconcelos (2017); e, Del’Omo (2017).
Responsabilidade Social	3 Teses 2 Dissert.	Fregonese (2009); Machado (2010); e Cintra (2011). Silva (2003) e Gruenfeld (2011).
Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)	4 Dissert.	Gonçalves (2010); Figlioli (2012); Reis Junior (2012); e, Cunha (2016).
Responsabilidade Social Corporativa	1 Tese 2 Dissert.	Fregonese (2009). Gonçalves (2010) e Milani (2010).
Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE)	3 Dissert.	Ciofi (2010); Ricci (2014); e, Vasconcelos (2017).
Créditos de Carbono	6 Dissert.	Gruenfeld (2011); Reis Júnior (2012)
Ecoeficiência	3 Dissert.	Vellani (2007); Gonçalves (2010); e, Colares (2012).
Instituto Ethos	2 Dissert.	Ricci (2014); Vasconcelos (2017)
Contabilidade Social	2 Dissert.	Machado (2010); e, Lima (2014)
Índice Carbono Eficiente B3	1 Dissert.	Reis Júnior (2012)
Resolução CFC 1003 – NBC T 15	1 Dissert.	Ricci (2014)
Investimentos Socioambientais	1 Dissert.	Fregonese (2009)
<i>Triple Botton Line e Accountability</i>	1 Dissert.	Cintra (2011)
Consumo, Ativos e Passivos Ambientais; Seguros Ambientais; Entidade e Continuidade	1 Dissert.	Vellani (2007)
Indicadores Socioambientais e Método de Avaliação; Protocolos Verdes; Protocolo de Kioto; e, Princípio do Equador.	1 Dissert.	Milani (2010)
Finanças Ambientais	1 Dissert.	Gonçalves (2010)
Responsabilidade Social Ambiental	1 Dissert.	Ivo (2012)

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Seguindo a explicação das informações contidas na Tabela 6, o Balanço Social se refere a informações de natureza social e ambiental. No que tange informações sociais, são aquelas que representam a formação e da distribuição da riqueza, recursos humanos e interações da empresa com o ambiente externo. A relação da empresa com o meio ambiente é divulgada quanto a investimentos para a melhoria, prevenção ou recuperação, educação, projetos, processos, multas e indenizações, obrigações e contingências ambientais (NBC T 15). O Balanço Social também está associado à uma iniciativa do Instituto Brasileiro de Análises Sociais (IBASE), que ganhou notoriedade nos anos 1990, principalmente após a criação do Selo Balanço Social IBASE / Betinho. Em uma consulta no Site, foi encontrada relação de empresas que divulgam este modelo, com data até 2006.

A referência à Responsabilidade Social traz consigo o relato da Responsabilidade Social Corporativa e Responsabilidade Social Ambiental. Howard Rothmann Bowen, no ano de 1935 deu origem à discussão na obra intitulada “*Social Responsibilities of the Businessman*” (CARROLL, 1979), reeditada no ano de 2013, salientando o papel estratégico do empresário dentro de um país (no caso, a obra se refere a sociedade americana). A este empresário, decisões e políticas importantes são confiadas. O julgamento, a iniciativa e a habilidade administrativa lhe conferem a confiança depositada para decidir sobre o que produzir, direcionar provisões para o desenvolvimento econômico do país e distribuir renda para trabalhadores e proprietários. Quanto a doutrina da responsabilidade social, deve-se ter a ideia de que os negócios são conduzidos com atenção aos efeitos das operações comerciais e sobre a realização de objetivos sociais (BOWEN; BOWEN; GOND, 2013).

Os estudos trazem a referência do *International Integrated Reporting Council* (IIRC), também nominado como Relato Integrado, iniciam a partir do ano de 2014 e tem como definição a coalizão global que envolve reguladores, investidores, empresas, normatizadores, profissionais de contabilidade e Organizações Não Governamentais (ONGs) que juntas, estabelecem relatórios e pensamentos alinhados às práticas comerciais dominantes e normas dos setores públicos e privados. A premissa é de que a criação de valor é o passo para a evolução dos relatórios corporativos, visionando um mundo em que a alocação do capital e o comportamento corporativo estejam alinhados em direção da estabilidade financeira e o desenvolvimento sustentável (*International Integrated Reporting Council - IIRC, 2021*).

Enquanto resultado de ações empresariais com vistas a aproximação de interesses empresariais e seu entorno, o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) foi criado no ano de 2005 pela bolsa de ações no Brasil, sendo o quarto índice dessa natureza criado no mundo com o objetivo de apoiar investidores na sua tomada de decisão de investimento, assim como atrair as empresas à adotarem práticas de sustentabilidade, compreendida como ações ambientais, sociais e de Governança Corporativa (B3, 2021). Nesta mesma linha, no ano de 2010 a B3 criou o Índice Carbono Eficiente (ICO2 B3) com o propósito de induzir as discussões sobre mudanças climáticas no Brasil, encorajando as empresas a demonstrar o comprometimento transparente de emissões e como estão se preparando para uma economia de baixo carbono. Ambos os índices são de adesão voluntária (B3, 2021).

A Contabilidade Social citada nos documentos analisados difere conceitualmente do mesmo termo usado na economia. Sendo assim, o objetivo é fazer frente às mudanças ocorridas no ambiente econômico e social, em que relatórios financeiros não mais correspondiam às expectativas dos usuários. Esta abordagem é vinculada à responsabilidade social das empresas e fornece informações sobre o efeito da atividade empresarial sobre a sociedade. Os dois estudos que fazem referência à contabilidade social se baseiam em livros e não foi possível o acesso.

A evidenciação de informações ambientais preconizada pela Contabilidade Ambiental deve ser desmembrada de outros relatórios. Os eventos e transações econômicas que impactam no patrimônio da empresa devem ser identificados, mensurados e contabilizados separadamente (RIBEIRO, 2012). Há um documento publicado pela *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD) em parceria com a *Intergovernmental Working Group of Experts on International Standards of Accounting and Reporting* (ISAR) que preconiza conceitos como: custos ambientais caracterizados como gastos realizados para gerenciar impactos ambientais e aqueles realizados para atender exigências ambientais; ativos ambientais, são aqueles gastos capitalizados e amortizados nos períodos atuais e futuros; passivos ambientais oriundos de obrigações de custos ambientais decorrentes das atividades; e, Passivos Contingentes Ambientais, que são potenciais obrigações de custos ambientais decorridos de eventos passados (NOSSA, 2002).

Outras iniciativas nacionais e internacionais corroboram com a governança das ações empresariais e sua relação com o ambiente, como o Protocolo Verde, lançado pelo Governo Federal do Brasil no ano de 1995, que insere variáveis ambientais como critério

indispensável na análise e concessão de crédito bancário. Nesta mesma linha, o Princípio do Equador, estabelece Padrões de Desempenho sobre Sustentabilidade Socioambiental, propostos na *International Finance Corporation* (IFC) e nas Diretrizes de Meio Ambiente, Saúde e Segurança (Diretrizes de EHS) do Grupo Banco Mundial, de adoção voluntária para instituições financeiras mundiais. Por fim, o Protocolo de Kyoto firmado no ano de 1997 trata sobre acordos de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), fazendo parte deste, questões sobre Créditos de Carbono, que se refere ao Certificado de Carbono ou Certificado de Redução de Emissões.

As empresas também podem atender aos aspectos de ecoeficiência, que corresponde ao fornecimento de bens e serviços a preços competitivos, atendendo às necessidades humanas e à qualidade de vida, concomitantemente à redução progressiva do impacto ambiental e do consumo de recursos (WADDOCK, 2001). Ainda sobre este tema, há uma organização nominada *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD), organizada pelos *Chief Executive Officer* (CEO) de grandes empresas mundiais, que discutem ações empresariais com base na ciência e soluções de negócios, tendo como meta o atendimento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Quanto ao Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social (criado em 1998), é uma organização que mobiliza e sensibiliza a gestão dos negócios focando a responsabilidade social. Trata-se de uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (ISCIP), criada com base nos debates ocorridos a partir do relatório de Meadson e ideias discutidas na ECO 92.

Um conceito da responsabilidade pelo resultado das ações divulgadas sobre a sustentabilidade advém do termo em inglês “*accountability*”, a princípio muito próximo de “*accounting*”. Ambos possuem a conotação de prestação de contas, porém, o primeiro vai além disso, sendo um meio de desenvolver relações sociais mais próximas e elemento para trazer poder aos usuários das informações. A responsabilidade induz a transparência empresarial e formas pelas quais obtém visibilidade por meio de divulgações, além daquelas econômico-financeiras (GRAY, 1992). O *Triple Bottom Line* é um termo elaborado por John Elkington no ano de 1994 que representa uma estrutura de sustentabilidade com base no impacto social, ambiental e econômico de uma empresa. Recentemente o próprio autor propõem um “recall” do próprio conceito, justificando que desde o início havia a intenção de mudança no sistema e de transformação do capitalismo para o amanhã e, nessa perspectiva a tríplice hélice para a criação de valor é a regeneração da economia, da sociedade e da biosfera (ELKINGTON, 2018).

3.3 As Iniciativas normativas

Na Tabela 7 seguem as iniciativas de origem normativa, tanto no aspecto legal (Leis e Normas), assim como aspectos institucionalizados.

Tabela 7 – Iniciativas normativas citadas nas teses e dissertações defendidas nos PPGs de contabilidade e controladoria do Brasil que alicerçam os estudos que discutem a sustentabilidade empresarial econômica, social e ambiental.

Iniciativas Normativas	Docum.	Estudos
Gestão Ambiental	4 Dissert.	Gonçalves (2010); Milani (2010); Gruenfeld (2011); e, Colares (2012)
Demonstração do Valor Adicionado (DVA)	2 Teses 2 Dissert.	Fregonese (2009) e Machado (2010). Gonçalves (2010) e Gruenfeld (2011).
Resíduos	3 Dissert.	Vellani (2007); Colares (2012); e, Voss (2012).
Organização Internacional de Normalização (ISO)	3 Dissert.	Silva (2003); Vellani (2007); e, Colares (2012).
Sistema de Gestão Ambiental	1 Tese 1 Dissert.	Nossa (2002). Silva (2003).
Legislação Ambiental	1 Dis.	Silva (2003).
Exigências Legais e Contratuais	1 Dis.	Vellani (2007).

Fonte: dados da pesquisa (2021).

A Gestão Ambiental é inserida como uma referência normativa, pois deste conceito são inseridas normas que até podem ser classificadas como voluntárias, porém, há exigências intrínseca a elas, em que, se caso não as tenha, são limitados desde o funcionamento até a comercialização, no sentido de aceitação do produto pelo mercado. Entram em cena sistemas de gestão ambiental, concebidos teoricamente e apropriados por órgãos que regulam questões ambientais. No Brasil, faz parte do processo legal para o licenciamento ambiental a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), que é imposto para atividades com potencial alto de poluição, composto por dois documentos: Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que se refere a projetos de identificação e avaliação de prevenção de impactos ambientais; e, Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), que é elaborado periodicamente com o propósito de relatar as ações propostas no EIA.

Também, há a auditoria ambiental, que avalia aspectos sobre conformidade, risco, contaminação, encerramento ou aquisição e auditoria de sistema de gestão ambiental. Também, a partir deste título, associam-se regulamentos e normas técnicas como a *International Organization for Standardization (ISO)*, que ligada neste tema está a ISO 14.001, uma certificação de ações internas realizadas para evitar desastres e contaminações. Ainda, no Brasil há uma legislação que dispõe sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010). Também, esta mesma Lei, em seu artigo

terceiro, trata sobre os aspectos da Logística Reversa. Por fim, definida como instrumento de gestão premium, a *Eco-Management and Audit Scheme* (EMAS), preconizada pela Comissão Europeia, propõem um instrumento de avaliação, relato e melhoria do desempenho ambiental de empresas e organizações.

Quanto a exigências Legais e Contratuais, a primeira é referenciada com base na legislação brasileira, desde a Constituição (1988), citando o Art. 225, em que consta “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Também, aspectos da Lei 9605/98, MP 1710/98 e Decreto 3179/99 que tratam sobre crimes ambientais e órgãos governamentais: Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Quanto às exigências contratuais, é citado a ISO 14000.

Por fim, um relatório que fazia parte do Balanço Social, portanto de iniciativa voluntária, passa a ser obrigatório no Brasil, por força da Lei 11.638/07, que é a Demonstração do Valor Adicionado (DVA), que tem por objetivo demonstrar a riqueza econômica, gerada em um determinado período, resultante de esforços coletivos, tais como financiadores, governo, fornecedores, clientes e empregados. Um destaque aos documentos que tratam dessa demonstração é que eles foram defendidos de 2009 a 2011. O primeiro documento investiga as condições para que investimentos socioambientais sejam considerados como distribuição de valor adicionado (FREGONESI, 2009). Os outros três estudos associam aspectos de percepção de usuários, aumento nos índices de retorno financeiro e o impacto das questões de sustentabilidade na profissão contábil (MACHADO, 2010; GONÇALVES, 2010; GRUENFELD, 2011). Após a inserção legal da DVA não foram desenvolvidos estudos sobre o tema atrelado a sustentabilidade.

3.4 *Timeline* das Teorias e das Iniciativas Voluntárias e Normativas que sustentam a Contabilidade dentro da sustentabilidade

A quantidade de referências aponta para uma diversidade de caminhos que são tomados para discutir o tema sustentabilidade na contabilidade. Não há uma linha predominante. Entre os anos de 2002 até 2012 havia frequência de iniciativas normativas e, a partir de 2013 prevalecem teorias e iniciativas voluntárias. Dentre as teorias

abordadas, a que mais se destaca é a Teoria dos *Stakeholders*, legitimando a existência de grupos de interesses sistêmicos e que as empresas não são um fim nelas mesmas. Esta teoria busca resposta à “como o valor é criado e comercializado pelas empresas” e, nesta perspectiva, os estudos da contabilidade se voltam a analisar informações de “sustentabilidade” que possam corroborar na criação deste valor. Entram em questão economistas como Smith (1983) e Friedman (1975) que defendem que, por assumirem os riscos, as empresas são a única parte interessada e detentora dos resultados. Porém Freeman (1984) ao defender suas ideias, não se limitou a discutir resultados (econômicos/financeiros), mas também inseriu questões sobre o comportamento organizacional.

Reafirmando significado aos aspectos de comportamento organizacional, a teoria institucional, segundo North (1990) demonstra que arranjos institucionais explicaram melhor a longevidade das empresas do que avanços tecnológicos. Esta é uma afirmação que contrapõem economistas do crescimento “que incorporam a ideia de que a produtividade dos recursos poderia ser aumentada indefinidamente, graças à substituição do capital por recursos ou progresso técnico” (COUIX, 2019). As empresas, enquanto instituições devem considerar os *stakeholders* e priorizar interesses de longo prazo, estando receptivas à estrutura de autoridade em vigor (SELZNICK, 1996).

Considerando os arranjos (NORTH, 1990) e os *Stakeholders* (SELZNICK, 1996), a Teoria da Legitimidade explica a empresa para além de recursos financeiros, buscando também espaço político, aptidão social e econômica para se manterem a longo prazo. As discussões sobre a Teoria da Divulgação, associada aos conceitos de *disclosure* e/ou evidenciação inserem relatórios contábeis como mecanismo de gerar informações sobre decisões internas e políticas que corroboram com a legitimação das empresas.

A Teoria da Agência faz ascender outro conflito que ocorre internamente nas empresas, que diz respeito aos interesses dos gestores (agente) e dos acionistas (principal), provocado pela assimetria informacional (informações incompletas ou imperfeitas) (JENSEN E MECKLING, 1976). Se há conflito entre agentes no âmbito mais próximo (interno) das empresas, a hipótese de mercado eficiente, que considera preços de mercados manifestando valor real dos investimentos, também pode estar permeada de informações desencontradas. Se nas relações mais próximas das empresas isso ocorre, como poder afirmar que informações divulgadas ou evidenciadas por relatórios não financeiros (de Sustentabilidade) não possam estar inseridas numa perspectiva de interesse próprio?

Por fim, a Teoria Positiva da Contabilidade estuda evidências da rentabilidade das ações das empresas com as rotinas de gestão e de publicação de informações empresariais. A hipótese é que melhor divulgação possa aumentar o valor das empresas, ou seja, dentro da discussão de Freeman (1984) que questiona: “como o valor é criado e comercializado pelas empresas”. Quase como um círculo, o comportamento das organizações coordena seus arranjos, legitimando-se perante seus *stakeholder* por meio de divulgação e evidenciação, que partem do princípio da eficiência do mercado e da elaboração de mecanismos para que os agentes tenham uma conduta simétrica.

Este é um quadro que se encaixa nos argumentos de (VIVIEN *et al.*, 2019) que ao discutirem a sustentabilidade, tendo como prerrogativa a bioeconomia, escrevem que as instituições são normas formais e informais, que coordenadas estabilizam as escolhas dos atores. Os conflitos ocorridos por interesses divergentes geram mudanças institucionais e, ao mesmo tempo realocam recursos, moldando as relações sociotécnicas. Quem sabe essa quantidade de teorias abordadas nos estudos de contabilidade voltados à sustentabilidade também possam estar imersas nas ideias sociotécnicas, deixando para segundo plano perspectivas de Sustentabilidade Forte que poderiam corroborar com o documento primeiro que gerou toda essa discussão, que é o relatório Meadows “Os limites do crescimento”.

Na Figura 4 são apresentadas em conjunto, em uma série histórica, as teorias e iniciativas voluntárias e normativas abordadas nos estudos de Contabilidade que discutem o tema sustentabilidade.

Figura 4 – *Timeline* das Teorias e Iniciativas Voluntárias e Normativas identificadas nas Teses e Dissertações que possuem como tema a Sustentabilidade, defendidas em programas de Pós-Graduação em Contabilidade e/ou Controladoria, no período de 2002 a 2019.

TEORIAS		INICIATIVAS VOLUNTÁRIAS		INICIATIVAS NORMATIVAS												
2002	Disclosure/Evidenciação	Contabilidade Ambiental	Sistema de Gestão Ambiental													
2003	Disclosure/Evidenciação	Contabilidade Ambiental	Consumo Ambiental	Ativos e Passivos Ambientais	Entidade e Continuidade	Responsabil. Social	Sistema de Gestão Ambiental	Organização Internacional de Normalização (ISO)	LegAmb (RIMA-RelatImpactAmb e PNF-ProgrNac Florest)							
2007	Contabilidade Ambiental	Exigências Legais e Contrauais	Ecoeficiência/Resíduos													
2009	Disclosure/Evidenciação	Teoria Positiva da Contabilidade	Teoria da Agência	Teoria da Divulgação	Teoria dos Stakeholders	Teoria da Legitimidade	Balanco Social	Contabilidade Ambiental	Investimentos Socioambient	Responsabilid Social	Responsabilid Social Corporativa	Demonstração do Valor Adicionado (DVA)				
2010	Disclosure/Evidenciação	Teoria dos Stakeholders	Teoria dos Shareholdes	Teoria da Legitimidade	Balanco Social	Indic sociambient; Avaliação; ProtVerdes; Kioto; PrincEquador	Instit Brasileiro Análises Soc Econ (Ibase)	Contabilidade Social	Finanças Ambientais	Global Reporting Initiative (GRI)	Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)	Responsabilidade Social	Responsabilidade Social Corporativa	Gestão Ambiental/ Ecoeficiência	Organização Internacional de Normalização (ISO)	Demonstração do Valor Adicionado (DVA)
2011	Teoria dos Stakeholders	Teoria da Legitimidade	Teoria Institucional	Contabilidade Ambiental	Crédito de Carbono	Accountability	Triple Botton Line	Responsabil. Social	Demonstração do Valor Adicionado (DVA)	Gestão Ambiental						
2012	Disclosure/Evidenciação	Teoria dos Stakeholders	Teoria dos Shareholdes	Teoria Institucional	Hipótese do Mercado Eficiente	Crédito de Carbono	Índice Carbono Eficiente B3	Global Reporting Initiative (GRI)	Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)	Responsabilidade Social Ambiental	Gestão Ambiental/ Ecoeficiência/ Resíduos	Organização Internacional de Normalização (ISO)				
2013	Disclosure/Evidenciação	Teoria da Divulgação	Teoria dos Stakeholders	Teoria da Legitimidade	Teoria Institucional	Global Reporting Initiative (GRI)										
2014	Teoria Positiva da Contabilidade	Teoria da Agência	Teoria da Divulgação	Balanco Social	Instit Brasileiro Análises Soc Econ (Ibase)	Instituto Ethos	Resol CFC 1003 NBC T 15	Contabilidade Social	Global Reporting Initiative (GRI)	International Integrated Reporting Council (IIRC)	Relato Integrado					
2015	Disclosure/Evidenciação	Balanco Social	Global Reporting Initiative (GRI)	International Integrated Reporting Council (IIRC)	Relato Integrado											
2016	Teoria dos Stakeholders	Teoria da Legitimidade	Teoria Institucional	Global Reporting Initiative (GRI)	Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)											
2017	Disclosure/Evidenciação	InstitBrasileiro Análises SocEcon (Ibase)	Instituto Ethos	Contabilidade Ambiental	Global Reporting Initiative (GRI)	International Integrated Reporting Council (IIRC)	Relato Integrado									
2018	Teoria da Agência	Teoria da Divulgação	Teoria dos Stakeholders	Teoria da Legitimidade												
2019	Disclosure/Evidenciação	Teoria dos Stakeholders	Teoria dos Shareholdes													

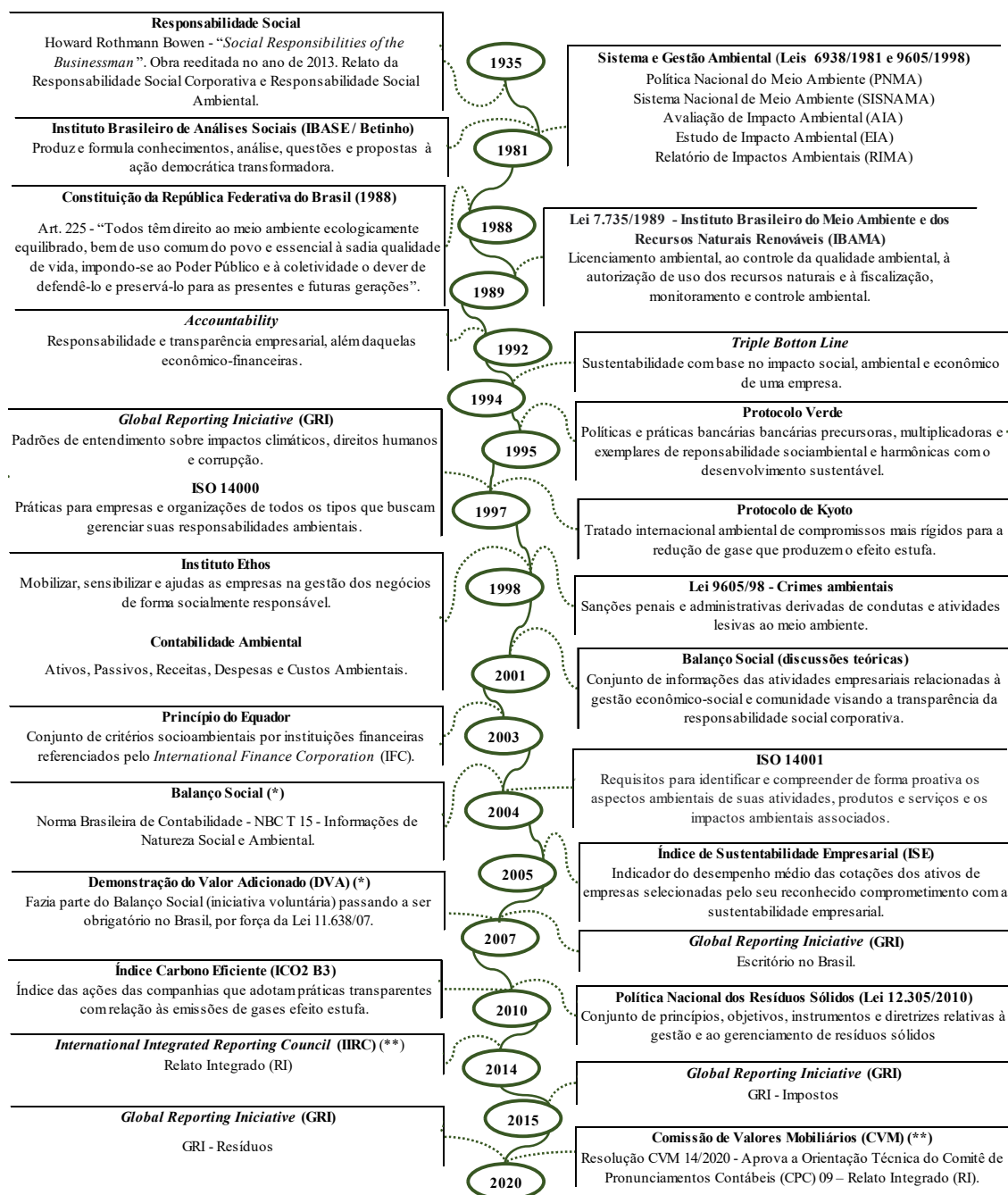
Fonte: dados da pesquisa, elaboração da autora (2022).

3.5 *Timeline* das Iniciativas Voluntárias e Normativas: avanços na validação dos relatórios não financeiros (de Sustentabilidade) no Brasil

A *timeline* desenhada na Figura 5 está limitada aos conceitos relatados nas teses e dissertações analisadas. Inicialmente, em 1935 as primeiras ideias sobre a Responsabilidade Social Corporativa e Responsabilidade Social Ambiental são citadas. Na década de 1980 inicia a legalização dos aspectos da Gestão Ambiental. A partir de 1990 conceitos são agregados e se inicia um processo de acordos internacionais, discussões e propostas para a mensuração da sustentabilidade.

No ano de 2004 o Conselho Federal de Contabilidade (CFC) emite norma sobre o Balanço Social com informações sociais e ambientais, o que no ano de 2007 transformou-se na publicação legal da Demonstração do Valor Adicionado (DVA). No ano de 2005 a B3 introduziu o ISE e em 2010 o ICO2 B3, ambos de adesão voluntária, porém dando visibilidade às empresas listadas. No ano de 2014 a iniciativa voluntária preconizada pelo IIRC – Relato Integrado é inserido e, no ano de 2020 a CVM já o torna exigido para as companhias de capital aberto no Brasil. Embora limitada ao objeto de estudo, que não compreende um vasto conteúdo analisado, a *timeline* apresenta resultados importantes que ocorreram na discussão do tema da sustentabilidade dentro da contabilidade, assim como no avanço da divulgação dessas informações que passam a ser reguladas (ver Figura 5).

Figura 5 – *Timeline* das iniciativas voluntárias e normativas discutidas nos documentos do tipo dissertação e tese nos estudos de contabilidade nas discussões da sustentabilidade no período de 2002 a 2019.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

* A norma NBC T 15 do ano de 2004 continha um modelo de relato do valor adicionado. No ano de 2007 a Demonstração do Valor Adicionado passou a ser obrigatória. Ou seja, parte de uma iniciativa voluntária passou a ser normativa.

** O primeiro estudo citando o *International Integrated Reporting Council* (IIRC) ocorre no ano de 2014. Já no ano de 2020 há uma resolução da CVM que torna normativa a publicação.

Corroborando com as relações sociotécnicas, há toda uma referência nos estudos acerca de iniciativas voluntárias e normativas, às quais sustentam a responsabilidade e a criação de valor comercial das empresas onde informações de natureza social e ambiental

são fortemente preconizadas à evidenciação. Neste sentido, os estudos apontam que entre o que é preconizado para o que é divulgado, há uma lacuna (VASCONCELOS, 2017), ao constatar que informações ambientais de empresas do setor energético brasileiro impossibilitam a análise do desempenho ambiental por não informarem de forma padronizada e uniforme. Há ainda a indicação de gerenciamento de resultado nas decisões operacionais e fatores de sustentabilidade corporativa (CUNHA, 2016).

Estas iniciativas demonstram discussões teóricas sobre organizações e instituições, envolvendo recursos financeiros, tempo de gestores e custos com controles. Apesar do esforço contábil em estabelecer um corpo conceitual e prático de mensuração das questões ambientais, sociais e econômicas, surgem críticas aos modelos propostos. Indicadores geralmente capturam informações específicas de sustentabilidade. Há também os indicadores agregados, mas que possuem limitações. A agregação ocasiona a perda de informações e, quando não agregadas, a imprecisão (GASPARATOS; EL-HARAM; HORNER, 2009).

A contabilidade básica e financeira é benéfica para pequenas empresas, mas que, na medida em que as empresas crescem, o controle a distância é desejável, o poder da tecnologia e a representação dos números “suprime a experiência das coisas que os números representam originalmente”. As perspectivas em que se criam relatórios financeiros e relatórios sociais, ambientais e de sustentabilidade derivam de percepções divergentes. O autor salienta que “falar, portanto, de ‘capitalismo responsável’ ou ‘capitalismo sustentável’ é a forma mais ridícula de desonestidade do oxímoro” (GRAY, 2006, p. 794). Apesar das críticas ao ambiente empresarial, os relatórios de sustentabilidade fazem parte de um processo de divulgação, envolvendo a identificação, mensuração e divulgação da sustentabilidade empresarial. Estas práticas permitem desenvolver estratégias de gestão voltadas ao futuro, possibilitam identificar riscos e oportunidades ligados à sustentabilidade e corroboram na mudança de mentalidade empresarial (GRI, 2021).

Mas, além de relatar, há espaço para discutir dentro da contabilidade a sustentabilidade com base na Bioeconomia? As discussões não abordam reflexões sobre o uso de recursos naturais enquanto sistema da biosfera. O estudo de Cintra (2011, p. 19 **grifo nosso**) escreve que “o tema tem sido discutido nas esferas científicas e políticas sobre as ações necessárias para uma **busca legítima e séria na direção da sustentabilidade**”, citando Georgescu-Roegen e Herman Daly como precursores da ideia da Economia Ecológica, estimulando novos *insights* para o pensamento tradicional da

economia. Os economistas ecológicos entendem a economia como um subsistema da biosfera e salientam que a economia não é somente a produção de riqueza, assim como a ecologia não é somente a proteção da natureza. Estes pressupostos não avançam devido a premissas de maximização do bem-estar sem análise dos limites ecológicos, assim como não levam em consideração as diferenças entre os países (CINTRA, 2011). Esta possível discussão surge das leituras sobre a Bioeconomia, assim como uma discussão trazida por Vivien *et al.* (2019, p. 189), sobre o uso do termo bioeconomia, que “tornou-se uma palavra da moda usada por instituições públicas para anunciar e descrever uma suposta transição econômica e ecológica atual”.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo investigar as teorias e as iniciativas voluntárias e normativas que têm fundamentado os estudos do tipo teses e dissertações nos programas de Pós-graduação em Contabilidade e Controladoria no Brasil que discutem o tema Sustentabilidade no período de 2002 a 2019. Considera-se o objetivo cumprido, com a exposição das teorias que alicerçam os estudos, assim como as iniciativas voluntárias e normativas que apresentam um grande quantitativo de informações e referências que podem servir de base para outros estudos.

Quanto a pressuposição destacada sobre uma construção histórica representativa a ser descrita, tem-se como resultado o início das discussões nos anos 1990, sendo que o acesso ao primeiro documento que trata a sustentabilidade foi no ano de 2002. Anterior a este período foram encontradas muitas citações de livros, o que impossibilitou a obtenção de pesquisas que são vinculadas às definições. Com base nos resultados, o início dessas discussões iniciou no ano de 1935, quando da publicação do livro “*Social Responsibilities of the Businessman*” de Howard Rothmann Bowen. É desta obra que as discussões sobre o aspecto da responsabilidade social das empresas emergem.

Mas, para se chegar à um termo muito utilizado em todos os meios, os *Stakeholders*, a discussão inicia no ano de 1963 na universidade de Stanford, em que pesquisas foram desenvolvidas para responder a seguinte provocação: “os acionistas são o único grupo a quem a administração precisa ser responsiva?”. Freeman e outros estudiosos, ao longo das décadas de 1980 e 1990, dedicaram-se a construir um vocabulário que atendessem ao entendimento sobre o conjunto de relações e grupos que

possuíam interesses nas atividades de uma empresa. Surge então a Teoria do *Stakeholders*.

Questões sociais, principalmente ambientais, já faziam parte das discussões sobre o crescimento econômico, quando no ano de 1987, foi publicado o Relatório de Brundtland, sob o título *Our Common Future*, em que a definição de Desenvolvimento Sustentável, teve divulgação. Também, questões sobre o desenvolvimento sustentável ganham impulso na agenda corporativa, a partir do relatório de Meadows, “Os limites do crescimento”, questão essa que provocou inquietação em todas as áreas do conhecimento.

Deste período em *diante*, muitas iniciativas voluntárias e legais foram tomadas. Das voluntárias, ligadas a contabilidade está a *Global Reporting Initiative* (GRI), fundada em Boston em 1997 e o *International Integrated Reporting Council* (IIRC) que em 2013 preconizou um *Framework* nominado Relato Integrado, a ser aplicado pelas empresas. Quanto aos aspectos legais, aqui no Brasil, os documentos discutem e apresentam Leis a partir da década de 1980.

Na perspectiva de “origem histórica”, tem-se em destaque a exigência legal a partir de 2010 da Demonstração do Valor Adicionado (DVA) no Brasil. Embora esta demonstração tenha caído em desuso no Reino Unido na década de 1980, o histórico das discussões provocadas na época é uma representação das conquistas da contabilidade no Brasil, buscando evidenciar de forma sistêmica questões que ultrapassam a visão patrimonialista financeira. Ainda, no ano de 2020 o Relato Integrado passa a ser exigido das empresas que possuem negociação de suas ações na Bolsa de Valores (B3).

Estas constatações corroboram com o observado na introdução, de que a contabilidade é impactada e impacta nas relações sociais, sendo um elo entre empresas e sociedade, o que vem ao encontro da resposta à pergunta proposta nesta pesquisa, ou seja, quais as bases teóricas e iniciativas voluntárias e normativas que têm fundamentado os estudos de contabilidade no Brasil que discutem o tema Sustentabilidade? Neste sentido, observa-se que os estudos buscam suporte teórico em teorias da ciência social e econômica, principalmente aquelas que evidenciam a continuidade empresarial ao longo do tempo, considerando fluxos financeiros e comportamentos corporativos. Ainda, testam hipóteses tendo como contraponto as iniciativas voluntárias, que preconizam formas de relatar aspectos econômicos, sociais e ambientais. Também, há as iniciativas legais, que neste aspecto, embora que não explorado, envolve as organizações em gastos com projetos e ajustes operacionais.

Compreende-se que os estudos pesquisados seguem uma evolução e ascendência nas discussões, porém, limitadas a uma visão econômica. Em nenhum dos estudos é aprofundada a relação das empresas com o seu ambiente biofísico, ou seja, uma análise dos aspectos ambientais considerados como um recurso escasso que possui seu próprio sistema de controle, manutenção e renovação (Sustentabilidade Forte - Bioeconomia Tipo I). Deduz-se assim, que não há estudos que tragam a bioeconomia como fonte teórica para discussão da sustentabilidade na contabilidade. Também, as teorias preconizam a ação empresarial, ou no máximo visões externas, porém, sempre prevalecendo os resultados da pesquisa associados a percepção de lucros econômicos. Também, das iniciativas voluntárias e normativas, são discutidas as exigências legais e formas de relato, sem um olhar atento aos eventos e impactos ambientais. De modo geral, os achados dessa pesquisa baseiam-se na sustentabilidade fraca, conduzida pelas arquiteturas institucionais.

CAPÍTULO III – O CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE DAS EMPRESAS QUE OPERAM NO BRASIL FRENTE A SUSTENTABILIDADE FORTE E FRACA

RESUMO

Discussões e propostas acerca da sustentabilidade são preconizadas por estudos em todas as áreas. A contabilidade, por meio da elaboração de relatórios não financeiros (Relatórios de Sustentabilidade) atende expectativas dos *stakeholders*, de informações para além das econômico-financeiras. Portanto, o objetivo desse estudo é mensurar a frequência de quais aspectos da ESG e da Sustentabilidade Forte têm sido reportados pelas empresas que operam no Brasil, em diferentes setores de atividade econômica, nos Relatórios de Sustentabilidade. Procedimentos de mineração em texto foram aplicados a partir da elaboração de um “dicionário” de termos representando a sustentabilidade nas dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social. Utilizando o dicionário de termos foi explorado os conteúdos dos relatórios frente às prerrogativas da Sustentabilidade Fraca e Forte. O método de análise foi aplicado em 1.591 relatórios de 251 empresas que operam no Brasil, publicados no decorrer dos anos de 2000 até 2021, em 20 setores. Os resultados apontam o predomínio da Dimensão Economia, tendo avançado no tempo as dimensões Ambiental, Social e Governança. A Dimensão Bioeconomia possui menos de um centésimo de frequência. No período analisado, são destacados dois clusters (I) de 2000 até 2009 e (II) de 2010 a 2021, divisão esta atribuída às mudanças institucionais de órgão normativos e reguladores. O grau de similaridade das dimensões da sustentabilidade nos Setores é superior a 0,97, o que significa que empresas mais ou menos intensivas no uso de recursos naturais relatam sustentabilidade de forma semelhante. Do conjunto de palavras que compõem os relatórios são destacadas com maior frequência Gestão, GRI, Companhia, Energia, Relatório, Empresa, Valor, Sustentabilidade e Social, respectivamente. Constata-se assim, com base nos resultados limitados ao método aplicado e aos Relatórios que integram esse estudo, que o conteúdo dos mesmos possui características de Sustentabilidade Fraca, sendo a Sustentabilidade Forte negligenciada, afirmação essa também corroborada pela baixa frequência da dimensão Ambiental comparada com as outras analisadas.

Palavras-chave: ESG; Relatórios de Sustentabilidade; IIRC, GRI; ODS.

INTRODUÇÃO

Em meio ao debate sobre a sustentabilidade, discutida e preconizada por estudos em todas as áreas do conhecimento, relatórios não financeiros ou relatórios de sustentabilidade são elaborados na perspectiva de expor aos *stakeholders* práticas empresariais demonstrando o comportamento social e ambiental das empresas bem como no atendimento de obrigação e/ou encorajamento desse tipo de divulgação (DE VILLIERS; RINALDI; UNERMAN, 2014; DUMAY *et al.*, 2016; MICHELON; PILONATO; RICCERI, 2015; TURZO *et al.*, 2022). Demandas sobre *Environmental, social, and Corporate Governance* (ESG) são de interesse de investidores, acionistas e governos com o objetivo de gerenciar riscos e, para as corporações, elemento emergente da estratégia competitiva (GALBREATH, 2013). A preocupação com as questões ESG atende expectativas das partes interessadas diante das preocupações com mudanças climáticas, direitos humanos, condições de trabalho, escândalos corporativos, sendo essas

as respostas corporativas frente ao desenvolvimento sustentável (SINGHANIA; SAINI, 2022).

Relatórios de Sustentabilidade no Brasil seguem a tendência de aplicação dos padrões da *Global Reporting Initiative* (GRI) e mais recentemente o Relato Integrado (RI) orientado pelo *International Integrated Reporting Council* (IIRC). O GRI tem como missão a transparência das organizações e que elas assumam a responsabilidade por possíveis impactos gerados a partir de suas atividades. Intitulados Padrões Universais, o GRI incentiva o relato de ações que corroborem com a anticorrupção, o uso da água, a biodiversidade, a saúde e segurança ocupacional, os impostos e as emissões. Uma nova família de Padrões GRI está em elaboração nominada de Padrões Setoriais projetados para ajudar na identificação de impactos mais significativos de um determinado setor. As Normas Setoriais de Petróleo e Gás (GRI 11), Carvão (GRI 12), Agricultura, Aquicultura e Pesca (GRI 13) estão disponíveis para uso público. Ainda, os setores de mineração, alimentos e bebidas, bancos, energia, silvicultura, dentre outros, estão em fase de elaboração (GRI, 2021).

O RI-IIRC preconiza o pensamento alinhado às práticas comerciais dominantes e normas dos setores públicos e privados com a premissa de criar valor como o passo para a evolução dos relatórios corporativos, visionando um mundo em que a alocação do capital e o comportamento corporativo estejam alinhados em direção da estabilidade financeira e o desenvolvimento sustentável (IIRC, 2021). A orientação do RI define o relato de 6 tipos de capital, sendo eles: Capital Financeiro: recursos disponível/obtido de financiamentos para uso na produção de bens ou na prestação de serviços; Capital Humano: competências, habilidades, experiência, inovação, quadro de governança, gerenciamento de riscos, valores éticos, estratégia da organização, melhoria de processos, bens e serviços, capacidade de dirigir, gerenciar e colaborar; Capital Intelectual: intangíveis organizacionais baseados em conhecimento; Capital Manufaturado: objetos físicos manufaturados na produção de bens ou na prestação de serviços; Capital Natural: recursos e processos renováveis e não renováveis que fornecem bens ou serviços que apoiam a prosperidade passada, presente e futura (água, terra, minerais e florestas; biodiversidade e saúde do ecossistema); e, Capital Social e Relacional: relacionamentos com e entre *stakeholders*, capacidade de compartilhar valores e comportamentos comuns; confiança e o compromisso para proteger as partes interessadas externas; reputação; e, alvarás de funcionamento.

Estudos que analisam e discutem as informações contidas nos relatórios não financeiros ou de sustentabilidade demonstram que o assunto é atual e que as respostas ainda estão em fase de elaboração de perguntas possivelmente mais adequadas. A sustentabilidade preconizada por relatórios está longe de uma harmonização e as arenas de discussões perpassam pela influência de órgãos reguladores como GRI, *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB), o IIRC e a Comissão Europeia englobando o *European Financial Reporting Advisory Group* (EFRAG) e a *International Financial Reporting Standards* (IFRS). As ações e comportamentos desses órgãos são premeditados e calculados para a manutenção da influência, relevância e defesa da autoridade técnica na arena, assim como a regulamentação dos relatórios está longe da harmonização devido à objetivos diversos e a incapacidade de renunciar perspectivas e orientações particulares (AFOLABI; RAM; RIMMEL, 2022).

Apesar dessa visão que perpassa a arena da legitimidade institucional, no estudo sobre de relatórios corporativos das 50 maiores empresas da Nigéria no período de 2016 a 2018, a falta de estrutura regulatória e o compromisso da administração na divulgação voluntária são os principais fatores para o baixo nível de desempenho. A indicação é que haja a necessidade de adoção de práticas sustentáveis por parte das organizações no país e em outras economias emergentes (ERIN; BAMIGBOYE; OYEW, 2022). Outro estudo aplicado na indústria papelreira da Península Ibérica no período de 2015 a 2020, constata que as empresas que seguem os padrões da *Global Reporting Initiative* (GRI) e/ou *International Integrated Reporting Council* (IIRC) se destacam na atenção ao relacionamento com seus *stakeholders*, apresentando maior qualidade dos relatórios considerando o conceito de materialidade, que significa identificar quais temas são relevantes na divulgação e como priorizá-los (HENRIQUES; GAIO; COSTA, 2022).

No Brasil, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) aprovou em 9 de dezembro de 2020 a resolução CVM 14 direcionando à elaboração e divulgação do RI-IIRC pelas companhias brasileiras de capital aberto, seguindo diretrizes do Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC), Orientação CPC 09 – Relato Integrado. Por se tratar de uma iniciativa facultativa, caso haja a adoção, faz-se necessária a asseguarção (CVM, 2021). Esse procedimento de auditoria independente é uma resposta apresentada às partes interessadas ao questionarem a credibilidade das informações de desempenho exibidas nos relatórios de sustentabilidade, separando as empresas com menor e maior nível de divulgação (BRAAM; PEETERS, 2018).

Ainda, Clarkson *et al.* (2019) descrevem que empresas norte-americanas com alto comprometimento na responsabilidade social corporativa fornecem relatórios independentes e buscam assegurá-los em uma das *Big Four Accounting Firms* (Big4) com o objetivo de compor a lista e *Dow Jones Sustainability Indices* (DJSI) o que aumenta a probabilidade de valorização no mercado de capitais. A responsabilidade social corporativa tem causalidade direcional com o risco o que permite compreender as implicações para investidores, gerentes corporativos e formuladores de políticas (MEFTEH-WALI; RAIS; SCHIER, 2022).

Sob a influência da sociedade e dos órgãos reguladores, a contabilidade no Brasil é fortemente engajada nas iniciativas de elaboração de Relatórios de Sustentabilidade, sendo que seu conteúdo também atende ao conceito ESG na divulgação de informações ambiental, sociais e governança. Mas, há outra linha de pensamento que atribui à sustentabilidade questões que tensionam e discutem o que é pressuposto básico da sustentabilidade. Georgescu-Roegen argumenta que o homem é ‘bio’ e ‘econômico’ ao mesmo tempo, ou seja, bioeconômico, defendendo um modelo econômico que coevolua com a biosfera. Nessa perspectiva, a prudência é enfatizada, tendo como pressupostos básicos as restrições e o planejamento ecológico. Segundo Vivien *et al.* (2019) os estudos mantêm a tese e exploram o uso do termo bioeconomia, porém associados a uma Sustentabilidade Forte que preconizam os limites da matéria e da energia e/ou a Sustentabilidade Fraca conduzida pelas arquiteturas institucionais e na produção de biomassa.

Relatórios de Sustentabilidade divulgam informações importantes sobre as atividades empresariais, atendendo expectativas dos *stakeholders* (sociedade civil, governos, fornecedores, clientes, funcionário e acionistas). Tanto os órgãos reguladores quanto o conceito ESG enfatizam divulgações ambientais, econômicas, sociais e de governança. Nesse contexto introdutório, a questão de pesquisa é com que frequência são relatados os aspectos ESG e da Sustentabilidade Forte nos Relatórios de Sustentabilidade de empresas que operam no Brasil e atuam em diferentes setores de atividade econômica? Por meio de procedimentos de mineração em texto, foi elaborado um “dicionário” de termos representando a sustentabilidade nas dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social. O dicionário foi aplicado em 1.591 relatórios de 251 empresas que operam no Brasil, publicados no decorrer dos anos de 2000 até 2021, em 20 setores.

Investigar o conteúdo divulgado nesses relatórios, além de mostrar o que está sendo relatado frente as dimensões da sustentabilidade, também vem ao encontro das iniciativas de Padrões Setoriais da GRI, possibilita a observação do pensamento do RI-IIRC que tem como premissa criar valor por meio da evolução dos relatórios corporativos alinhados em direção da estabilidade financeira e o desenvolvimento sustentável. O estudo compreende essa introdução, seguida da metodologia empregada na elaboração e teste do dicionário, bem como dos procedimentos adotados para o acesso e *download* dos Relatórios de Sustentabilidade. as duas últimas seções correspondem a descrição e discussão dos resultados seguida da conclusão, respectivamente.

2. METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa de caráter exploratório e utiliza os *softwares QDA-Miner e WordStat* licenciados pela *Provalis Research* que, em conjunto, possibilitam a mineração e análise de texto compreendendo a recuperação, o processamento e a integração de informações (GUERREIRO; RITA; TRIGUEIROS, 2016; KUMAR; RAVI, 2016; NATARAJAN, 2005; ROBAINA-CALDERÍN; MARTÍN-SANTANA, 2021).

A partir de estudos científicos de revisão foram classificadas e depuradas palavras de indicadores ambientais, econômicos, sociais, governança e bioeconômicos associados à sustentabilidade, formando assim uma relação de palavras que formam as dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade. O conjunto de palavras foi testado a partir da pesquisa de artigos na base de dados *Scopus*. Por meio da mineração de dados possibilitada pelos softwares *QDA-Miner e WordStat* foi verificada a capacidade do conjunto de palavras selecionadas discriminar cada uma das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social (Seção 2.1).

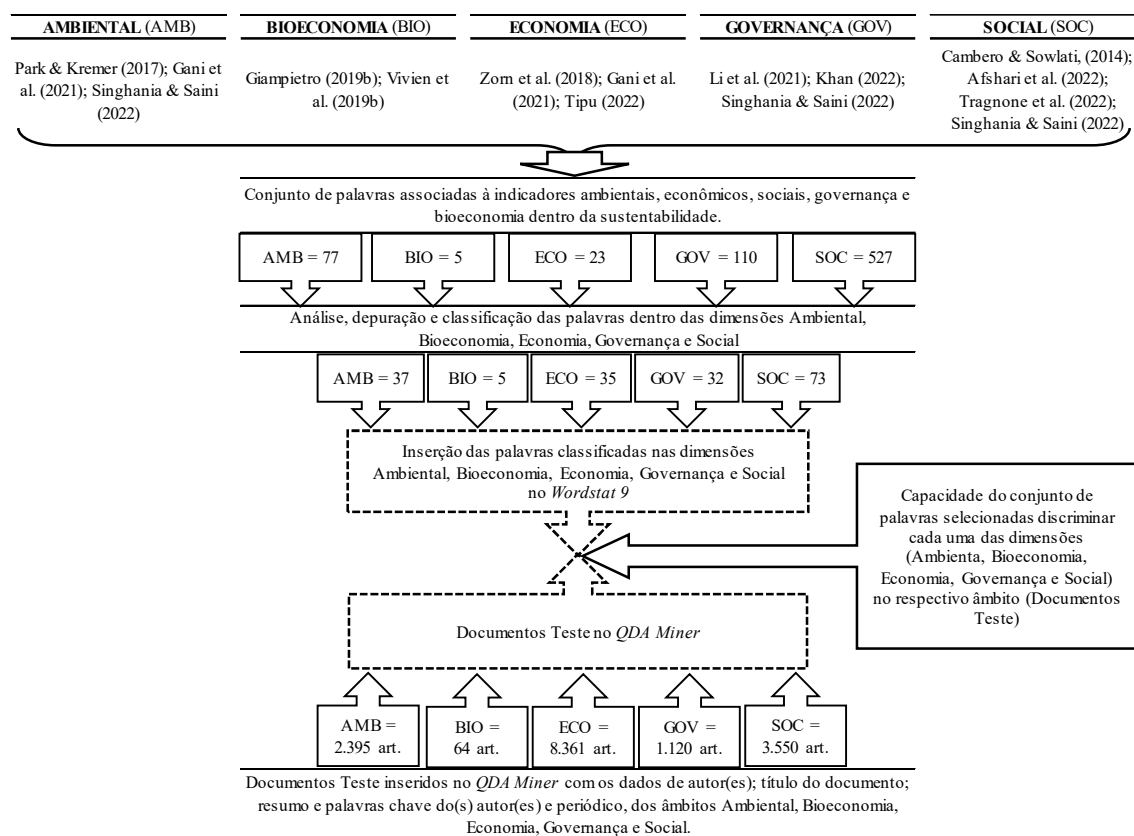
Na etapa seguinte foi verificada a disponibilidade de acesso dos relatórios não financeiros (Relatórios de Sustentabilidade) das empresas que compõem a lista “Melhores e Maiores empresas do Brasil” publicada pela revista Exame no ano de 2021, 48^a, para compor o objeto de estudo (Seção 2.2).

Por fim, os resultados obtidos são delineados pela mineração de dados (*QDA-Miner*) contidos nos Relatórios de Sustentabilidade acessados, decodificados a partir do dicionário de termos em inglês/português classificadas nas dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade (*WordStat*).

2.1 Delineamento das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade

A partir de estudos científicos de revisão que descrevem indicadores ambientais, econômicos, sociais, governança e bioeconomia associados à sustentabilidade, foram classificadas e depuradas palavras que pudessem representar cada uma das dimensões da sustentabilidade. As palavras consideradas em cada dimensão foram testadas dentro dos âmbitos correspondentes (Documentos Teste) por meio da mineração de dados possibilitada pelo uso dos *softwares QDA-Miner* e *WordStat*. Nas subseções que seguem são descritos os procedimentos adotados, de acordo com o esquema ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – Procedimentos realizados para identificar, analisar, depurar, classificar e testar as palavras que discriminem as dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social na Sustentabilidade



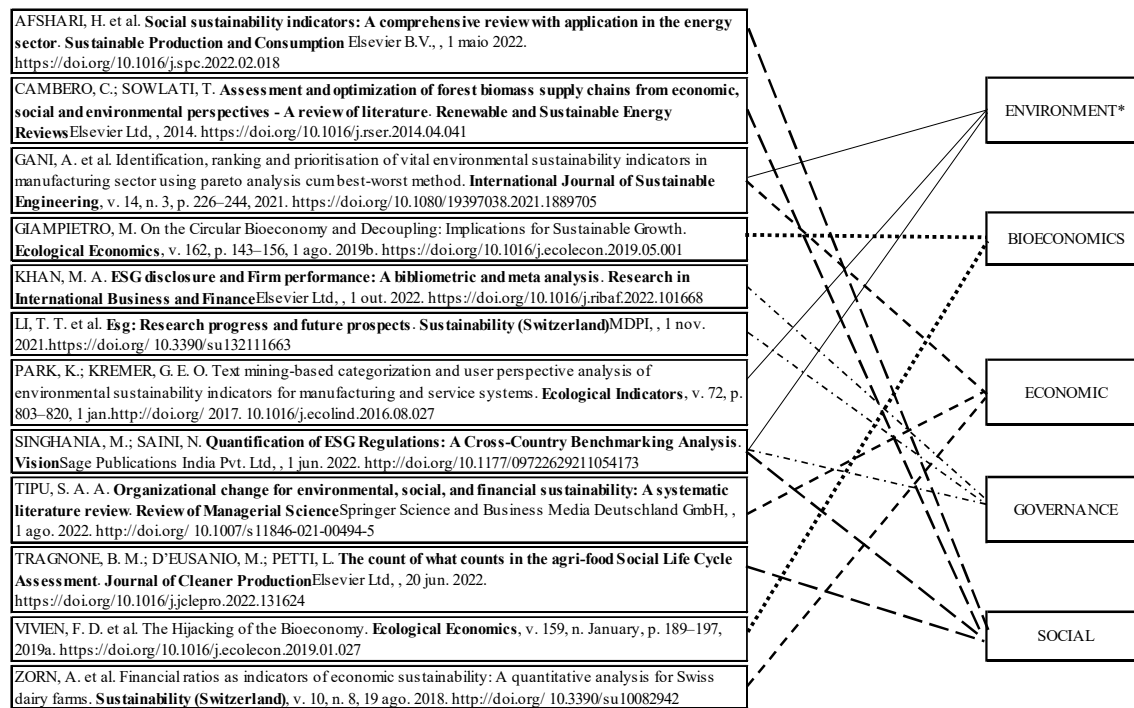
Fonte: elaborada pela autora (2022).

2.1.1 Elaboração do dicionário das dimensões da sustentabilidade

Foram pesquisados na base de dados *Scopus*, artigos de revisão que apresentassem indicadores sobre o tema sustentabilidade associado às palavras ambiental, economia,

social, governança e bioeconomia (Figura 7). Salienta-se que os artigos que deram origem às palavras estão redigidos em inglês e, por consequência, os resultados se referem às palavras em inglês.

Figura 7 – Artigos de revisão consultados para formar o conjunto de palavras associadas à indicadores ambientais, econômicos, sociais, governança e bioeconomia dentro da sustentabilidade.



Fonte: elaborado pela autora (2022).

Com base nos estudos supracitados, 742 palavras simples e/ou compostas foram classificadas em planilhas de Excel e analisadas pela autora. Primeiramente, foi observada a ocorrência de palavras específicas relativas ao objeto estudado pelos respectivos autores, por exemplo, relativo ao “manejo animal” na produção de suínos (TRAGNONE; D’EUSANIO; PETTI, 2022); e o “incômodo de trânsito” na produção de biomassa florestal (CAMBERO; SOWLATI, 2014), sendo elas excluídas por representarem uma condição específica de produção.

As palavras associadas à indicadores ambientais, econômicos, sociais, governança e bioeconomia classificadas pelos autores foram comparadas e depuradas, formando assim a terminologia adotada por este estudo. Desse processo de depuração e classificação foram selecionadas 182 palavras em inglês (Apêndice B), simples ou compostas, distribuídas entre as dimensões de sustentabilidade conforme dados da Tabela 8. Contudo, para evitar o viés do número de palavras distinto de cada dimensão sobre os resultados, foi necessária a normalização das palavras em cada dimensão. Essa normalização foi feita relativizando o peso de cada palavra em relação a dimensão com o

maior número de termos. Por exemplo, o dicionário da dimensão Social apresenta o maior número de termos, sendo composto por uma lista de 73 palavras. Por ser a dimensão com maior quantitativo, cada palavra dessa dimensão assumiu o peso 1,0. Relativamente, o dicionário da dimensão Bioeconomia é composto por apenas cinco palavras. Nesse caso, foi atribuído um peso relativo de 14,6 para cada termo ($73/5 = 14,6$). O mesmo procedimento foi realizado para as demais dimensões em relação à dimensão Social.

Tabela 8 – Número de palavras e peso atribuído às dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade.

Dimensões	Nº de Palavras	Peso
Environment*	37	2 (73/37)
Bioeconomics	5	14,6 (73/5)
Economic	35	2,1 (73/35)
Governance	32	2,3 (73/32)
Social	73	1,00 (73/73)
Soma	182	

Fonte: dados da pesquisa (2022).

As 182 palavras (Tabela 8) foram inseridas no *Wordstat 9*, classificadas em cada uma das dimensões da sustentabilidade. Ainda, foram usadas fórmulas que parametrizam a mineração de dados em virtude da ocorrência de um ou mais termos simultaneamente em duas ou mais dimensões. Por exemplo a palavra “ENERG*” será contabilizada na dimensão Ambiental quando ocorrer proximamente a “ENVIRONMENT*” e “EMISSION*”. Na dimensão Bioeconomia, será computada a frequência quando “ENERG*” ocorrer em aproximação à “THERMODYNAMIC*”. Na dimensão Economia a palavras “CAPITAL” não deve estar próxima de “COMMUNITY” e “SOCIAL” e “PROFIT*” não deve estar próxima de “DISTRIBUTION”. Na dimensão Governança há palavras compostas, por exemplo “ALLIANCE*_STRATEGY”, que não devem ser contadas de forma isolada (só aliança ou só estratégica). Na dimensão Social a palavra “CULTUR*” não deve ser contada perto de “ORGANIZATIONAL”, sendo inserida a “ORGANIZATIONAL_CULTURE” enquanto palavra composta na contagem. Tais parâmetros são denominados “regras” (*rules*) e estão representados por @ no Apêndice B.

2.1.2 Validação do dicionário das dimensões de sustentabilidade

Para avaliar a capacidade do conjunto de palavras selecionadas discriminar cada uma das dimensões, foi realizada pesquisa de artigos na base de dados *Scopus* para

compor os âmbitos (Documentos Teste) de cada uma das dimensões da sustentabilidade (Tabela 9). A hipótese de teste da capacidade de discriminação do dicionário é de que a aplicação do dicionário a um conjunto de textos sabidamente associados a um determinado âmbito, deveria expressar maior frequência da respectiva dimensão. Ou seja, em textos do âmbito Economia seria esperado que a dimensão Economia ocorresse com maior frequência frente as demais.

Tabela 9 – Parâmetros da pesquisa no *Scopus* para compor os âmbitos (Documentos Teste) e testar a capacidade do conjunto de palavras e respectivos pesos discriminar as dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social.

Nº	Parâmetro de pesquisa para compor os âmbitos	nº artigos
1	(TITLE (sustainability) AND TITLE (economic))	2.395
2	(TITLE-ABS-KEY (sustainability) AND TITLE-ABS-KEY (bioeconomics))*	64
3	(TITLE (sustainability) AND TITLE (environment*))	8.361
4	(TITLE (sustainability) AND TITLE (governance))	1.120
5	(TITLE (sustainability) AND TITLE (social))	3.550

Fonte: dados da pesquisa realizada no dia 18Nov2022.

* a pesquisa de artigos sobre “*bioeconomics*”, ampliou-se para título, resumo e palavras-chave visando número maior de resultados.

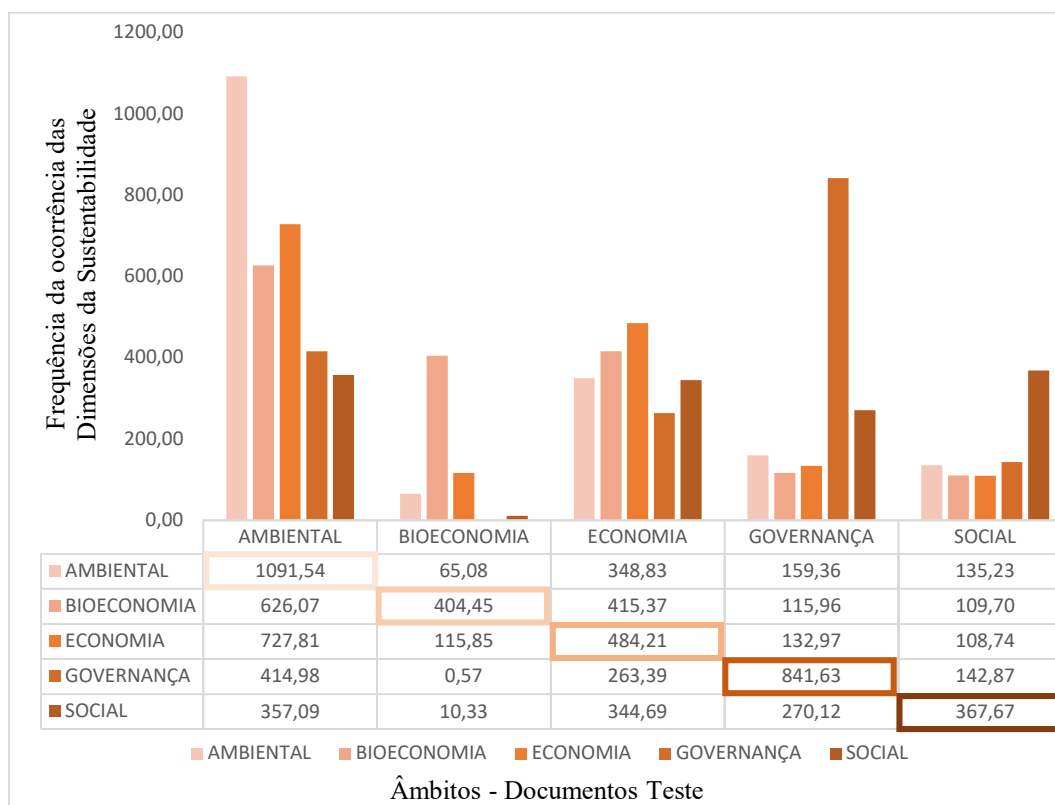
Desse quantitativo de artigos foram selecionados os seguintes dados: autor(es); título do documento; resumo e palavras-chave do(s) autor(es) e periódico. A plataforma *Scopus* permite fazer *download* em arquivo .txt de até 2 mil resultados de cada vez, sendo a captura realizada em etapas, de acordo com o número máximo permitido. Os arquivos individuais de cada âmbito foram convertidos em um único arquivo .doc inseridos em um projeto do *QDA Miner* nominado Documentos Teste. Essas bases de documentos relativos aos âmbitos foram submetidas ao processo de mineração de texto baseada no dicionário elaborado na seção anterior.

2.1.3 Evidências da capacidade de discriminação do dicionário

Os Documentos Teste compreendem um total de 3.803.339 palavras, correspondendo aproximadamente 12.677 páginas de um texto padrão. A análise no *Wordstat 9* procede com a relativização do volume de texto. Isso significa que as frequências apresentadas compreendem a ocorrência da palavra proporcional a cada 10.000 palavras. Essa transformação facilita as comparações entre diferentes coleções de texto, eliminando o efeito de diferentes tamanhos de texto. A Figura 8 apresenta o resultado que corrobora com a capacidade do dicionário em evidenciar as Dimensões da

Sustentabilidade pois, a frequência de palavras atribuídas a cada uma das Dimensões se destaca nos âmbitos correspondentes.

Figura 8 – Frequência das palavras selecionadas e respectivos pesos em cada uma das dimensões da sustentabilidade mineradas nos Documentos Teste (proporcional a cada 10.000 palavras).



Fonte: dados da pesquisa (2022)

Por fim, as palavras em inglês foram traduzidas para o português e estão descritas no Apêndice C denominado Dicionário das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade. Devido ao aumento de palavras, agora em inglês e português, novos pesos foram atribuídos tendo como referência a dimensão Social com 145 palavras com peso 1,0 e as demais proporcional ao respectivo número de palavras (Tabela 10).

Tabela 10 – Número de palavras inglês e português e peso atribuído nas dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade.

Dimensões	Nº de Palavras	Peso
Ambiental	68	2,13 (145/68)
Bioeconomia	10	14,5 (145/10)
Economia	64	2,27 (145/64)
Governança	62	2,34 (145/62)
Social	145	1,00 (145/145)
Soma	349	

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Palavras em inglês como *stakeholder**, *shareholder**, *compliance* e *accountabilit** não foram traduzidas pois, a terminologia também é utilizada na língua portuguesa. Em outros casos, palavras em inglês deram origem a duas traduções para o português, por exemplo: “*repair**”; “repar*” e “consert*”. As 349 palavras inglês/português que compõem o Dicionário das Dimensões da Sustentabilidade foram inseridas no *Wordstat* 9, classificadas em cada uma das dimensões, pesos e realizada a inserção de fórmulas de parametrização.

2.2 Procedimentos para compor a base de relatórios não financeiros (Relatórios de Sustentabilidade)

Tendo como objeto de estudo Relatórios de Sustentabilidade publicados por empresas que operam no Brasil, foi escolhida, intencionalmente, a lista “Melhores e Maiores empresas do Brasil” publicada pela revista Exame no ano de 2021, 48ª edição. São listadas 626 empresas com ou sem capital aberto, nacionais ou internacionais, classificadas em 20 setores (ver Tabela 11).

Tabela 11 – Número de empresas e faturamento, por setor, de acordo com a lista Melhores e Maiores empresas do Brasil 2021.

Nº	SETOR	Nº Empresas		Faturamento	
		Unid.	%	R\$	%
1	Agronegócio	31	5,0%	233.815.144,00	6,6%
2	Alimentos e Bebidas	34	5,4%	504.074.208,00	14,1%
3	Atacado e Varejo	39	6,2%	334.450.064,00	9,4%
4	Bens de Capital e Eletroeletrônicos	41	6,5%	104.091.753,00	2,9%
5	Cooperativa	24	3,8%	109.296.546,00	3,1%
6	Educação	9	1,4%	16.698.480,00	0,5%
7	Energia	87	13,9%	500.338.688,80	14,0%
8	Farmacêutico e Beleza	33	5,3%	107.543.647,00	3,0%
9	Imobiliário	54	8,6%	66.174.142,00	1,9%
10	Mineração	8	1,3%	156.186.515,00	4,4%
11	Moda e Vestuário	26	4,2%	39.410.263,00	1,1%
12	Papel e Celulose	6	1,0%	41.203.886,00	1,2%
13	Petróleo e Químico	43	6,9%	564.392.022,00	15,8%
14	Saneamento e Meio Ambiente	16	2,6%	48.257.737,00	1,4%
15	Saúde	23	3,7%	79.860.520,00	2,2%
16	Serviços Financeiros	28	4,5%	108.326.993,00	3,0%
17	Siderurgia e Metalurgia	27	4,3%	155.212.168,00	4,4%
18	Tecnologia e Mídia	31	5,0%	45.680.319,00	1,3%
19	Telecomunicações	15	2,4%	127.969.560,00	3,6%
20	Transporte, Logística e Serviços Logísticos	51	8,1%	223.609.363,00	6,3%
SOMATÓRIO		626	100,0%	3.566.592.018,80	100,0%

Fonte: Melhores e Maiores empresas do Brasil – Revista Exame – 2021 – 48ª edição (2021).

Quanto ao quantitativo de empresas, o setor de Energia (7) corresponde a 13,9% e, somados aos setores Imobiliário (9), Transporte, Logística e Serviços Logísticos (20), Petróleo e Químico (13) e Bens de Capital e Eletroeletrônicos (4), estes 5 setores representam 51,4% da lista. Ainda, os setores de Alimentos e Bebidas (2), Energia (7) e Petróleo e Químicos (13) corresponde a 44% do faturamento. O setor de Mineração (10) apresenta o maior faturamento individual (19,5 milhões).

Para a seleção de quais empresas seriam explorados o acesso aos Relatórios de Sustentabilidade, testou-se a hipótese de haver correlação entre receita, lucro, *score* de classificação ESG e, nenhuma dessas possibilidades foram exitosas. Trata-se de uma população que não apresenta correlação, mesmo aquelas listadas em um mesmo setor. Também se cogitou uma amostra de seleção aleatória, que foi descartada por haver um número de empresas concentrado em 5 setores (ver Tabela 11). Optou-se então por calcular uma amostra da população das 626 empresas com erro de 5%, resultando em 245 empresas com base no teorema do limite central. Considerando que o quantitativo de empresas por setor é divergente, o tratamento escolhido foi o de calcular o percentual de empresas de cada setor proporcionalmente ao número amostral. Este procedimento direcionou o número de empresas em cada setor (Tabela 12).

Tabela 12 – Nome do setor e quantitativo de empresas total e almejado para obtenção de acesso a relatórios não financeiros (Relatórios de Sustentabilidade) para compor o objeto de estudo.

Nº	SETOR	Núm. Empresas	
		Total	Almejado
1	Agronegócio	31	12
2	Alimentos e Bebidas	34	13
3	Atacado e Varejo	39	15
4	Bens de Capital e Eletroeletrônicos	41	16
5	Cooperativa	24	9
6	Educação	9	4
7	Energia	87	34
8	Farmacêutico e Beleza	33	13
9	Imobiliário	54	21
10	Mineração	8	3
11	Moda e Vestuário	26	10
12	Papel e Celulose	6	3
13	Petróleo e Químico	43	17
14	Saneamento e Meio Ambiente	16	6
15	Saúde	23	9
16	Serviços Financeiros	28	11
17	Siderurgia e Metalurgia	27	11
18	Tecnologia e Mídia	31	12
19	Telecomunicações	15	6
20	Transporte, Logística e Serviços Logísticos	51	20
SOMA		626	245

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Uma vez determinado o número almejado de empresas das quais pretendia-se obter os relatórios não financeiros em cada um dos setores, inicialmente foi obtido acesso ao banco de dados que compôs a pesquisa de Silveira, Van Bellen, Ribeiro (2021), correspondente a 47 empresas, 249 relatórios, distribuídos nos anos de 2012 a 2018. Em planilhas de Excel, os dados foram organizados, observados os dados obtidos com aqueles faltantes. Duas frentes de trabalho foram organizadas: (1) acessar a *homepage* da empresa e verificar a existência de relatórios anteriores e posteriores ao da pesquisa supracitada; e, (2) explorar na Internet (Google/Chrome/Pesquisa: nome da empresa) os *websites*, bem como um *link* que dessem acesso aos relatórios, atividades estas realizada pela autora com auxílio de um estagiário (orientado para tal). A captura dos relatórios foi iniciada em 20 de setembro de 2022 e encerrada no dia 31 de outubro do mesmo ano. Neste período, semanalmente os resultados de acesso e relatórios foram conferidos pela autora e catalogados em planilhas do Excel.

Destaca-se que cada empresa apresenta formatos diversos de *website* e a busca compreende conhecimentos que antecedem relativos a possíveis *links* de acessos em que possam estar os relatórios. Especificamente neste estudo, na visualização da página buscou-se algum *link* nominado “Sustentabilidade”, “ESG”, “Relação com Investidor (RI)”, “Quem somos”, “Institucional”, “Governança Corporativa”, “Centro de Informação”, “Central de *Download*”. Estes acessos foram explorados até se encontrar algum resultado que desse entrada ao *download* de relatórios não financeiros (Relatórios de Sustentabilidade).

Algumas tentativas foram frustradas, haja vista que nem todas as empresas possuem relatórios não financeiros (Relatórios de Sustentabilidade) publicados em seus *websites*. Algumas delas possuem *links* como descritos no parágrafo anterior, que quando acessados estão descritas ações sociais e/ou ambientais. Em outros casos são acessados relatórios financeiros e de exigência societária pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Dentre as empresas listadas, algumas delas possuem um *site* com informações comerciais e, quando acessado o *link* “Quem somos” ou “Institucional”, o acesso é direcionado para a empresa matriz e, havendo relatórios, os mesmos foram capturados. Há ainda empresas que não possuem *websites* institucionais, limitando-se a informações comerciais em plataformas do tipo Facebook, Instagram ou acesso ao registro do Cadastro Nacional Pessoa Jurídica (CNPJ). São descritos estes aspectos para esclarecer sobre os

procedimentos de acesso e captura dos relatórios, sendo excluídas aquelas que não os possui.

Os relatórios capturados são aqueles nominados de “Relatórios de Sustentabilidade”, “Relatório Social e Ambiental” e “Relato Integrado”. Com maior ocorrência “Relatório Anual” que, ao abrir o arquivo o título é de “Relatório de Sustentabilidade” ou “Relatório Anual de Sustentabilidade”. Estes relatórios seguem padrões definidos por órgãos como o *Global Reporting Initiative* (GRI), mais recentemente o *International Integrated Reporting Council* (IIRC), ou nenhum deles, descrevendo aspectos de gestão, ações sociais e ambientais e correspondência de realizações que atendem aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Diante da diversidade de nomes, nesta pesquisa são nominados de forma genérica como “Relatórios” deste ponto em diante.

2.2.1 Características do Corpus de Relatórios que compõem o Objeto de Estudo

Considerando os aspectos relatados para levantamento do objeto de estudo, o *corpus* compreende 1.591 Relatórios de 251 empresas, classificadas em 20 setores, distribuídos nos anos de 2000 a 2021 (Tabela 13).

Tabela 13 – Nome do setor, número de empresas e de Relatórios obtidos que compõem o objeto de estudo.

Nº	SETOR	Número de Empresas			Número de Relatórios
		Total	Almejadas	Encontradas	
1	Agronegócio	31	12	12	69
2	Alimentos e Bebidas	34	13	12	92
3	Atacado e Varejo	39	15	9	59
4	Bens de Capital e Eletroeletrônicos	41	16	18	137
5	Cooperativa	24	9	12	46
6	Educação	9	4	4	20
7	Energia	87	34	42	285
8	Farmacêutico e Beleza	33	13	11	68
9	Imobiliário	54	21	19	78
10	Mineração	8	3	5	30
11	Moda e Vestuário	26	10	11	50
12	Papel e Celulose	6	3	5	47
13	Petróleo e Químico	43	17	17	151
14	Saneamento e Meio Ambiente	16	6	8	49
15	Saúde	23	9	7	27
16	Serviços Financeiros	28	11	12	65
17	Siderurgia e Metalurgia	27	11	12	83
18	Tecnologia e Mídia	31	12	5	22
19	Telecomunicações	15	6	7	61
20	Transporte, Logística e Serviços Logísticos	51	20	23	152
SOMA		626	245	251	1591

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Na Tabela 13, observa-se que em alguns setores o número de empresas foi superior ao almejado, fato este atribuído à facilidade de encontrar o *website* das empresas. Quanto aqueles setores em que o número de empresas almejado não foi alcançado, foram esgotadas as possibilidades, ou seja, todas as empresas listadas no setor foram exploradas. Destacam-se duas questões a respeito dos Relatórios capturados: (1) acessibilidade nas *homepages* das empresas; e, (2) pode haver outros relatórios pois, dependendo do dia e hora, a *homepage* poderia estar em manutenção, impedindo a captura. Por fim, o número de empresas que fazem parte do *corpus* de análise corresponde a 40% das empresas da lista “Melhores e Maiores empresas do Brasil” publicada pela revista Exame no ano de 2021, 48ª edição, apresentadas no Apêndice D indicando o Setor, nome da empresa e ano de referência do Relatório.

Na Tabela 14 é apresentado o número de empresas, por setor, e o ano referência dos Relatórios de Sustentabilidade. Nos anos de 2000 até 2011 estão sinalizados o primeiro Relatório capturado em cada Setor. A partir do ano de 2012, todos os Setores estão representados por ao menos um documento.

Tabela 14 – Número de empresas por setor e ano de publicação dos Relatórios que compõem o objeto de estudo.

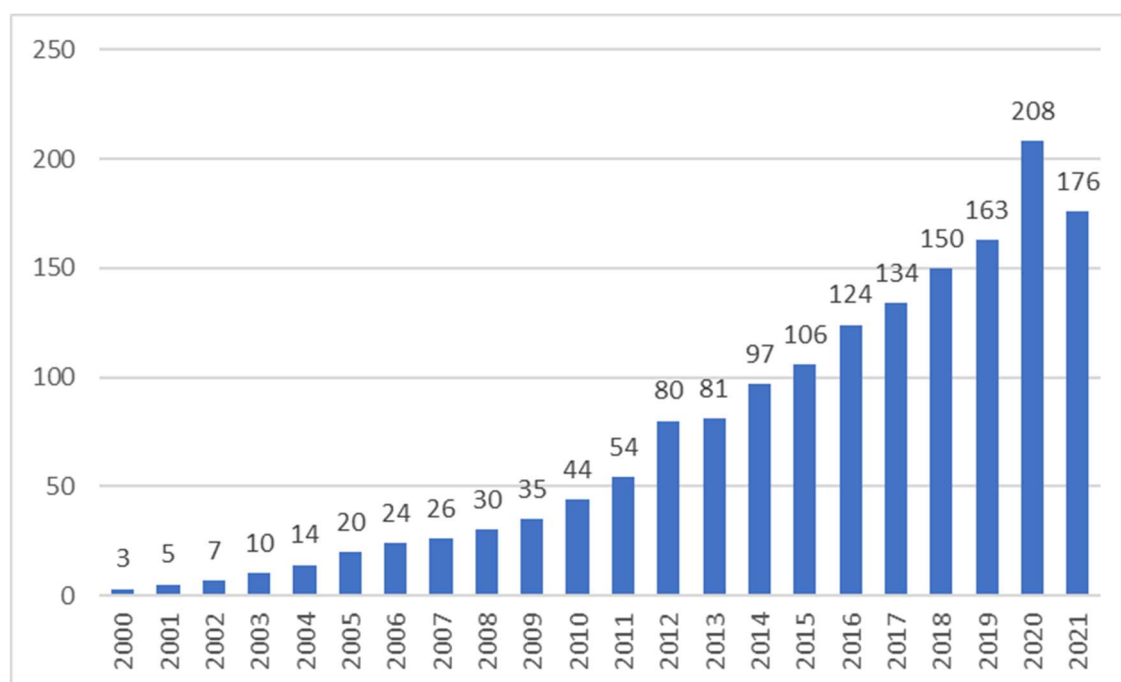
SETOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
Agronegócio				1	1	2	1	2	1	1	3	3	3	4	6	4	5	6	7	5	9	6	70
Alimentos e Bebidas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	5	7	7	7	8	7	10	8	8	92
Atacado e Varejo			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	4	4	4	5	5	7	7	8	59
Bens de Capital e Eletroeletrônicos	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	5	5	6	8	7	7	8	11	13	14	13	12	137
Cooperativa												1	1	2	3	3	5	4	5	5	9	8	46
Educação													1	1	1	2	2	2	2	3	4	2	20
Energia				1	3	5	6	4	6	7	13	15	17	19	21	27	26	27	30	35	23		285
Farmacêutico e Beleza		1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	2	0	3	5	6	8	7	7	9	9	68
Imobiliário						1	1	1	2	2	2	2	5	5	6	5	6	4	6	8	15	9	78
Mineração						1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	5	5	30
Moda e Vestuário				1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	4	5	9	9	50
Papel e Celulose				1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	4	3	3	5	5		47
Petróleo e Químico	1	1	1	1	2	3	3	3	3	4	6	10	9	11	9	10	12	13	17	16	16		151
Saneamento e Meio Ambiente					1	1			1	1	1	1	1	2	2	2	3	4	7	6	8	8	49
Saúde													1	1	1	2	3	3	3	5	5		27
Serviços Financeiros				1	1				2	1	1	2	4	3	2	4	5	6	8	8	8	9	65
Siderurgia e Metalurgia		1	1	1	1	1	2	2	1	3	3	6	5	5	7	7	7	6	8	6	10	7	83
Tecnologia e Mídia													1	1	1	2	2	3	3	3	4	2	22
Telecomunicações								3	3	2	3	3	2	3	5	5	5	6	6	7	7		60
Transporte, Logística e Serviços Logísticos				1	1	2	2	2	2	3	5	5	8	9	9	10	12	13	14	15	22	17	152
ΣColuna	3	5	7	10	14	20	24	26	30	35	44	54	81	81	97	106	124	134	150	163	208	175	1591

Fonte: dados da pesquisa (2022). Do ano de 2000 à 2011 os números em destaque se referem ao primeiro Relatório por Setor. A partir de 2012, com a publicação dos Setores Educação, Saúde e Tecnologia e Mídia, tem-se todos Setores contemplados.

Para as empresas Ambev S.A., Embraer e WLM Ind. e Com. (Scania) foi possível acessar Relatórios desde o ano de 2000. No ano de 2003 o número de empresas triplicou e, além das empresas já citadas, Bunge, P. Açúcar-CBD, Distribuidora Meridional de Motores Cummins S.A., Grupo Natura, Comgas, Gerdau e Gol também o fizeram.

Por fim, a Figura 9 destaca o número de relatórios capturados a cada ano. Em 2014 a JBS (Alimentos e Bebidas) disponibiliza 2 relatórios, ambos nominados “Relatório Anual de Sustentabilidade”, um deles da JBS Foods e outro JBS Holding. Para os anos subsequentes, o acesso é de um relatório. Nos anos de 2017 a 2019 a empresa Capgemini Brasil S.A. (Serviços Financeiros) publica “Relatório Anual” e “Relato Integrado”, nominando nos anos seguintes “Relatório Anual Integrado”. No ano de 2021 duas empresas disponibilizam mais de um relatório, a saber: Compesa (Saneamento e Meio Ambiente) com relatórios nominados “Relatório Anual de Administração e Sustentabilidade” e “Relatório ESG”; e, Ericson (Telecomunicações) com relatórios nominados “Relatório Anual” e “Relatório de Sustentabilidade e Responsabilidade Corporativa”.

Figura 9 – Quantitativo de Relatórios capturados ao longo dos anos (2000 a 2021)



Fonte: dados da pesquisa (2022).

O número de empresas em que foi possível capturar Relatórios a partir do ano de 2012 (71 empresas) aumenta significativamente, chegando a 167 empresas em 2020. Para os resultados apresentados até o momento foram usadas planilhas de Excel e controle manual de captura. Foram abertas pastas por Setor, com arquivos PDF nominados pelo ano de publicação e nome da empresa. Em seguida estes Relatórios foram convertidos em arquivos do tipo .docx por meio do *software* iLovePDF (versão paga), possibilitando uma nova conferência do quantitativo de Relatórios e ratificação dos nomes das Empresas e

respectivo Setor e Ano. O procedimento de conversão de arquivos PDF para Word é recomendado pelo Manual do QDA Miner para melhorar o desempenho na pesquisa de palavras, frases específicas, limitação de páginas assim como o tamanho do arquivo, o que prejudica a performance de recursos do WordStat nas análises.

Os 1.591 Relatórios que compõem o *corpus* de Relatórios foram inseridos no *QDA Miner* identificados individualmente pelo nome da empresa, Setor a que pertence e ano referência de publicação. Feito isso, a análise possibilitada pelo *software* direciona automaticamente ao *software WordStat* em arquivo contendo as dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A base de dados para a mineração compreende o conjunto 47.501.560 de palavras e aproximadamente 120 mil páginas. As descrições seguem a ordem da frequência das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade no tempo (2000 a 2021) para o agregado dos 20 Setores e por cada setor individualmente, a partir do *Corpus* de Relatórios que compõe o objeto de estudo.

3.1 Frequência das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade nos Relatórios no período de 2000 até 2021

Nesta seção os resultados correspondem a análise de frequência das dimensões da sustentabilidade ao longo do período. Na Figura 10, é perceptível a predominância da dimensão Economia ao longo dos anos. Porém, à medida que o tempo passa, a preeminência diminui. Isso pode ser considerado como um avanço nos Relatórios de Sustentabilidade frente a sustentabilidade? Sim e não. Sim, pois informações econômicas deram espaço às Dimensões Ambiental, Social e Governança, sendo que essa mudança pode ter ocorrido pela influência de agentes reguladores, forças institucionais, meios de comunicação (mídia) e *stakeholders* fazendo com que as empresas mudassem seus relatórios e não se limitassem as informações econômico-financeiras. Porém, se somadas as frequências das Dimensões Economia e Governança juntas, a resposta é não, pois elas predominam no conteúdo dos Relatórios de Sustentabilidade.

Figura 10 – Frequência das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade mineradas a partir do *Corpus* de Relatórios dos 20 Setores nos anos de 2000 até 2021 (taxa proporcional a cada 10.000 palavras).

2021	22,4%	0,007%	40,9%	23,9%	12,8%
2020	21,6%	0,005%	42,7%	22,8%	12,9%
2019	20,4%	0,006%	44,8%	22,6%	12,3%
2018	19,7%	0,012%	47,0%	21,9%	11,4%
2017	19,6%	0,009%	48,2%	20,4%	11,8%
2016	20,1%	0,003%	48,7%	19,6%	11,5%
2015	20,2%	0,026%	48,9%	19,7%	11,2%
2014	20,9%	0,004%	48,8%	19,0%	11,3%
2013	20,8%	0,008%	49,4%	18,9%	10,9%
2012	20,2%	0,009%	50,0%	18,8%	11,0%
2011	19,4%	0,006%	50,9%	18,5%	11,1%
2010	18,7%	0,013%	51,0%	19,4%	10,9%
2009	17,3%	0,009%	54,0%	18,7%	10,0%
2008	17,1%		55,7%	17,9%	9,3%
2007	17,4%		55,2%	16,7%	10,7%
2006	18,1%		54,6%	16,8%	10,5%
2005	16,2%		55,9%	17,4%	10,4%
2004	13,9%		60,2%	17,3%	8,5%
2003	16,2%		59,0%	15,9%	8,9%
2002	13,5%		63,1%	15,6%	7,8%
2001	11,7%		65,7%	16,3%	6,3%
2000	9,6%		68,3%	16,5%	5,5%

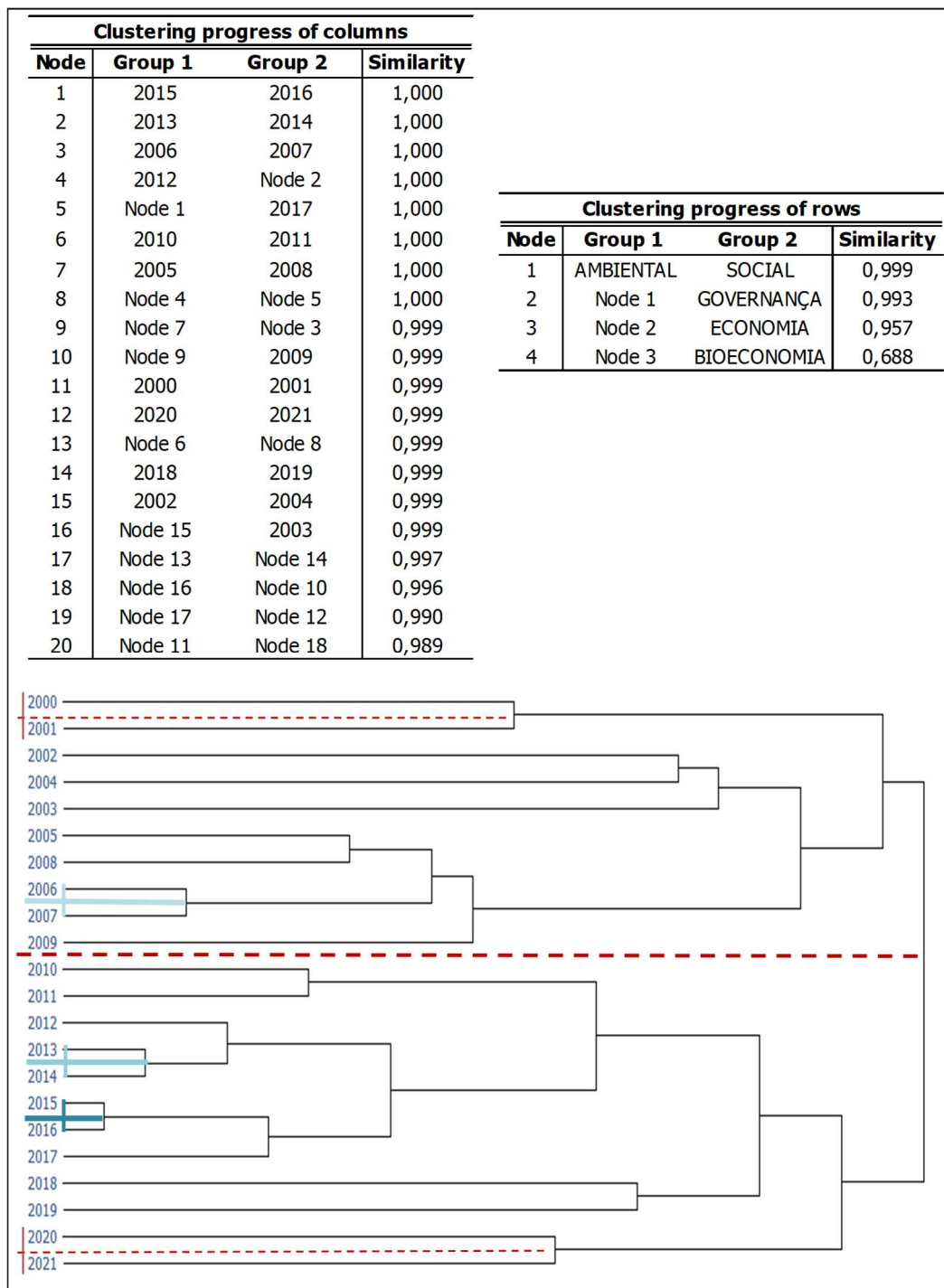
■ AMBIENTAL ■ BIOECONOMIA ■ ECONOMIA ■ GOVERNANÇA ■ SOCIAL

Fonte: dados da pesquisa (2022)

A crítica elaborada a partir dos resultados apresentados na Figura 10, considerando o predomínio das dimensões Economia e Governança não corroboram com o argumento de Georgescu-Roegen, ou seja, o homem é ‘bio’ e ‘econômico’ ao mesmo tempo” e as informações sobre a Dimensão Ambiental não representam um quarto do conteúdo dos Relatórios de Sustentabilidade. Ainda, a Dimensão Bioeconomia é quase imperceptível diante das demais. Por fim, a influência da ESG estimula as empresas relatarem mais questões ambientais, de governança e social.

Na Figura 11 é apresentado o grau de similaridade de conteúdo nas Dimensões, onde a Ambiental e a Social possuem grau de 0,999, seguido de Governança e Economia, com grau superior a 0,957. O âmbito Bioeconomia se insere no último *cluster*, com grau de similaridade de 0,688, significando serem informações muito específicas. No decorrer do período analisado, o conteúdo apresenta grau de similaridade acima de 0,989, significando que a frequência com a qual as Dimensões da Sustentabilidade são equivalentes.

Figura 11 – Análise de Clusters da ocorrência das dimensões da Sustentabilidade nos anos de 2000 a 2021.



Fonte: dados da pesquisa (2022).

Também na Figura 11, há a formação de dois clusters que ocorrem até 2009 e após 2010, bem como evidenciam-se períodos singulares. Uma possível justificativa pode estar associada às mudanças institucionais ocorridas no ambiente contábil. Sendo assim, com base na Figura 5 do Capítulo II (p. 54), representando o desencadeamento de iniciativas normativas e voluntárias transcorridas no tempo associadas à Contabilidade no Brasil

(discussões teóricas, órgão reguladores e iniciativas de relatos voltados à sustentabilidade), foram selecionadas intencionalmente as seguintes palavras: Balanço Social, Carbono, CPC09-Relato Integrado, Demonstração do Valor Adicionado, *Environmental Social and Corporate Governance*, *Global Reporting Initiative*, *International Integrated Reporting Council*, Índice de Sustentabilidade Empresarial e NBCT15. Tendo como referência as palavras supracitadas, mudanças podem ser explicadas a partir dessas ocorrências, conforme apresentação na Figura 12.

Figura 12 – Iniciativas Voluntárias associadas a formação de *nodes* e *clusters* no conteúdo dos Relatórios no período de 2000 a 2021.

ANO	Balanço Social	Carbono	CPC 09 - Relato Integrado (RI)	Demonstração do Resultado do Exercício (DVA)	Environmental Social and Corporate Governance	Global Reporting Initiative	International Integrated Reporting Council	NBCT15	Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)	Observações sobre a ocorrência de <i>Nodes</i> , <i>Iniciativas Voluntárias</i> e <i>Clusters</i>
2000	0,92	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Balanço Social, Carbono e DVA
2001	0,00	0,39	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2002	0,42	0,28	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2003	0,43	0,14	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2004	0,43	0,18	0,00	0,09	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	
2005	0,38	0,32	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	Node 3 Balanço Social, Carbono, DVA, ISE e NBCT15
2006	0,81	0,96	0,00	0,14	0,00	0,01	0,00	0,01	0,28	
2007	0,66	1,12	0,00	0,23	0,00	0,01	0,00	0,04	0,22	
2008	0,60	1,14	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,02	0,25	
2009	1,71	1,16	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,02	0,27	
2010	1,65	1,06	0,00	0,11	0,00	0,01	0,00	0,01	0,18	Node 2 IIRC
2011	0,44	1,20	0,00	0,16	0,00	0,01	0,01	0,01	0,32	
2012	0,33	1,23	0,00	0,14	0,00	0,01	0,01	0,00	0,25	
2013	0,43	0,93	0,00	0,15	0,00	0,01	0,02	0,00	0,18	
2014	0,35	0,91	0,00	0,15	0,01	0,01	0,04	0,01	0,21	
2015	0,50	1,02	0,00	0,12	0,00	0,01	0,06	0,01	0,19	Node 1 Balanço Social e IIRC
2016	0,40	0,98	0,00	0,15	0,00	0,01	0,06	0,01	0,16	
2017	0,34	1,32	0,00	0,16	0,00	0,00	0,08	0,01	0,12	
2018	0,12	1,65	0,00	0,16	0,00	0,01	0,08	0,00	0,16	
2019	0,34	1,73	0,00	0,14	0,00	0,01	0,10	0,00	0,17	
2020	0,07	2,23	0,03	0,11	0,03	0,01	0,15	0,00	0,18	Carbono e IIRC
2021	0,09	3,41	0,06	0,06	0,03	0,02	0,13	0,00	0,18	

Fonte: dados da pesquisa (2022).

A Figura 12 apresenta resultados sobre possíveis explicações na formação dos *clusters*. Primeiramente, a separação dos períodos de: (a) 2000 a 2009; e, (b) 2010 a 2021, pode ser atribuída a presença do GRI de forma constante a partir de 2010 e, a constante e crescente frequência de informações sobre carbono e atendimento aos padrões IIRC. Além dos aspectos já relatados, até o ano de 2009 ocorrem iniciativas voluntárias como a Resolução do Conselho Federal de Contabilidade (CFC) recomendando às empresas a divulgação de informações de natureza social e ambiental, também nominado de Balanço Social. Por adesão voluntária a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) compõe no ano de 2005 o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e, o CFC cria o Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC) no ano de 2005 com o objetivo de preparar documentos técnicos que atendessem aos padrões internacionais.

No ano de 2007 a alteração da Lei das Sociedades Anônimas estabelece a obrigatoriedade da Demonstração do Valor Adicionado (DVA) que fazia parte do Balanço Social assim como concepções sobre o registro de informações contábeis àqueles

publicados internacionalmente, a serem aplicados a partir do ano de 2010. Ainda no ano de 2010 a CVM cria o Índice Carbono Eficiente (ICO2 B3) e a discussão dos estudos em contabilidade voltam-se a padrões de divulgações internacionais como a *Global Reporting Initiative* (GRI). Estas questões demonstram a força institucional exercida para que as empresas adotassem Relatórios de Sustentabilidade e também mudassem o conteúdo relatado. Ainda, demonstra o empenho dos órgãos reguladores voltados ao mercado financeiro no Brasil, frente a adoção de práticas sustentáveis por parte das organizações.

Quanto ao segundo cluster (2010 a 2021), atribui-se como a resposta às ações descritas sobre o impacto dessas iniciativas voluntárias que foram inseridas ao longo do tempo, redefinindo o cenário das divulgações não financeiras (Relatórios de Sustentabilidade) pelas empresas. No ano de 2012, são reportadas as iniciativas voluntárias ICO2 B3, GRI e ISE, o que se deduz ter alterado o padrão dos relatórios nos anos 2013 e 2014. Por fim, no ano de 2014, além das iniciativas ICO2 B3, GRI e ISE é inserida a discussão sobre o padrão emitido o *International Integrated Reporting Council* (IIRC) formando assim o vínculo dos anos 2015 e 2016.

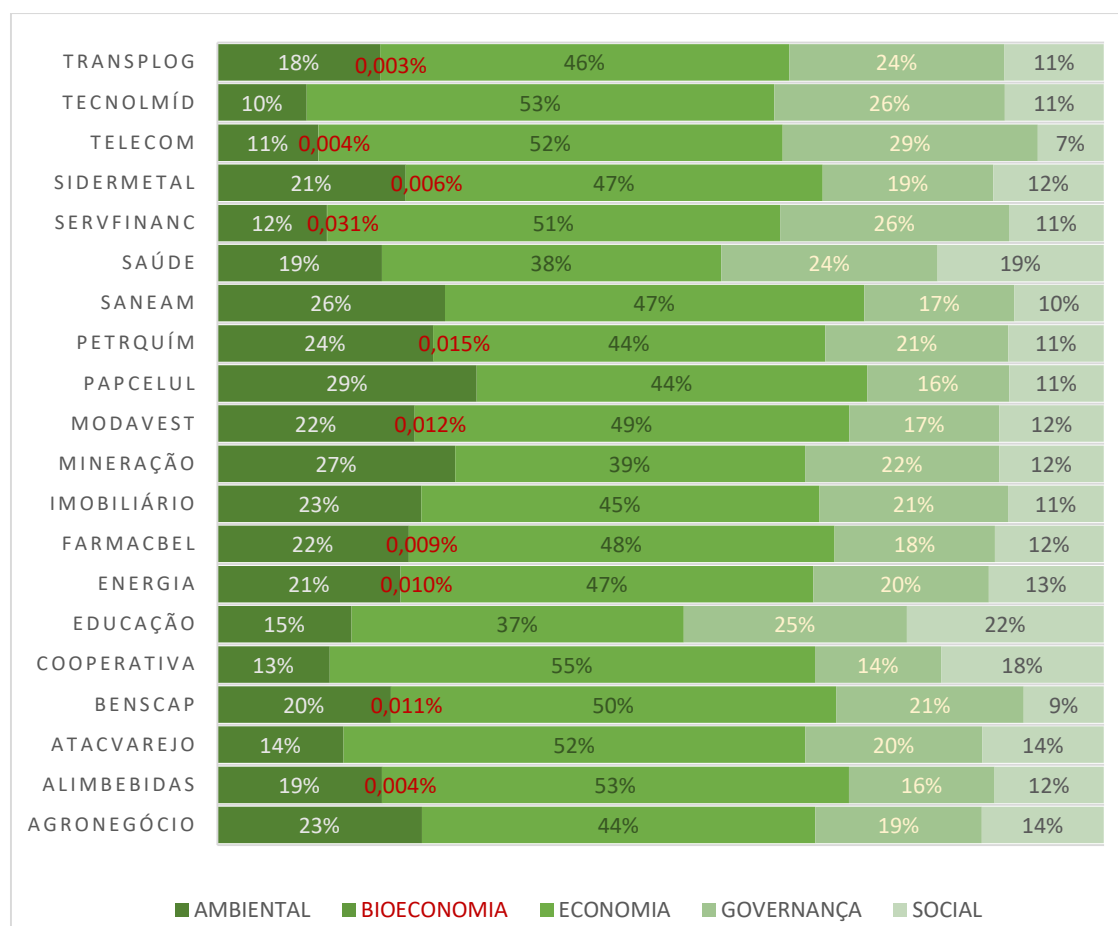
Observa-se ainda que separados em 3 e 4 cluster, os anos de 2000 e 2001 e 2020 e 2021 fazem marco de mudança nas informações contidas nos Relatórios. Nos anos de 2000 e 2021 predominam aspectos de atendimento à Gestão Ambiental que compreende às leis para licenciamento. Para os anos de 2020 e 2021, pode ser atribuído à Resolução CVM 14, que em 2020, por livre adesão, as companhias brasileiras de capital aberto foram recomendadas a elaborar e divulgar padrões de acordo com o Relato Integrado (IIRC-RI), seguindo a Orientação CPC 09 – Relato Integrado e, se adotado, que ele seja assegurado por auditoria independente, o que demonstra novamente o engajamento dos órgãos reguladores no encorajamento das empresas adotarem a divulgação de informações não financeiras.

3.2 Frequência das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade em cada um dos Setores

Seguindo a descrição dos resultados, a Figura 13 corresponde a frequência das dimensões da sustentabilidade em cada um dos 20 Setores que fazem parte do *corpus* de Relatórios.

A frequência das dimensões da Sustentabilidade difere entre os Setores, prevalecendo a dimensão Economia com frequência superior a 50% em alguns. Chama a atenção o Setor Cooperativa a dimensão Economia se sobressai à Social (quem sabe uma forma vantajosa de resultados financeiros a um determinado grupo). Telecomunicações se destaca na Governança e, Papel e Celulose apresenta a maior porcentagem na dimensão Ambiental. A dimensão Social é enfatizada pelos Setores Educação e Saúde, o que corrobora com a assertividade das palavras que compõem a dimensão Social, por serem prestadores de serviços às pessoas de forma direta. Entende-se que essa diferença de relatar as Dimensões entre os setores é positiva, já que compreendem atividades econômicas que se usam de recursos ambientais de forma mais e menos intensa.

Figura 13 – Frequência das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade mineradas a partir do *Corpus* de Relatórios dentro de cada um dos Setores (taxa pro rata 10.000 palavras) nos anos de 2000 até 2021.

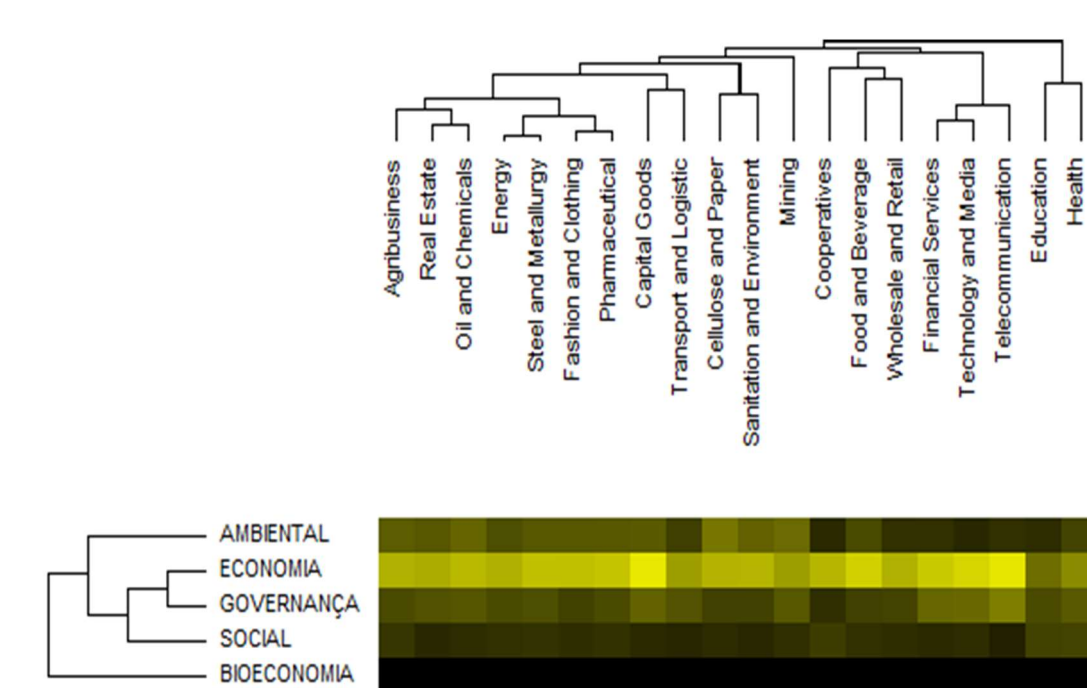


Fonte: dados da pesquisa (2022).

Porém, o grau de similaridade das informações contidas nos relatórios é de 0,97 e isso significa dizer que o conteúdo que é relatado é muito próximo, ou seja, a possibilidade de empresas que se usam de recursos ambientais de forma mais e menos

intensa não procede. A similaridade mais forte das dimensões da sustentabilidade entre os Setores ocorre entre Economia e Governança (0,97), seguida pelo Social (0,951) e Ambiental (0,932). A Bioeconomia apresenta similaridade inferior a 0,6. Na Fixura 14 é apresentado o *heatmap* que resume a similaridade dos relatórios entre os setores, destacando-se novamente a Dimensão Economia.

Figura 14 – *Heatmap* da ocorrência das dimensões da Sustentabilidade nos Setores.



Fonte: dados da pesquisa (2022).

A Figura 14 ratifica a prevalência da Dimensão Economia. Complementando a visualização dos setores analisados e as Dimensões da Sustentabilidade. Na Figura 15 esse resultado é demonstrado a partir de uma representação gráfica demonstrando a evolução das Dimensões da Sustentabilidade no tempo (2000 a 2021). As 5 palavras mais frequentes no ano de 2021 em cada uma das Dimensões da Sustentabilidade são: Ambiental = *ambient**, *impact**, *matéria**; *emiss** e *água**; Bioeconomia = *termodinâmica*, *energia*, *entropia* e *exergia*. Economia = *trabalh**, *financ**, *process**, *fornec** e *produt**. Governança = *governan**, *risco**, *negóc**, *companhia* e *compliance*; Social = *segurança**, *saúde*, *comunidade*, *cultur** e *human**.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados nessa pesquisa são delineados sob duas perspectivas. A primeira vem ao encontro da ESG sobre a demanda de informações não financeiras

atendendo aos *stakeholders* quanto as práticas empresariais e suas externalidades, promovendo a criação de estruturas e iniciativas de regulação e emissão de padrões de relatórios como é o caso da GRI, do IIRC-RI. Esses relatórios possuem prerrogativas de informar a sustentabilidade nas dimensões ambientais e sociais, assim como de governança e aqueles ligados a economia. Por outro lado, a segunda perspectiva pondera as informações contidas nos Relatórios à luz da Bioeconomia de Georgescu-Roegen (Sustentabilidade Forte) que preconiza a economia como um processo termodinâmico e que ela (a economia) deva basear-se em recursos renováveis, limitados ao ambiente biofísico.

Frente a esses dois contextos, foi elaborado um método de análise capaz de extrair a frequência com a qual as dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da Sustentabilidade ocorressem. Para tanto, foi aplicada mineração aos textos contidos nos Relatórios de Sustentabilidade, publicados por empresas que operam no Brasil, classificadas em 20 setores, no período de 2000 até 2021. Os resultados apontam mudança no padrão de informações a partir de 2012 onde até então predominavam informações da dimensão Economia. Na série histórica analisada, a frequência das dimensões Ambiental e Social aumentaram 132% e 125%, respectivamente, e a dimensão Governança aumentou 44%. Essa transferência de domínio da dimensão Economia para as demais Dimensões representa uma mudança no conteúdo dos Relatórios de Sustentabilidade, que pode ser atribuída às iniciativas voluntárias como a NBC T 15 no ano de 2004, o ISE promovido pela CVM no ano de 2005, a convergência das normas contábeis nacionais aos padrões internacionais a partir de 2007, o ICO2 B3 no ano de 2010 e o incentivo aos padrões IIRC-RI em 2014, que tornou-se obrigatório por meio de resolução da CVM no ano de 2020.

O grau de similaridade das Dimensões da Sustentabilidade, se analisado o período, o principal nó é representado pelas dimensões Ambiental e Social. Na análise por Setor, as dimensões Economia e Governança são as mais similares. Em ambas as análises, a dimensão Bioeconomia é a mais distante 0,688 no período e 0,568 entre os Setores, com representatividade inferior a 1 centésimo de percentual a partir do ano de 2009 nos setores: Alimentos e Bebidas, Bens de Capital, Energia, Farmacêutico e Beleza, Moda e Vestuário, petróleo e Químicos, Serviços Financeiros, Siderurgia e Metalurgia, Telecomunicações e Transporte e Logística.

Por fim, tendo em vista o objetivo proposto, foram identificados os aspectos da ESG e da Sustentabilidade Forte em sua evolução no período dos anos de 2000 a 2021

nos Relatórios de Sustentabilidade de 251 empresas que atuam em 20 setores de atividade econômica no Brasil. A presença robusta de órgãos reguladores na condução de padrões de relatórios de sustentabilidade corrobora com a dinâmica das informações relatadas, havendo diminuição da Dimensão Economia e avanços de informações da Dimensões Ambiental, Governança e Social. Porém, a prevalência de informações que não as da dimensão Ambiental e minimamente frequente a dimensão Bioeconomia, compreende-se que os Relatórios de Sustentabilidade se classificam dentro de uma Sustentabilidade Fraca. Dessa constatação, a sustentabilidade forte até o momento não está sendo estudada pela ciência contábil e nem as empresas em seus relatórios a consideram. No Capítulo IV são exploradas as informações contidas nos Relatórios sobre a dimensão Bioeconomia e aponta caminhos que contribuam para novas perspectivas a serem somadas às informações sobre a sustentabilidade.

CAPÍTULO IV – FORTALECENDO RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE E O CONCEITO ESG EM DIREÇÃO À SUSTENTABILIDADE FORTE

RESUMO

Caminhos para a sustentabilidade nem sempre são claros e agregam desafios complexos, especialmente às empresas que estão inseridas em atividades econômicas que dependem do desenvolvimento tecnológico e dos recursos do meio ambiente. O presente estudo explorou o contexto da ocorrência de relatos de Sustentabilidade Forte, sinalizando possibilidades para as empresas incluírem sustentabilidade forte em seus Relatórios de Sustentabilidade. As empresas que relatam informações da Dimensão Bioeconomia às fazem de forma tímida ou então se utilizando de termos fora do contexto da Bioeconomia. Nas empresas do agronegócio foi identificada uma empresa (BRF S.A.), dentre uma lista de 40 e, em todo o período analisado (2000 a 2021) que manifestou uma única ocorrência. Empresas do agronegócio apresentam especial potencial para reportar aspectos de Sustentabilidade Forte dada sua interface direta e mais intensa com o ambiente biofísico. Nessa perspectiva foram apresentados conceitos, indicadores e *case* de diferentes metodologias que podem ser considerados na elaboração de Relatórios de Sustentabilidade.

Palavras-chave: Emergia; Exergia; Análise de Fluxos de Materiais e de Energia; Análise de Eficiência

INTRODUÇÃO

Avaliar a sustentabilidade transcorre por elementos nem sempre articulados explicitamente, onde visões de mundo, valores e imaginários moldam a busca por opções e soluções diante de desafios complexos (SALTELLI *et al.*, 2020). O crescimento econômico trouxe prosperidade à crescente população mundial e, em contrapartida, expandiu o uso dos recursos da natureza. A perspectiva de contínuo crescimento econômico com base no consumo é um mantra promovido pelos formuladores de políticas, alimentando a esperança dos menos favorecidos em recuperar o atraso e participar de um estilo de consumo abundante (WITT, 2021). Fenômenos como o aumento da população humana, invenções e valores, a industrialização, a ascensão das comunicações globais, as modificações no uso da terra, na biodiversidade, nos fluxos hidrológicos, de energia e mudanças ecológicas (CONSTANZA *et al.*, 2007), tornam-se temas emergentes e fazem parte do delineamento da sustentabilidade.

No Brasil, os produtos agrícolas (*commodities*) possuem representatividade no crescimento econômico, desencadeando um processo onde o aumento da eficiência de produção diminui custos, o que proporciona aumento da demanda e, não necessariamente, resulta em menor consumo de recursos naturais (GIANNETTI, *et al.*, 2013). O aumento da produtividade observado nas lavouras é resultado do manejo agrícola associado ao uso intenso de insumos derivados de energia fóssil (fertilizantes, defensivos, mecanização e

biotecnologias) e, se considerada a escassez do petróleo, a produção agrícola dependerá de recursos da biosfera e da sua capacidade de “oferta de alimentos, serviços ambientais e absorção de poluentes” (AGOSTINHO; AMBRÓSIO; ORTEGA, 2010, p. 1209).

A sustentabilidade no agronegócio depende do desenvolvimento tecnológico e de práticas agrícolas que contenham três prerrogativas: (i) não haja efeitos adversos ao meio ambiente, por ser um importante ativo agrícola; (ii) que sejam acessíveis e eficazes aos agricultores; e, (iii) tenham como resultado melhorias na produtividade alimentar e efeitos positivos nos bens e serviços ambientais. Ainda, os sistemas agrícolas incorporam a resiliência (capacidade de suportar rupturas e estresses); persistência (capacidade de continuidade a longo prazo); e, resultados amplos envolvendo a economia, o social e o ambiental (ALMEIDA *et al.*, 2020).

A interface do processo industrial agrícola que compreende o agronegócio, depende de recursos econômicos e, no atual momento de evoluções tecnológicas, está subordinado a sistemas biológicos e físicos, ratificando a prerrogativa da bioeconomia de Georgescu-Roegen, onde a economia baseada na produção e no consumo negligencia o papel dos recursos naturais, fazendo-os parecer indestrutível, o que não é possível em um processo termodinâmico que determina a irrevogabilidade que domina o mundo físico. A conjunção “bio” e “economia”, conecta dois sistemas, onde as fronteiras planetárias limitam operações seguras para a humanidade, com base nos processos biofísicos (STEFFEN *et al.*, 2015).

O crescimento econômico deve ser compreendido dentro dos limites de uma estrutura ecológica sustentável global, dentro da capacidade da biosfera, que é adaptativa e complexa (CRÉPIN; FOLKE, 2015). A Sustentabilidade Forte, pressuposto baseado na Bioeconomia de Georgescu-Roegen, se refere à discussão de os modelos de decisão respeitarem as características do ecossistema, devendo o crescimento econômico limitar-se à taxa e à densidade de renovabilidade dos recursos ecológicos (GIAMPIETRO, 2019). Níveis de importância às questões ambientais e econômicas devem ser elementos predominantes nos campos de tomada de decisão devido a percepção de que a redução da capacidade de carga da Terra está associada a menor disponibilidade de recursos e da menor capacidade de absorver resíduos, o que influencia diretamente o desenvolvimento econômico e social (AGOSTINHO; PEREIRA, 2013).

Traduzir informações em valores de mercado, pagos em moeda é padrão econômico e possui legitimidade social e política. Mas, quando o debate abrange o sistema biofísico dos recursos naturais, da biosfera diretamente ligada nos processos

agrícolas, as medidas econômicas limitadas aos custos econômicos para a produção, transporte, produção e serviços, não abrangem a complexidade do sistema. Informações de sustentabilidade na prerrogativa do conceito *Environmental, Social, and Corporate Governance* (ESG) pode ser associado a um esforço especulativo (MCBRAYER, 2018) e, o que é relatado tem o potencial de divulgar uma marca e legitimar as empresas em suas operações industriais, comerciais e de serviços. Órgão reguladores dos governos e da sociedade civil elaboram padrões de relatórios de sustentabilidade na prerrogativa de possibilitar os *stakeholders* a análise da expansão e das externalidades das empresas. Princípios básicos como a transparência, a equidade, a prestação de contas (*accountability*) e a responsabilidade corporativa (IBGC, 2023), estão diretamente ligados à governança empresarial.

A abordagem ESG é elemento de estratégia competitiva e, para investidores, acionistas e governos, uma forma de gerenciar riscos, bem como atender expectativas dos *stakeholders* diante das mudanças climáticas, direitos humanos, condições de trabalho, escândalos corporativos (GALBREATH, 2013; SINGHANIA; SAINI, 2022). Relatórios sustentabilidade seguem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e acompanham padrões de relatos guiados pela *Global Reporting Initiative* (GRI), que tem como missão a transparência das organizações e que elas assumam a responsabilidade por possíveis impactos gerados a partir de suas atividades. Também, o *International Integrated Reporting Council* (IIRC) preconiza o pensamento alinhado às práticas comerciais, normas dos setores públicos e privados com a premissa de criar valor alinhados em direção da estabilidade financeira e o desenvolvimento sustentável.

Tendo como referência os resultados do Capítulo II, as teses e dissertações nos PPGs em contabilidade fundamentam-se em teorias associadas a ação empresarial, arquiteturas institucionais e percepção de lucros econômicos sem um olhar atendo aos eventos e impactos ambientais. No Capítulo III a frequência das Dimensões da Sustentabilidade demonstra o predomínio da Dimensão Economia e avanços nas dimensões Ambiental, Social e Governança. Para a Dimensão Bioeconomia os relatos não são significativos. Para o pressuposto teórico abordado nessa pesquisa, esse resultado sinaliza o relato de aspectos relacionados à Sustentabilidade Fraca, o que conduz a possibilidade de os relatórios de sustentabilidade estarem desprezando a oportunidade de agregar valor frente aos *stakeholders*.

Empresas do agronegócio apresentam especial potencial para reportar aspectos de sustentabilidade forte dada sua interface direta e mais intensa com o ambiente biofísico.

Apesar disso, os resultados anteriores mostram baixa frequência de relatos envolvendo Sustentabilidade Forte (Bioeconomia). Nesse sentido, três questões são levantadas: (a) em qual contexto as empresas tem relatado aspectos da Sustentabilidade Forte?; (b) as empresas do agronegócio exploraram a Sustentabilidade Forte no contexto da bioeconomia de Georgescu-Roegen?; e, (c) quais as possibilidades para as empresas agregarem valor aos seus Relatórios de Sustentabilidade reportando Sustentabilidade Forte? Diante desses questionamentos, o objetivo do presente Capítulo é explorar a ocorrência da Dimensão Bioeconomia nos Relatórios de Sustentabilidade, destacando as empresas do agronegócio diante da possibilidade de agregarem valor em seus relatórios com vistas ao relato da Sustentabilidade Forte.

Diante das perguntas e objetivo proposto, primeiramente são descritas as prerrogativas teóricas de Georgescu-Roegen. Os procedimentos metodológicos são apresentados e, em seguida resultados e discussões que compreendem a ocorrência da Dimensão Bioeconomia nos Relatórios de Sustentabilidade e proposições de indicadores de Emergia, Exergia, Análise de Fluxos de Materiais e de Energia e Análise de Eficiência

2 SUSTENTABILIDADE FORTE: A BIOECONOMIA DE GEORGESCU-ROEGEN

Diferentes significados são atribuídos à bioeconomia no campo da sustentabilidade. Vivien *et al.* (2019), atribuem à Sustentabilidade Fraca teorias com a premissa de substituir componentes da biosfera por outros criados pela engenharia ou orientações de mercado na direção ecológica pela adoção de um crescimento “verde” (biomassa). Para a Sustentabilidade Forte a prerrogativa é a de uma economia limitada por restrições ecológicas. O termo bioeconomia tem origem nos estudos de Baranoff, biólogo marinho russo, que por volta de 1918, buscava respostas à problemas causados pela exploração de recursos renováveis. Embora com poucas considerações econômicas, Baranoff sugere que, para a gestão econômica da pesca, duas questões relevantes deveriam ser consideradas simultaneamente: (a) o retorno econômico do investimento; e, (b) o risco da superexploração, que poderia causar o esgotamento de peixes, o que comprometeria a produtividade no longo prazo (GORDON, 1954).

Esta terminologia permaneceu dormente até os anos 70, sendo resgatada pelo economista Nicholas Georgescu-Roegen ao buscar argumentos que corroborassem com o relatório Meadows na prerrogativa de “limites do crescimento” (VIVIEN *et al.* 2019).

Georgescu-Roegen apresenta uma visão abrangente da economia, sociedade e restrições biofísicas, afirmando que a economia, se limitada à análise de trocas de mercado, estaria fadada ao fracasso, devendo o exame de restrições de recursos, instabilidade social e organização da atividade econômica estarem interligadas (GOWDY; MESNER, 1998).

Georgescu-Roegen desaprova o processo mecanicista da teoria econômica neoclássica que matematiza e científica a economia, fornecendo preceitos de decisões sem considerar as mudanças no tempo e do lugar no qual acontece o processo econômico. Na década de 1960, ao observar na Romênia a ocorrência de poços de petróleo secarem, da deterioração do solo em virtude do uso intensivo e das chuvas e, nos Estados Unidos, a transformação de fazendas de frango em linhas de produção, um impasse ele identificou: a ausência da definição analítica de “processo”. O autor percebe a necessidade de dividir em duas categorias os fatores envolvidos em um processo material: os fundos (agentes) e os fluxos (materiais em transformação), concluindo assim que o processo econômico é contrário ao mecânico, e sim termodinâmico (GEORGESCU-ROEGEN, 1977, 1979).

A termodinâmica estuda as leis que regem as relações entre calor, trabalho e outras formas de energia derivadas de um tipo de energia em outra, bem como a disponibilidade de energia para a realização de trabalho e a direção das trocas de calor. Na termodinâmica, o **calor** não está diretamente relacionado à temperatura e sim à **transferência de energia** térmica entre corpos de temperaturas distintas (fluxo de energia térmica); o **trabalho** é uma grandeza física que mede a **força realizada** para que um corpo se mova de um ponto para o outro, independentemente da trajetória realizada (HOUAISS, 2001). A primeira lei da termodinâmica é que a energia não pode ser criada nem destruída (VOET; VOET, 2013). Georgescu-Roegen descreve que há dois estados de energia qualitativamente diferentes: a energia **utilizável ou livre** a qual o homem exerce domínio e, a energia **não utilizável ou presa** que não pode ser reutilizada. O exemplo é a queima de um pedaço de carvão, que conserva sua energia química, porém, a energia livre inicial que gerou calor foi consumida, degradou-se em energia presa **caoticamente dissipada** (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p.58).

Energia caoticamente dissipada vem ao encontro da segunda Lei da Termodinâmica que é a Entropia. Trata-se de uma grandeza física utilizada para medir o grau de desordem de um sistema. Quanto maior for a variação positiva entrópica de um sistema, maior será a desorganização e, menor a energia disponível (ainda no exemplo do carvão, ao ser queimado, o que restou foi a desordem ou maior entropia). Outro exemplo escrito pelo autor é o de em um fogão elétrico e uma panela de água que acaba de ferver,

desligando-se o fogo. O calor da água fervida se dissipa continuamente até chegar ao equilíbrio termodinâmico, a um estado de temperatura uniforme ao ambiente em que está inserido. Se quisermos aquecê-la novamente, basta acender o fogão. Duas questões importantes ocorrem: (a) a baixa entropia foi transferida do exterior para o interior do sistema “panela”; e, (b) ao reaquecer a água é necessário incluir a rede elétrica novamente, aumentando a entropia (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 60).

Mas então, qual seria o problema se tudo tende ao equilíbrio? Georgescu-Roegen escreve que isso ocorre desde que o mundo é mundo, porém, por meio da matéria e da energia disponível o homem econômico, separando-se da evolução biológica, passa a produzir órgãos exossomáticos, viciando-se na comodidade proporcionada pelos membros descartáveis, tornando-se agente geológico, ou seja, aumentando o grau de entropia ou desordem do sistema. Essa condição humana de desenvolvimento do bem estar e crescimento econômico foram proporcionadas pelo uso de matéria e energia e, ambas só podem ser usadas uma vez (a crise energética provocada pelo embargo do petróleo nos anos de 1970 evidenciou que havia muita matéria na forma de usinas, aviões e automóveis, porém, faltava energia). Georgescu-Roegen cita Einstein e a fórmula da equivalência entre massa e energia, o que não se aplica nas condições terrestres, pois essa fórmula funciona somente em uma direção, da massa para a energia, ou seja, é preciso ter matéria e energia para obter matéria **ou** energia (GEORGESCU-ROEGEN, 2012b).

A evolução exossomática delineou duas transformações fundamentais e irreversíveis na espécie humana, que são: conflitos sociais e dependência em relação a seus instrumentos exossomáticos, tornando o homem diferente de outras espécies, nem só ecológico e nem só econômico, ou seja, bioeconômico. Para esse homem bioeconômico, devem ser consideradas as seguintes questões: (1) o componente terrestre é um **estoque** e o componente solar é um **fluxo** (teoricamente é possível escolher utilizar todo estoque de carvão hoje ou em um século; é impossível utilizar qualquer parte do fluxo futuro da energia solar); (2) não há meios práticos para transformar energia em matéria, sendo a matéria de baixa entropia o elemento mais crítico à bioeconomia (a madeira queimada pelos bisavós está para sempre queimada. Para as gerações futuras, ainda poderão dispor da parte inalienável de energia solar, podendo utilizar anualmente uma quantidade de madeira correspondente ao crescimento vegetal anual); (3) a quantidade do fluxo de energia solar é astronomicamente maior do que o estoque de energia terrestre livre; (4) para utilização industrial, a energia solar apresenta grande desvantagem devido a sua fraquíssima intensidade; (5) o uso de qualquer energia terrestre

(estoque) produz poluição nociva, irreduzível e cumulativa; e, (6) a sobrevivência de toda a espécie humana sobre a Terra depende da energia solar (p. 116 a 121).

Georgescu-Roegen (2012) explica que o **processo econômico** mecanicista baseado na produção e no consumo é fundamentado na **reversibilidade** de um equilíbrio ao outro, ignorando as marcas de eventos como uma seca ou a inflação e, negligencia o papel dos recursos naturais, fazendo-os parecer um espaço indestrutível, o que não é possível em um processo **termodinâmico** que determina a **irreversibilidade** que domina o mundo físico (p. 144). O processo econômico ocorre dentro de um sistema fechado que é a Terra que só troca energia internamente (p. 147). Em um sistema fechado, nem toda energia é transformada em trabalho e uma parte é dissipada (entropia). A velocidade da transformação (é impossível lançar um foguete acendendo palitos de fósforo um após outro) requer grandes quantidades de energia e essa depende do suporte da matéria, o que acarreta que não só a energia é dissipada como também, a matéria (p. 148).

Características cruciais são apresentadas pela termodinâmica para medir e identificar a direção da evolução dos ecossistemas, fornecendo uma estrutura teórica de conceitos físicos, descrevendo o estado de um sistema e sua tendência evolutiva, assim como uma linguagem universal para comparar organismos e ecossistemas (LUDOVISI; PANDOLFI; ILLUMINATA TATICCHI, 2005). Ao atribuir uma visão simplista à natureza humana e ao processo de produção, as críticas à teoria econômica neoclássica são contínuas a mais de cem anos, por não considerar em seus modelos que “os processos econômicos ocorrem em contextos sociais específicos e também coevoluem com o universo biofísico” (GOWDY; IORGULESCU POLIMENI, 2005).

A sustentabilidade dos atuais padrões de crescimento econômico tem como referência a incompatibilidade com os processos ecológicos e a pressão humana sobre o ambiente natural. A estratégia de crescimento econômico perpétuo ignora os limites biofísicos, afirmação essa baseada na evidência de escassez de terras aráveis para alimentos, pico do petróleo, pico da água, pico dos minerais, e do outro lado o acúmulo de Gases de efeito estufa, perda de solo e diferentes tipos de poluição e resíduos no meio ambiente (SORMAN; GIAMPIETRO, 2013).

O ritmo de consumo e uso de recursos materiais, principalmente nos países desenvolvidos, são causas de danos significativos ao meio ambiente, à sociedade e à economia. A medição e a avaliação da sustentabilidade perpassam por um processo complexo devido a variedade de questões a complexidade dos sistemas envolvidos (AKTSOGLU; GAIDAJIS, 2020). Para avaliar a sustentabilidade e apresentar

informações aos tomadores de decisão devem estar contemplados aspectos de avaliação dos sistemas que integram natureza-sociedade, globais e/ou locais, em perspectivas de curto e longo prazo (NESS *et al.*, 2007).

3 METODOLOGIA

A organização metodológica para o Capítulo IV compreende a mineração dos textos em que foram encontradas as frequências da Dimensão Bioeconomia (construção e métodos no Capítulo III). Por meio dos softwares QDA Miner conjugado ao Wordstat9, a ocorrência dos termos relacionados à Bioeconomia são explorados quanto ao contexto no qual são utilizados nos Relatórios de Sustentabilidade. A Figura 15 demonstra um *print* da tela do sistema em que é possível acessar essas informações:

Figura 15 – Forma de acesso aos textos dos Relatórios de Sustentabilidade na ocorrência da Dimensão Bioeconomia

WordStat 2022.0.1 - CONFERIDO OFICIAL resultados 03-01-23.ppj

Text Processing | Frequencies | Extraction | Cooccurrences | Crosstab | Keyword-In-Context | Classification

List: Included | Sort by: Case number | Keyword: BIOECONOMIA | Context delimiter: Paragraph

FREQ	CASENO	KEYWORD	SETOR	ANO	EMPRESA
3	102	ite old from a	Capital Goods	2010	uidora Meridional de Motores Cummin
2	110	Reduced "	Capital Goods	2012	WLM Ind. e Com. (Scania)
2	120	women about	Capital Goods	2013	uidora Meridional de Motores Cummin
2	150	s propriedades	Capital Goods	2017	Metalfrio
1	164	is de aspecto,	Capital Goods	2018	Renault
1	385	Piratini	Energy	2014	Ceee-Gt
1	406	Piratini	Energy	2015	Ceee-Gt
1	430	Piratini	Energy	2016	Ceee-Gt
1	455	Piratini	Energy	2017	Ceee-Gt
1	479	Piratini	Energy	2018	Ceee-Gt
1	506	Piratini	Energy	2019	Ceee-Gt
1	538	Piratini	Energy	2020	Ceee-Gt
1	564	conta modelos	Energy	2021	Light S.A.
1	564	so de modelos	Energy	2021	Light S.A.
1	733	iclo Otto: ciclo	Transport and Logistic	2019	Vibra
1	868	ca do sistema	Oil and Chemicals	2009	Petrobras
1	872	ica do sistema	Oil and Chemicals	2010	Petrobras
1	877	ica do sistema	Oil and Chemicals	2011	Petrobras

Gases refrigerantes

500 foco da Metalfrio é ampliar cada vez mais o uso de gases refrigerantes hidro-carbonetos (HCs), como o R290 (propano), substituindo assim os gases CFC, pois possuem baixo impacto ambiental e excelentes propriedades **termodinâmicas**.

O R290 não danifica a camada de ozônio e o impacto para o aquecimento glo- bal é praticamente nulo. Além disso, a utilização desse gás otimiza a eficiência do sistema de refrigeração.

Fonte: dados da pesquisa (2023).

(1) Keyword-In-Context: exibe uma tabela de palavra-chave àquelas direcionadas; (2) Dicionário da Dimensão Bioeconomia – Capítulo III, Apêndice C, p. 89; (3) Número do case; frase em que se insere a palavra, setor, ano e empresa; (4) Texto do Relatório de Sustentabilidade possibilitando a leitura de todo o contexto em que está registrada a ocorrência.

Na classificação apresentada pela lista “Melhores e Maiores” (Capítulo III, seção 2.2.1) o setor Agronegócios é composto por 12 empresas. Porém, ao analisar o conjunto

da lista, verifica-se a ocorrência daquelas com operações diretamente ligadas à produção agrícola, como é o caso da Raízen que produz energia a partir da cana-de-açúcar, classificada no setor de Petróleo e Químicos. Essa é uma observação não limitada à essa empresa e nesse setor. Cabe observar que o agronegócio está interligado com empresas de Mineração, Siderurgia e Metalurgia, Transporte, Logística e Serviços Logísticos, Telecomunicações entre outros.

A partir dessa constatação, uma nova seleção para as empresas do agronegócio foi realizada, conjugando a classificação da lista “Melhores e Maiores” e da lista “Forbes Agro100 2022: As maiores empresas do agronegócio brasileiro”. Compôs-se então dois grupos: (i) 40 empresas que coocorrem nas listas Melhores e Maiores e Forbes Agro100; e, (ii) 211 empresas que ocorrem somente na lista Melhores e Maiores. Foram somadas as frequências de cada uma das Dimensões da Sustentabilidade desses grupos e dividido pelo número de casos (empresas que estão em cada grupo). Entende-se que essa nova classificação, refletirá de forma mais adequada o Agronegócio, tendo em vista o conceito de agronegócio que envolve também o setor industrial. Ou seja, é mais do que apenas a agricultura. Talvez essas listas ignorem isso e tratem o setor do agronegócio mais como sinônimo de agricultura. Pressupondo-se que as Dimensões Ambiental e Bioeconomia se destaquem.

Para Georgescu-Roegen a economia é termodinâmica e no Capítulo III, seção 2.1 foi delineado e testado um dicionário das dimensões da sustentabilidade, dentre elas a de Bioeconomia. As palavras contidas na Dimensão Bioeconomia são: termodinâmica, emergia, exergia, energia e entropia. A termodinâmica estuda as leis que regem as relações entre calor (transferência de energia), trabalho (força realizada) e outras formas de energia. Essas palavras selecionadas se referem a métricas, inicialmente da química e da física. No entanto são aplicadas em processos industriais e pesquisas de materiais e de energia, o que as insere no mundo dos negócios.

Como essa é uma pesquisa exploratória, algumas questões são levantadas durante o processo e precisam ser escolhidas alternativas. Dito isso, foram feitas tentativas até se chegar a um resultado que corroborasse com a aplicação desses conceitos na produção agrícola ou econômica. Dentre elas, a que correspondeu com os resultados preteridos foi: (*“emergy” and “soy” or “corn” or “sugar cane” or “forestri”*) / (*“emergy” and “brazil” and “soy” or “corn” or “sugar cane” or “forestri”*) / (*“exergy” and “soy” or “corn” or “sugar cane” or “forestri”*) / (*“exergy” and “brazil” and “soy” or “corn” or “sugar cane” or “forestri”*). Também, foram realizadas pesquisa sobre (*“Energy Flow*

Analysis” or “*Energy Flow Analysis*”). Em todas essas tentativas a opção “*Sort by*” estava sempre acionada no “*Date (newest)*”, o que proporciona o acesso aos artigos mais recentes. Quanto a seleção dos produtos agrícolas soja, milho, cana-de-açúcar e silvicultura, atualmente são aqueles mais divulgados na produção de energia. Por fim, é importante lembrar que algumas leituras conduzem a outras leituras da mesma natureza e vai-se construindo um *corpus* de informação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Ocorrência da Dimensão Bioeconomia nos Relatórios de Sustentabilidade

A ocorrência da Dimensão Bioeconomia foi identificada em 21 empresas pertencentes a 10 Setores no decorrer dos anos de 2009 a 2021. As palavras mineradas são: “*termodinamic**”, “*thermodynamic**”, energia, exergy e entropia. No Apêndice E estão transcritos o texto em que houveram essas ocorrências demonstradas na Tabela 15 dentro de cada Relatório com a identificação da empresa e ano de publicação. Com maior frequência, a palavra “*termodinamic**” e “*thermodynamic**” está associada ao uso de tecnologias para diminuir o consumo de água; aplicações no desenvolvimento de motores que recuperam calor residual; aerodinâmica de veículos com menor atrito e perdas no trem de força; substituição de gases com baixo impacto ambiental; desenvolvimento de peças com matéria prima reciclada (parceria Renault e fornecedores do Brasil); limites de carregamento de transformadores; motores térmicos com maior rendimento energético; uso sequencial e eficiente de quantidades de energia de uma mesma fonte (Ciclo Otto); sistemas de tratamento de água e efluentes; resfriamento de ambientes internos a partir do ar externo.

Também, está associada às iniciativas sociais desenvolvidas para jovens (ensino fundamental e médio), para mulheres e para pessoas com deficiência visando a promoção do estudo da termodinâmica com o propósito de oportunizar habilidades profissionais e despertar o interesse por ciência e tecnologia. A empresa Braskem no ano de 2015 faz uma apresentação de seu Grupo Consultivo Científico, nominando os profissionais e a formação na área de Catálise; Tecnologias Renováveis; Ciências de Materiais; Química Macromolecular e Engenharia Química, Termodinâmica e de Processo. A empresa está classificada no setor de Petróleo e Químicos focada na produção de resinas, insumos químicos derivados de petróleo e, ao consultar a *website* da empresa é destacado “um dos

portfólios mais completos do mercado, ao incluir também o polietileno verde, produzido a partir da cana-de-açúcar, de origem 100% renovável” (BRASKEM, 2023). Duas questões emergem para reflexão: (1) se relataram no ano de 2015 o Grupo Consultivo Científico, por que não o fizeram nos anos subsequentes? (2) a substituição de petróleo (não renovável) por cana-de-açúcar é de fato 100% renovável?

Tabela 15 – Setor, Empresa, ano e palavra da dimensão Bioeconomia presente nos Relatórios de Sustentabilidade.

SETOR	EMPRESA	ANO	Palavra da Dimensão Bioeconomia
Alimentos e Bebidas	BRF S.A.	2013	termOdinâmica
Bens de Capital	Distribuidora Meridional de Motores Cummins S.A.	2010	thermodynamics
	WLM Ind. e Com. (Scania)	2012	thermodynamic
	Distribuidora Meridional de Motores Cummins S.A.	2013	thermodynamics
	Metalfrio	2017	termodinâmicas
Energia	Renault	2018	termodinâmica
	Ceee-Gt	2014	Emergia
	Ceee-Gt	2015	Emergia
	Ceee-Gt	2016	Emergia
	Ceee-Gt	2017	Emergia
	Ceee-Gt	2018	Emergia
	Ceee-Gt	2019	Emergia
	Ceee-Gt	2020	Emergia
	Light S.A.	2021	termodinâmicos
	Light S.A.	2021	termodinâmicos
Farmacêutico e Beleza	Grupo Natura	2012	emergia
	Ourofino S.A.	2021	entropia
Moda e Vestuário	Calçados Beira Rio S.A.	2020	termodinâmicas
Petróleo e Químico	Petrobras	2009	termodinâmico
	Petrobras	2010	termodinâmico
	Petrobras	2011	termodinâmico
	Braskem	2015	Termodinâmica
	Braskem	2015	Termodinâmica
	3M	2017	thermodynamics
	Shell Brasil	2018	Exergy
	Shell Brasil	2019	Exergy
Serviços Financeiros	Cielo	2015	entropia
	Cielo	2015	Entropia
	Cielo	2015	entropia
	B3	2018	entropia
	B3	2018	entropia
Siderurgia e Metalurgia	ArcelorMittal Brasil	2015	termodinâmicos
Telecomunicação	Telef Brasil (VIVO)	2020	termodinâmica
Transporte e Logística	Vibra	2019	termodinâmicos

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Dando continuidade aos dados da Tabela 15, a frequência da palavra “emergia” na empresa Ceee-Gt, se refere à associações e instituições das quais participa, dentre elas Piratini ‘Emergia’ S.A. o que não diz respeito ao contexto do estudo e também, deva ser um erro de digitação por se tratar da empresa nominada Piratini Energia. Do Setor de Farmacêuticos e Beleza, a empresa Natura relata em 2012 “O consumo de emergia de

Cajamar e Benevides corresponde a 76% do total da matriz energética de todas unidades Natura”. A princípio, um erro ortográfico pois os dados apresentados correspondem ao consumo direto e indireto de energia de origem solar (fotovoltaica), óleo diesel, Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), eletricidade, álcool, óleo de baixo ponto de fluidez (BFP) e briquetes (resíduos de madeira certificados). A partir dessa ocorrência, os Relatórios da Natura foram explorados nos anos de 2012 a 2021 no intuito de verificar a permanência dessa divulgação sobre a energia e também o consumo de cada uma dessas fontes. Trata-se de uma informação divulgada em todos os anos, porém, as medidas de consumo não são constantes, as informações estão agregadas e, quando há aumento no uso de alguma energia essa é justificada pelo aumento de produção. O aspecto que fica evidente é a diminuição do consumo de energia fóssil e o aumento de energia de origem natural como álcool (cana-de-açúcar) e briquetes (madeira), ou seja, recursos de origem agrícola, denominados renováveis. A indagação aqui é: renováveis até que ponto de consumo?

A “entropia” é citada no contexto organizacional, direcionada à indicadores de relacionamento interno, recursos humanos, gestão de talentos, cultura, engajamento, pertencimento. Há também uma descrição da redução da entropia de 13% para 5% e, por fim uma definição como sendo “a energia desperdiçada devido a fatores limitadores da cultura e do *modus operandi* da organização (burocracia, falta de espírito de equipe, atuação desconexa em relação aos valores organizacionais, falta de foco, etc.)” (CIELO, 2015, p. 41). A entropia termodinâmica mede o grau de desordem de um sistema e, quanto maior essa variação, menor a energia disponível para o trabalho. Dentro das organizações, no ambiente da tecnosfera, esse conceito é aplicado e gerenciado. Porém, no uso de recursos de origem natural, da biosfera, essa mensuração não é realizada e/ou evidenciada nos Relatórios. Caberia esse tipo de medida para representar o grau de Sustentabilidade Forte considerando o consumo de recursos naturais?

Por fim, a frequência da palavra “exergy” na empresa Shell Brasil refere-se a uma, de tantas outras, *joint ventures* nominada Axion Exergy nos anos de 2018 e 2019. Essa empresa faz parte da Royal Dutch Shell, que direta ou indiretamente, são entidades legais separadas. No Relatório é destacado não haver controle direto sobre a incorporação de padrões de sustentabilidade nesses empreendimentos, procurando influenciar positivamente essas ações, fornecendo apoio e auditoria quando adotados e avaliação periódica de riscos à saúde, segurança, meio ambiente e comunidade. A empresa enquanto conjunto internacional de energia, opera na exploração, produção, refino e comercialização de petróleo e gás natural e na fabricação e comercialização de produtos

químicos, atividades essas essenciais para movimentar a economia, porém, altamente poluentes e propícias a problemas ambientais em consequência de suas atividades.

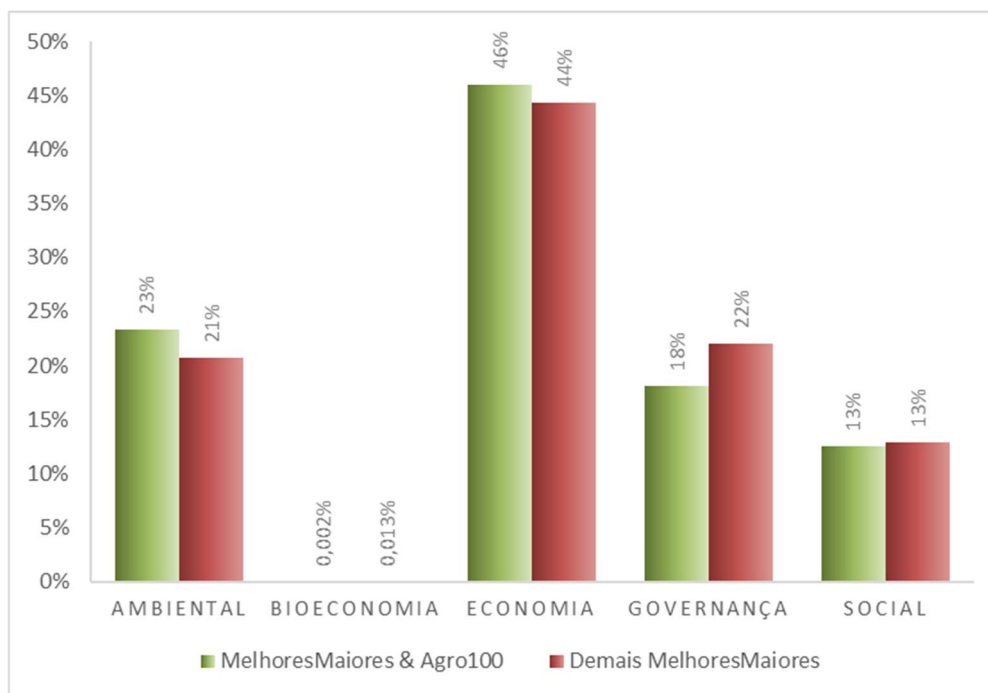
Grandes empresas internacionais elaboram Relatórios de Sustentabilidade onde agregam diversas operações industriais/comerciais/serviços assim como de outras empresas que são coligadas e/ou controladas. No caso da Shell Brasil, controlada pela Royal Dutch Shell, é explicitado que a adoção de padrões de sustentabilidade é facultativa para aquelas entidades (empresas) legalmente separas. Nesse sentido, a reflexão é: se caso houver algum problema que envolva questões ambientais e sociais, a responsabilidade é de quem?

Até o momento foi constatado que dentre as informações associadas à sustentabilidade é citada a substituição de energia por aquelas denominadas renováveis, de origem agrícola e, nessa perspectiva as empresas do Agronegócio, por possuírem interface com o ambiente biofísico são exploradas com mais detalhe.

4.2 Dimensões da Sustentabilidade nas empresas do Agronegócio

A Figura 16 resume os achados da frequência das Dimensões da Sustentabilidade em dois grupos: (i) 40 empresas que coocorrem nas listas Melhores e Maiores e Forbes Agro100; e, (ii) 211 empresas que ocorrem somente na lista Melhores e Maiores.

Figura 16 – Frequência das Dimensões da Sustentabilidade nas empresas do Agronegócio classificadas em dois grupos: (i) ocorrência Melhores & Maiores e Forbes Agro100 e (ii) Demais Melhores & Maiores.

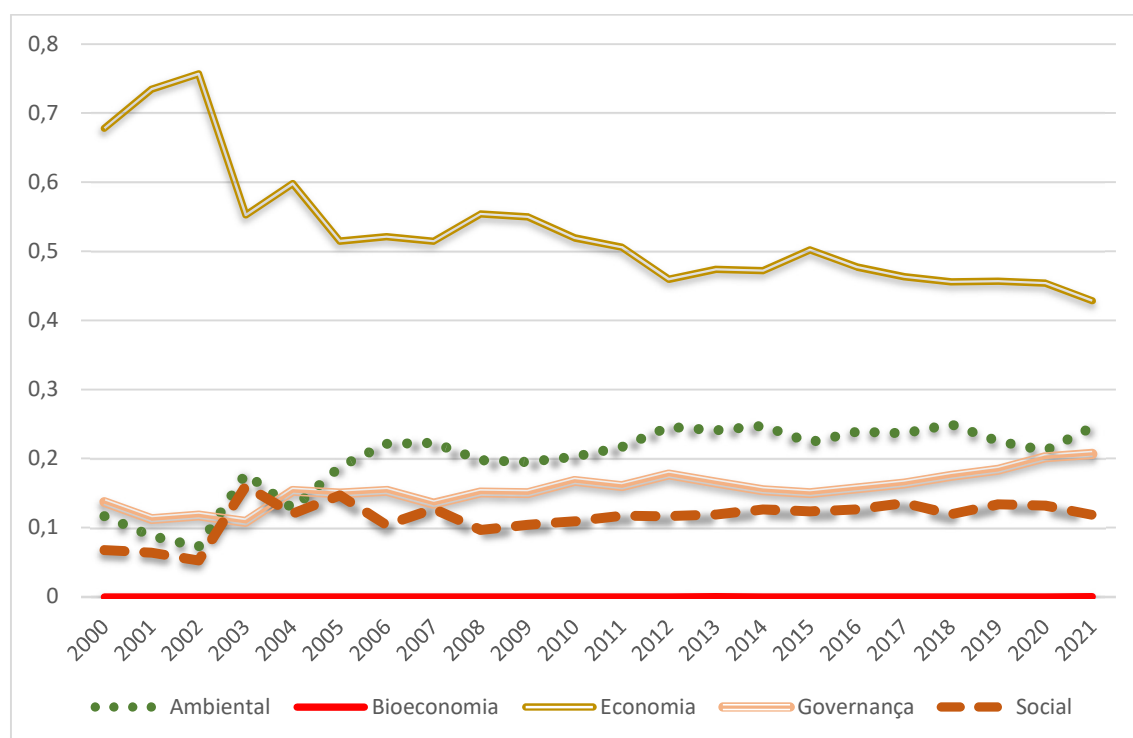


Fonte: dados da pesquisa (2022).

Os resultados demonstram que as empresas do primeiro grupo, compreendendo o agronegócio, relatam maior frequência nas dimensões Ambiental e Economia, menor informações de Governança e, em ambos os grupos a dimensão Social é igualmente relatada. Também, nessa classificação ocorre a Dimensão Bioeconomia em ambos os grupos, sendo do agronegócio as empresas BRF S.A. e Ourofino S.A. que possuem ocorrência às palavras “termodinâmica” em 2013 e “entropia” em 2021, respectivamente, aspectos estes relatados na seção 3.1 e apresentado o texto literal no Apêndice E. O resultado apresentado na Figura 17, destaca maior frequência na Dimensão Ambiental nas empresas do agronegócio, aspecto esse positivo já que elas possuem maior proximidade e dependência dos recursos da biosfera.

A ocorrência das Dimensões da Sustentabilidade nas empresas do agronegócio ao longo dos anos acompanha os resultados já apresentados no Capítulo III, em que a Dimensão Economia predomina, porém, diminui ao longo do tempo. Quanto as dimensões Ambiental, Governança e Social, até o ano de 2017, houve crescimento e, a partir de 2018 as dimensões Ambiental e Social apresentam queda, havendo aumento à Governança. Na Figura 17 essa evolução é apresentada ao longo dos anos.

Figura 17 – Ocorrência das Dimensões da Sustentabilidade no período de 2000 a 2021 das empresas classificadas nas Listas Melhores & Maiores e Agro100.



Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados demonstram que a ocorrência da Dimensão Bioeconomia é baixa e muitas delas fora do contexto. Apesar disso, foi possível observar o caso de informações sobre equipes consultivas científicas, indicando que as empresas possuem equipes técnicas aprimorando processos industriais e produtos. O uso da palavra entropia representando estruturas internas na execução de atividades organizacionais é um exemplo do uso do conceito termodinâmico, por sinal bem interpretado. Ainda, o fato de os Relatórios de Sustentabilidade trazerem informações agregadas em que a relatora (empresa matriz) agrega diversas outras empresas, inclusive com atividades econômicas distintas, aponta para um problema futuro sobre a responsabilidade de possíveis problemas causados.

As empresas do Agronegócio, mesmo com a reclassificação conjugando as listas Melhores & Maiores e Agro100 a Dimensão Bioeconomia mantem-se insignificante, porém a frequência da Dimensão Ambiental é maior em relação as demais empresa, sendo esse um fator positivo. Tais evidências sugerem que a Sustentabilidade Forte está ausente das comunicações que as empresas fazem para seus *stakeholders* via Relatórios de Sustentabilidade. Ainda, especial atenção deve ser dada aos relatos sobre a substituição de insumos “não renováveis” pelo uso de produtos agrícolas considerados como “renováveis”. Essa é uma visão da Sustentabilidade Fraca que tem como narrativa teórica a substituição de componentes da biosfera por outros criados pela engenharia ou orientações de mercado na direção ecológica pela adoção de um crescimento “verde” (biomassa). Diante dessas constatações, vislumbra-se a possibilidade de que as passem a considerar a mensuração e a inclusões de indicadores de Sustentabilidade Forte em seus Relatórios de Sustentabilidade. A seguir, são apresentadas algumas reflexões sobre possibilidades de mensuração e comunicação da Sustentabilidade Forte.

4.3 Reflexão e caminhos para uma Sustentabilidade Forte

As 40 empresas que coocorrem nas listas Melhores & Maiores e Forbes Agro100 possuem interface direta com a biosfera e dependem dos/de produtos agrícolas para operarem comercialmente. Pelo acesso a *website* dessas empresas, foi possível identificar a descrição das matérias-primas citadas como soja (17%); milho (20%); trigo (15%); café e algodão (10%); cana-de-açúcar (17%); e celulose (5%). Essas matérias-primas são citadas com maior frequência e de forma concomitante em algumas empresas. Dentre os produtos entregues ao consumidor final estão citados: carnes e embutidos (bovinos,

suínos e aves); energia; açúcar e óleo vegetal. Ainda, pertencem a este grupo de empresas aquelas de fertilizantes e produtos veterinários. As empresas dedicadas à exportação de *commodities* citam ainda a propriedade de redes de transporte (ferrovias e terminais marítimos).

Da descrição supracitada é possível abstrair que o agronegócio compreende uma cadeia de processos interdependentes de terra (solo), água e condições climáticas; fertilizantes, produtos químicos, maquinários e combustíveis; processos/parques indústrias de transformação; e, transporte, que entregam ao mercado produtos alimentícios e energia, além de promover e impulsionar a economia. Uma última questão a ser inserida é a tecnologia envolvida, desde as engenharias mecânicas, biológicas e físicas (pesquisa) que melhoram processos industriais e produtos. Ainda, toda essa cadeia econômica gera resultados financeiros distribuídos entre proprietários (acionistas), trabalhadores, serviços e tributos ao Estado.

Em meio a tantos atributos de produção e geração de riqueza, o que poderia ser inserido que pudesse dimensionar, ainda mais, a importância desse sistema agronegócio? Que outras abordagens, métricas e indicadores poderiam ser utilizados pelas empresas para mensurar aspectos de Sustentabilidade Forte, agregando valor à empresa via Relatórios de Sustentabilidade? Na sequência, são apresentadas algumas possibilidades a título de ilustração. Tais possibilidades se mostram adequadas por permitirem vincular as atividades econômicas com o uso de recursos biofísicos, aspecto chave da bioeconomia de Georgescu-Roegen.

4.3.1 Emergia

A avaliação emergética é considerada particularmente adequada à análise de sistemas com interface entre a biosfera e a economia. Nela são considerados os insumos necessários para obtenção de um produto ou serviço fundamentados em medidas de: Contribuições da Natureza (irradiação solar, chuva, vento, água, solo); fornecidas pela economia (materiais, combustíveis, máquinas, mão de obra); e, fluxos de energia interagindo na agricultura (energia solar equivalente, direta ou indiretamente, necessária para fazer um produto ou um serviço). Corresponde a uma contabilidade baseada em unidades de energia, diferente da contabilidade econômico-financeira, baseada em unidades monetárias. Ou seja, ela consegue conectar a Biosfera com a tecnosfera (ODUM, 1996; ALMEIDA *et al.*, 2020).

Teoricamente, a metodologia emergética fundamenta-se na termodinâmica e na teoria geral de sistemas, apoiada na ideia de que algo tem valor a partir do que foi investido em fazê-lo (processo generativo). Tem-se então que “quanto maior o investimento necessário na seleção de potência máxima, maior a qualidade atribuída ao item” pressupondo que “um sistema 'aprende' como maximizar sua produção para o sucesso contra alternativas concorrentes ou é deslocado”(SCIUBBA; ULGIATI, 2005, 1955).

Trata-se de um conceito de sistemas e necessita ser compreendida ou utilizada dentro do sistema. Se refere a quantidade de uma energia única, consumida direta ou indiretamente na produção de outra forma de energia, produto ou serviço (BROWN *et al.*, 2000). A avaliação emergética considera a “energia incorporada nas matérias-primas, informações e processos ambientais necessários para criar uma máquina, criar e educar um trabalhador ou gerar um centímetro de solo arável” (LAW *et al.*, 2022, p. 19). Emergia não é energia, mas uma forma de contabilizar energia que, uma vez usada não está mais disponível à outras transformações, incorporando-se ao produto como forma de qualidade aprimorada hierarquicamente. “A emergia de um determinado fluxo ou produto é, por definição, uma medida do trabalho de auto-organização do planeta em sua confecção” e, sendo a natureza fornecedora de recursos ela deve ciclar e concentrar a “matéria por meio de padrões interativos e convergentes”. Determinados recursos necessitam trabalho ambiental maior do que outros, o que significa “maior apropriação de suportes e serviços ambientais”, assumindo-se então a emergia “como uma medida de sustentabilidade e/ou pressão sobre o ambiente por parte do sistema” (SCIUBBA; ULGIATI, 2005, p. 1956).

A emergia de entrada dissipada (consumida) por unidade de exergia de saída é denominada de transformidade solar, representando “o investimento em emergia por unidade de produto”, ou seja, “uma medida de como a exergia solar é transformada e degradada”, funcionando “como uma medida da 'intensidade do suporte da biosfera' ao produto” (SCIUBBA; ULGIATI, 2005, p. 1957). Tendo em vista que a emergia “fornece indicadores que expandem o processo de avaliação para escalas maiores de espaço e tempo da biosfera” essa abordagem “provavelmente não será de uso prático na tomada de decisões sobre o preço dos alimentos no supermercado”. Também, não será aplicável análises de como um processo deve ser melhorado na maximização da eficiência exergética. A análise emergética capacita vincular “processos locais à dinâmica global da biosfera”, sendo “uma ferramenta valiosa para adaptar processos conduzidos pelo homem

às oscilações e taxas de processos naturais”, sendo útil “para o desenvolvimento de padrões sustentáveis de economias humanas” (SCIUBBA; ULGIATI, 2005, p. 1959).

A contabilidade emergética possibilita a criação de índices ambientais que avaliam as ações realizadas pelo homem na obtenção dos recursos necessários na produção de bens e serviços (ODUM, 1996). Esses índices e proporções dependem da mensuração de insumos renováveis e não renováveis disponíveis ou importados de fora do sistema, tornando-se informação oportuna de medida das operações econômicas dentro do ambiente em que opera, levando em consideração “os recursos naturais, sua exploração eficiente, a capacidade de carga do ambiente e a produção de resíduos e poluentes, que determinam a sustentabilidade global de um sistema” (GIANNETTI; BARRELLA; ALMEIDA, 2006, p. 201).

A Contabilidade Emergética é constituída por 3 etapas: (i) construção de um diagrama de energia (fronteira do sistema, fontes de energia e materiais, interações do processo e suas saídas; intervalo de tempo); (ii) a partir do diagrama, é construída uma tabela das entradas de energia e materiais, discriminadas como Renováveis, Não Renováveis ou a Realimentação da economia; e, (iii) cálculo de índices de energia, da produtividade global e devidas interpretações. Ainda, os recursos são considerados renováveis a partir da constatação de que são consumidos em ritmo mais lento do que a natureza é capaz de repor (ALMEIDA *et al.*, 2010). A análise energética é uma contabilidade baseada em unidades de energia, enquanto que a contabilidade econômico-financeira é baseada em unidades monetárias.

4.3.1.1 Cases de Contabilidade Emergética aplicada a atividades econômicas do agronegócio

Nessa seção são apresentados *cases* que ilustram possibilidades metodológicas, métricas e indicadores dos quais as empresas podem agregar valor e incluir aspectos da sustentabilidade forte em seus Relatórios de Sustentabilidade. A Tabela 16 apresenta indicadores mensurados em quatro estudos realizados em atividades econômicas do agronegócio no Brasil.

Tabela 16 – Indicadores e definições da metodologia emergética.

Indicador	Explicação	Estudo
Transformidade (Tr) E / Y	Indica a eficiência do processo de produção. Energia solar necessária para fazer um Joule de um serviço ou produto. Quanto maior a transformidade, mais energia é necessária para fazer o produto.	REIS, J. C. <i>et al.</i> , (2021); AGOSTINHO; SICHE (2014)
Renovabilidade (%R)	Porcentagem da energia renovável total usada pelo sistema. No longo prazo, sistemas dependentes de <u>recursos renováveis</u> são diretamente afetados pela redução do armazenamento de recursos não renováveis.	AGOSTINHO; SICHE (2014)
Porcentagem de Recurso Renovável (%R) $R / (R+N+F)$	Porcentagem da energia total usada proveniente de um recurso renovável. No longo prazo, sistemas com maior percentual de recursos renováveis tendem a ser mais sustentáveis.	REIS, J. C. <i>et al.</i> , (2021)
Taxa de Rendimento de Energia (EYR) Y / F $(R + N + F) / F$	Evidencia a contribuição líquida do sistema para a economia. Capacidade do sistema de explorar e disponibilizar recursos naturais por meio de investimento econômico externo.	REIS, J. C. <i>et al.</i> , (2021); AGOSTINHO; SICHE (2014); ALMEIDA <i>et al.</i> (2020); REIS, B. Q. <i>et al.</i> , (2021)
Taxa de Carga Ambiental (ELR) $(N + F) / R$	A relação entre o conjunto de recursos não renováveis e recursos renováveis. Medida do estresse do ecossistema devido à atividade de produção. Indica a tensão que o sistema estudado gera no ecossistema.	REIS, J. C. <i>et al.</i> , (2021); ALMEIDA <i>et al.</i> , (2020); REIS, B. Q. <i>et al.</i> , (2021); AGOSTINHO; SICHE (2014)
Taxa de Investimento em Energia (EIR) $F / (R + N)$	Relação entre insumos ambientais gratuitos e insumos externos utilizados. Dependência do sistema de recursos externos (sistema econômico). Avalia alternativas economicamente mais competitivas, confrontando o uso de recursos da economia e da biosfera.	REIS, J. C. <i>et al.</i> , (2021); ALMEIDA <i>et al.</i> , (2020); REIS, B. Q. <i>et al.</i> , (2021); AGOSTINHO; SICHE (2014)
Índice de Sustentabilidade Ambiental (ESI) EYR / ELR	Relação rendimento X carga ambiental. Sustentabilidade vinculada à maximização do rendimento e minimização da pressão ambiental	REIS, J. C. <i>et al.</i> , (2021); ALMEIDA <i>et al.</i> , (2020); REIS, B. Q. <i>et al.</i> , (2021)
Pegada Emergética $A_{renew} + A_{non-renew}$	Indica a área teórica necessária de recursos renováveis locais e todos os recursos usados em um sistema de produção. Sistemas com maior pegada de energia apresentam uma carga ambiental maior.	REIS, J. C. <i>et al.</i> , (2021)
Intensidade de saída de carbono-energia (CemI) CO_{2-eq} / Y	Emissões líquidas de toneladas de CO_{2-eq} por unidade de produção medidas em energia. Sistemas sustentáveis contribuem para reduzir as emissões de CO_{2-eq}	REIS, J. C. <i>et al.</i> , (2021)
Produtividade global (GP)	Serviços da biosfera, renováveis e recursos não renováveis. Relação entre energia e emergia, ou seja, o inverso da transformidade.	ALMEIDA <i>et al.</i> , (2020)
Relação de Troca de Energia (EER)	Relação de troca de energia (emergia entregue)	REIS, B. Q. <i>et al.</i> , (2021)

Energia (E); Produto (Y); Recursos locais renováveis (R); Recursos locais não renováveis (N); Recursos adquiridos (F); UEV (unit emergy value) = valor unitário de emergia (solar).

Fonte: adaptado a partir dos textos supracitados (2023).

O primeiro *case* apresenta a criação de ovinos, demonstrando que o processo é insustentável devido a dependência de fluxos externos.

Case 1: Desempenho econômico e ambiental de um sistema brasileiro de produção de ovinos na região de São José do Rio Preto (SJRP). O estudo foi dividido em três etapas: (i) construção do modelo conceitual; (ii) transformação de todos os recursos e estoques por unidade de valor emergético; e (iii) análise de índices de energia. Resultados: os insumos comprados importados (fluxos de energia agregada da economia) representaram 59,84% de toda a energia, na qual a soja e o milho contribuíram com 16,14% e 11,38%, respectivamente. Esses insumos também contribuíram significativamente para o custo econômico de produção com 14,63% e 12,55% do custo total, respectivamente. Em comparação com outros sistemas de produção, o sistema SJRP apresentou menor taxa de produção de energia e maior taxa de carga ambiental, reduzindo o índice de sustentabilidade emergética. O estado atual do sistema de produção de ovinos analisado SJRP não é sustentável devido ao alto nível de energia dos fluxos externos (altamente dependente de insumos econômicos e tem um alto impacto ambiental). Para se tornar mais renovável, ter menos impacto ambiental e melhorar a sustentabilidade, deveria haver produção própria dos insumos mais utilizados, como milho, soja e forragem de cana-de-açúcar, o que demandaria investimento em maquinário (mão de obra, óleo diesel, assistência técnica e outros insumos de fora do sistema) melhorando os ciclos de feedback autocatalítico dentro do sistema (REIS, B. Q. *et al.*, 2021).

O *case 2* apresenta o resultado da avaliação emergética de uma propriedade agrícola que congrega a produção de mais de um produto e faz uma alusão à integrar ou não as propriedades.

Case 2: Eficiência da (des)-integração da produção de milho, ovos, carne suína e leite. São Sebastião do Paraíso/MG. 101 hectares integrando plantio de milho, pastagens para criação de gado, agroindústria que produz e comercializa ovos e carne suína. O leite produzido é doado a funcionários e instituições de caridade do bairro. São estudados seis cenários nos quais um dos subsistemas produtivos é removido. A atividade principal é a produção de proteína animal (carne ou ovos), onde a interrupção da produção de ovos melhoraria o desempenho ambiental. Incluir plantação de milho pode não ser a melhor opção em termos ambientais devido a quantidade de fertilizantes necessários para o cultivo da lavoura. Pequenas plantações distribuídas em vários pequenos sistemas integrados ajudam a espalhar a poluição causada pelo uso de fertilizantes e o seu transporte que às vezes vem de fora do país. Por outro lado, a falta de plantio de lavoura deixaria o agricultor com os dejetos animais sem aproveitamento. É destacado o seguinte: para otimizar a produtividade global e ESI em relação à quantidade total de proteína produzida, a produção de ovos deveria ser interrompida e, em contrapartida a produção de carne deveria aumentar em 1,89 vezes; o uso de resíduos da produção de aves e suínos (adubo orgânico) para a plantação de milho resultou em vantagem para os cenários analisados; e, o aumento de sistemas/processos a integrar não garante o melhor desempenho ambiental (ALMEIDA *et al.*, 2020).

O próximo exemplo traz resultados da avaliação emergética da produção extensiva de grãos e gado comparado a produção integrada lavoura-pecuária e salienta que é contraditório analisar o setor agrícola restrito a ganhos econômicos, pois o custo social e o alto estresse ao meio ambiente o torna insustentável a longo prazo.

Case 3: Comparação de propriedades agropecuárias do Centro-Norte e Sudeste do estado de Mato Grosso no Brasil: (1) lavoura típica: produção intensiva e especializada com rotação contínua de soja-milho; (2) fazenda de gado típica: baixo nível de tecnologia e produtividade e grandes áreas de terra; e, (3) fazenda de integração lavoura-pecuária: de outubro e fevereiro, cultivo de soja e, após a colheita, toda a fazenda é voltada para a pecuária (manejado para completar o ciclo de produção: criação, recria e engorda). Os sistemas de cultivo contínuo produzem um alto rendimento líquido, porém dependem de insumos externos e de valores mais altos de UEVs (valor unitário de energia) para seus principais insumos, como fertilizantes, pesticidas e sementes gerando um maior impacto no meio ambiente. Maior valor de UEV de um recurso está relacionado a uma maior atividade ambiental necessária para produzi-lo. Também, expressa escassez relativa, com a tendência de serem mais caros (98% superior ao sistema integrado). Altas necessidades de insumos externos resultam em altos custos, o que leva a um círculo vicioso, onde maior produtividade é buscada para compensar os altos custos de produção, levando a um uso ainda maior de insumos externos. O sistema de cultivo integrado representa maior produtividade da soja com a utilização de três vezes menos fertilizantes, provavelmente pela estratégia de manejo, rotação de soja e pastagem, que contribui para aumentar o teor de matéria orgânica e fertilidade do solo. O sistema extensivo de pecuária de corte se mostra insustentável em ainda mais dimensões - baixa produtividade, baixos lucros e altas emissões. Em contraste, o sistema integrado alcança alta lucratividade, ao mesmo tempo em que reduz drasticamente os impactos ambientais. É contraditório analisar o setor agrícola apenas na dimensão econômica da produção. Indicadores de energia mostraram que o custo social do sistema de cultivo contínuo em larga escala é maior do que seus benefícios sociais, alto estresse ao meio ambiente, tornando-o insustentável a longo prazo (REIS, J. C. *et al.*, 2021).

Por fim, o *case 4* apresenta resultados sobre a produção de cana de açúcar em larga escala. Esse é um estudo que discute a renovabilidade ou não que gira em torno da produção de energia a partir da produção agrícola.

Case 4: Avaliação de energia incorporada e emergia da produção brasileira de etanol de cana-de-açúcar em larga escala. A energia e materiais envolvidos na produção brasileira de etanol de cana-de-açúcar em larga escala depende de serviços ambientais (chuvas, águas subterrâneas ou superficiais, controle de erosão, controle de microclima, controle de fitopatógenos, biodiversidade microbiana do solo, etc.), bem como fertilizantes, óleo diesel para operar os tratores e colheitadeiras, materiais (aço, plástico, borracha, cobre, tijolos, madeira e assim por diante). Também, trabalhadores nas fases agrícola e industrial e, finalmente, informação (representando tecnologia, inovação e conhecimento sistêmico). Os processos industriais envolvidos na produção do etanol de primeira geração são: extração do caldo, fermentação e destilação. Esse processo gera subprodutos (bagaço obtido após a moagem da cana-de-açúcar e vinhaça resultante do processo de destilação) que podem ser utilizados pela queima e consequente geração de energia e a maior parte da vinhaça é usada no canavial como fertilizante. Todo esse processo envolvendo recursos renovável e não renovável resulta em um índice de renovabilidade de 19% para o etanol de cana-de-açúcar, \ considerado de baixo desempenho, indicando fraca sustentabilidade. Quanto a dependência de recursos económicos (EYR) a taxa é de 73%. Se limitada a uma visão econômica, o sistema é potencial contribuinte para a economia devido à exploração dos recursos locais. Também o EIR indica alta dependência de recursos econômicos, reforçando a necessidade de uma gestão da produção visando aumentar a capacidade do sistema de utilizar recursos renováveis locais (AGOSTINHO; SICHE, 2014).

Os quatro *cases* apresentam um panorama do que pode ser realizado com vistas a uma Sustentabilidade Forte. A inserção da contabilidade diante da sustentabilidade pode estar negligenciando sua capacidade informacional em contribuir e engajar-se à outras métricas que não sejam, tão somente, financeiras. Normalmente estudos como os citados anteriormente demandam de tempo e necessitam coletar os dados necessários para a análise. A contabilidade em seus sistemas de custos e de gestão possuem ricas informações que possibilitam a execução dessas mensurações.

4.3.2 Análise Exergética

A exergia pressupõe uma porção bem identificada e mensurável da energia, do conteúdo de um corpo ou de um riacho disponível que pode ser transformado em energia (trabalho), atribuída a uma função termodinâmica denominada 'Energia disponível' ou 'Trabalho Potencial Máximo'. A quantidade de trabalho útil extraída de um determinado sistema não pode ser medida pelo seu conteúdo extraído ou liberado (entalpia), porque em processos reais (irreversível) “uma parte dessa energia é desvalorizada pela inevitável degradação entrópica irreversível”. Exergia representa o trabalho máximo que pode ser extraído de um sistema por meio de “transformações idealmente **reversíveis** que o levam

a um estado de equilíbrio (estatístico) completo com seu estado de referência”, também chamado de estado morto onde não há possibilidade de extrair nenhum outro trabalho de um sistema em equilíbrio com seu entorno (SCIUBBA; ULGIATI, 2005, grifo nosso). Na Tabela 17 são apresentados indicadores de medidas exergéticas.

Tabela 17 – Medidas para a avaliação exergética.

INDICADOR	DESCRIÇÃO
Índice de Renovabilidade (RI)	Entrada total de recursos renováveis dividido pela entrada de recursos não renováveis. Quanto maior a proporção, menor o estresse dos recursos para o meio ambiente. Geralmente, apenas os padrões econômicos com maior índice de renovabilidade são sustentáveis.
<i>Purchased resource yield ratio</i> (PRYR) Taxa de rendimento de recursos comprados	Razão entre o rendimento agrícola e o total de recursos comprados.
<i>Economic investment ratio</i> (EIR) Taxa de investimento econômico	Investimento econômico dividido pela entrada gratuita de recursos naturais. Quanto maior o valor desse índice, maior a carga do fator econômico em investimentos.
<i>Environmental resource yield ratio</i> (ERYR) Índice de rendimento de recursos ambientais	Rendimento de produtos agrícolas dividido pelo insumo de recurso ambiental gratuito, incluindo insumo ambiental virtual, recurso renovável gratuito e recurso não renovável gratuito. Quanto maior o valor desse índice, menor é o aporte de recursos ambientais necessários para a produção de produtos econômicos.
<i>Environmental stress index</i> (ESI) Índice de estresse ambiental	Razão entre recursos ambientais locais, incluindo a entrada de água para irrigação e o investimento econômico adquirido, excluindo a entrada de água para irrigação. Reflete a pressão direta sobre o meio ambiente local pelo uso de recursos naturais e geração de impactos ambientais.
<i>System transformity</i> (STr) Transformidade do sistema	Razão entre rendimento total e o insumo ecológico total. Este índice representa a transformidade geral do sistema para o sistema agrícola. O sistema agrícola com a mesma produção em maior transformidade significa sempre mais eficiência ecológica.

Fonte: adaptado do texto de ZHANG *et al.*, 2019, p. 3.

Sistemas ecológicos estão em equilíbrio térmico e mecânico, sem diferenças significativas de temperatura ou pressão entre o sistema e o ambiente, o que significa que a exergia de um determinado ecossistema se aproxima à exergia incorporada nos componentes químicos e biológicos (LUDOVISI; PANDOLFI; ILLUMINATA TATICCHI, 2005). Como um indicador da distância do equilíbrio termodinâmico, a exergia fornece uma medida unificada de várias formas de transportadores de energia e materiais, tornando a escassez de recursos exergéticos uma característica fundamental para o funcionamento do ecossistema na Terra, podendo ser interpretada como uma confluência de recursos, meio ambiente e desenvolvimento sustentável (ZHANG *et al.*, 2019).

4.3.3 Análise de fluxos de materiais e energia

Com vistas a alta eficiência de materiais, avaliações sobre o balanço de material e de energia é recomendada por se tratar de uma maneira eficaz de compreender o próprio processo. Dentre as ferramentas e conceitos que podem ser usados para esse fim estão a análise de fluxo de material (MFA – *Material Flow Analysis* – MFA), a análise do fluxo de energia (EFA – *Energy Flow Analysis*) e a combinação da análise de fluxo de material e de energia (MEFA – *Material and Energy Flow Analysis*) (PAULIUK *et al.*, 2021). O método de análise de fluxo de material (*Material Flow Analysis* – MFA) é uma estratégia de eficiência de materiais (*Material Efficiency* – ME) podendo ser adotadas por empresas e governos “para reduzir as emissões ambientais, melhorar a resiliência da cadeia de suprimentos e aumentar a competitividade de custos” (BAARS; RAJAEIFAR; HEIDRICH, 2022, p. 1487).

A ME proporciona informações acerca de demanda de materiais, vida útil do produto, desmaterialização, substituição, redução de perdas na produção e nas cadeias de suprimento e recuperação de materiais por meio de reutilização, reciclagem e escolha apropriada de materiais (HERTWICH *et al.*, 2019). O aumento do consumo de materiais e a continuidade dessa tendência, somada a necessidade de redução de emissões, torna o MFA uma importante ferramenta para as decisões que envolvem tecnologias de baixo carbono, novos materiais, redução de emissões (HERTWICH, 2021).

Ações como a produção de material de descarbonização redução da demanda pelo uso mais eficiente de materiais em todos os estágios, pode resultar em reduções de emissões mais imediatas, sendo avaliadas e implementadas políticas que visa reduzir a demanda por materiais mediante o uso eficiente de recursos. A formação da economia circular está associada a estratégias de ME na fabricação e gerenciamento de resíduos, visando prolongar a vida útil técnica dos materiais (PAULIUK *et al.*, 2021).

O balanço de massa derivado da lei de conservação de massa/energia (ambas não são criadas nem destruídas por processos físicos) é a fundamentação do MFA, onde entradas e saídas de materiais devem ser iguais, somadas às mudanças nos estoques para cada processo (SCHLEI-PETERS *et al.*, 2018). Os conceitos de MFA e MEFA se aproximam, porém, o que os diferencia é o tratamento da energia. No MFA a energia é entrada e no MEFA a energia é saída. O conceito é o de uma avaliação sistemática dos fluxos e estoques de materiais e energia que compõem um sistema definido no espaço e

no tempo conectando as fontes, os caminhos e os sumidouros intermediários e finais de um material (NAOHIRO *et al.*, 2015).

Os estudos supracitados apresentam resultados de análise de materiais para edificações, veículos e plantas fabris, inclusive no plantio e fábrica de óleo de palma. O avanço de tecnologias que substituem materiais e promovem a expansão de energia a partir de processos nominados de renováveis não demonstram a estrutura de materiais e consumo de combustíveis fósseis para a sua obtenção. Para citar um exemplo que corrobora com essa consideração, o estudo de Elshkaki (2021) avalia a energia eólica e os veículos elétricos, afirmando que podem ajudar a redução de CO₂ e melhorar a qualidade do ar. Porém, essas tecnologias dependem de metais raros e, para a extração, são necessárias grandes quantidades de energia e água que, em contrapartida, correspondem a altas taxas de emissões de carbono. Em outro estudo, Elshkaki (2019) avalia os materiais necessários para as tecnologias fotovoltaicas. Análise de entradas, saídas e estoques de materiais conjugada a uma estimativa de energia e água necessária para sua produção de material e CO₂. Os resultados indicam restrições sob as atuais condições de participação de mercado, porém podem contribuir significativamente para geração global de energia.

4.3.4 Considerações acerca da inclusão da sustentabilidade forte nos Relatórios de Sustentabilidade

Empresas buscam eficiência produtiva, vantagens econômicas e ganhos financeiros. O investimento em imagem, na pesquisa de mercados, melhoramento de produtos e processos correspondem à altos investimentos financeiros. A escolha de quais processos devam ser implantados deve passar por análises aprofundadas apoiadas em métricas que avaliam matéria e energia, cujos resultados nem sempre corroboram com o menor custo. Porém, é possível que as empresas atinjam seus objetivos econômicos sem incorrer nas leis da termodinâmica? Não. Essa é uma constatação que gera discussões cujas respostas normalmente são atribuídas a uma questão incontrolável (é assim desde que o mundo é mundo!). No entanto, a apropriação e divulgação da sustentabilidade pressupõe que medidas sejam tomadas quanto ao menor e melhor uso de energia e de matéria.

A interpretação da avaliação de impactos ambientais e preferências sociais perpassa pela classificação da tabela de inventário associadas ao esgotamento de recursos,

mudança climática, toxicidade humana e ecotoxicidade, ruído, etc. caracterizadas em termos de uma unidade comum para aquela categoria (por exemplo, kg de equivalentes de CO₂ para mudanças climáticas), possibilitando uma única pontuação/ indicador de categoria (BRUNNER; RECHBERGER, 2003). Pesquisas no campo da ecologia industrial enfatizam a importância dos métodos de análise de materiais para a compreensão do funcionamento de sistemas e subsistemas, fornecendo conhecimento para apoiar o progresso ambiental, econômico e social em um sistema interativo. Embora o objetivo seja aumentar a ecoeficiência dos setores (redução de resíduos e emissões, otimização do uso de energia e matérias-primas), os benefícios podem ser mais amplos (LENGLET; COURTONNE; CAURLA, 2017).

Para aplicar a termodinâmica aos processos econômicos é preciso ter em mente que nenhum trabalho mecânico é obtido sem energia e da energia utilizada, uma parte é desperdiçada (entropia, energia não utilizável), sendo que nesse sistema não há como purificar a energia não utilizadas. Da mesma forma, a matéria, em que nenhum trabalho pode ser obtido sem ela e, sem que uma parte dela (a matéria) se degrade em matéria não utilizável, gerando substâncias que não podem ser completamente purificadas. A relação energia/matéria é que não há como produzir energia sem matéria e não há como obter matéria sem energia. Ambas dependem uma da outra. O processo econômico evidentemente aberto está limitado em um sistema praticamente fechado (a Terra) o que torna o acesso aos materiais fator ainda mais crítico do que a própria energia (GEORGESCU-ROEGEN, 2012b).

A sustentabilidade associada aos conceitos de bioeconomia nem sempre são convergentes e, independente do caminho a seguir, é preciso conjugar estratégias de diferentes abordagens associando o financiamento de tópicos de pesquisa e o envolvimento das partes interessadas (PRIEFER; JÖRISSEN; FRÖR, 2017). As análises limitadas ao uso de materiais ou de energia ignoram a dependência da energia para com a matéria. Conjugar essas duas fontes compreende ultrapassar medidas de uma ou de outra.

A exergia é uma medida de quantidade máxima de trabalho que pode ser obtida de um recurso (energia ou matéria) para colocá-lo em equilíbrio com o ambiente por meio de um processo reversível (sem perdas, atrito, calor residual etc) (BRUNNER; RECHBERGER, 2003). Porém, aplicar esse conceito a sistemas biofísicos ainda representa uma lacuna no que diz respeito a reversibilidade, já que não insere o tempo.

A energia é uma medida de energia única, consumida na produção de outra forma de energia, produto ou serviço (BROWN *et al.*, 2000). Em outras palavras, trata-se da energia incorporada à outra forma de energia que, pela termodinâmica é irreversível, deixa de existir, a menos que transcorra um tempo para que ela seja transformada novamente em material que possa gerar novamente energia.

A substituição de energia fóssil por biomassa pode parecer uma solução, porém, o aumento do uso da biomassa não representa necessariamente a redução de consumo de recursos fósseis, tornando relevante as inovações em tecnologias de base biológica (ASADA, *et al.*, 2020). A maioria dos serviços ecossistêmicos, por exemplo, são negligenciados devido ao grande volume de oferta e só receberão valor de troca na medida que se tornarem escassos (ZHU; HASHIMOTO; CUSHMAN, 2023).

Para aplicar a termodinâmica aos processos econômicos é preciso ter em mente que nenhum trabalho mecânico é obtido sem energia e da energia utilizada, uma parte é desperdiçada (energia não utilizável), sendo que nesse sistema não há como purificar a energia não utilizadas. Da mesma forma a matéria, em que nenhum trabalho pode ser obtido sem ela e, sem que uma parte dela (a matéria) se degrade em matéria não utilizável, gerando substâncias que não podem ser completamente purificadas. A relação energia/matéria é que não há como produzir energia sem matéria e não há como obter matéria sem energia. Ambas dependem uma da outra. O processo econômico evidentemente aberto está limitado em um sistema praticamente fechado (a Terra) o que torna o acesso aos materiais fator ainda mais crítico do que a própria energia (GEORGESCU-ROEGEN, 2012b).

Inserir-se essa explicação sobre matéria/energia para a discussão da matéria (álcool, briquetes de madeira) como uma fonte renovável. Primeiro, é preciso atentar que essas matérias uma vez utilizadas uma parte é energia e outra matéria degradada. A energia gerada por essas matérias sofre o mesmo processo, ou seja, parte energia e outra energia não utilizável. Nominá-las como renovável, simplesmente, sem considerar os processos biológicos interligados nessa renovabilidade é ignorar ou tornar invisível o sistema solo que também é impactado pelo mesmo processo energia/matéria. Ainda, é preciso pensar que processos agrícolas são dependentes de máquinas e fertilizantes que tem como matéria prima o petróleo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados relatados no presente capítulo fazem parte daqueles procedimentos aplicados no Capítulo III, em que foram mineradas a ocorrência de 5 dimensões da sustentabilidade: Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social. De forma individualizada, a Dimensão Bioeconomia foi explorada e, mesmo que com frequência ínfima comparada às outras dimensões, sinaliza para o que poderia ser relatado e, também, o que deixou de ser relatado. Quanto a primeira pergunta “em qual contexto as empresas tem relatado aspectos da Sustentabilidade Forte?” é identificada a termodinâmica associada ao uso de tecnologias para diminuir o consumo de água e energia, no desenvolvimento de motores e de novos materiais.

Quanto a segunda pergunta “empresas do agronegócio exploraram a Sustentabilidade Forte no contexto da bioeconomia de Georgescu-Roegen?” foi encontrada duas ocorrências, sendo a primeira a empresas BRF S.A. que no ano de 2013 relata termodinâmica no uso sequencial e eficiente de quantidades de energia de uma mesma fonte (Ciclo Otto) e, a empresa Ourofino S.A. utilizando a palavra entropia no ano de 2021 referindo-se ao contexto organizacional do relacionamento interno, recursos humanos, gestão de talentos, cultura, engajamento, pertencimento. Por fim, em resposta a “quais as possibilidades para as empresas agregarem valor aos seus Relatórios de Sustentabilidade reportando Sustentabilidade Forte?”, foram apresentados conceitos, indicadores e alguns *case* de diferentes metodologias com vistas à Sustentabilidade Forte como Emergia, Exergia e análise de fluxos de materiais e energia.

Pressupõe-se que empresas se usam de pesquisa e métodos para aprimorar seus produtos e processos produtivos. O relato desses resultados nos Relatórios de Sustentabilidade demonstraria um maior compromisso com o que realmente está em pauta: aquecimento global, restrições de energia e de recursos. Para as empresas do agronegócio, esses aspectos são essenciais, inclusive para a continuidade dos negócios. A possibilidade de falta de matéria, por exemplo grão e cana-de-açúcar, não possui apenas implicações econômicas, mas sim, implicações biofísicas que se referem a saúde do solo e dos ecossistemas. Integrar essas informações aos Relatórios de Sustentabilidade são o caminho para uma Sustentabilidade Forte.

CAPÍTULO V – CONCLUSÃO

Ao iniciar essa tese, três questões relevantes emergiram. A primeira foi o confronto da contrariedade circulante dos fluxos de bens e serviços versus os fluxos monetários da economia. Seja pela formação linear em contabilidade ou por qualquer outro motivo, o funcionamento dessa estrutura sempre trouxe todas as respostas que circuncidavam possíveis perguntas. A sustentabilidade estava muito bem representada pela cadeia de valor econômica, pelo pagamento financeiro da despesa ou custo e a geração de receita. Ou seja, em um ambiente onde empresas produzem, comercializam ou prestam serviços e, no final da linha, o consumidor, podendo acessar todos os benefícios por meio de salários ou lucros, obtidos pela competência e pelo mérito próprio. Possíveis problemas que poderiam haver na interface de recursos naturais e dos interesses econômicos, as instituições estariam aptas a reparar controvérsias.

A segunda questão foi a dissociação do funcionamento perfeito da circularidade econômica diante da constatação de os recursos naturais não se limitarem a pagamentos econômicos, quantidade ou acesso. A ponderação dos conceitos de biosfera e tecnosfera desencadeou um processo difuso de pensamentos. Emerge então a terceira questão, que são os conceitos de bioeconomia, dos quais as prerrogativas econômicas baseadas na biomassa e na biotecnologia eram de conhecimento. Entretanto, a bioeconomia de Georgescu-Roegen que afirmando ser o processo econômico contrário ao mecânico, e sim termodinâmico, foi de relevante descoberta para desencadear o estudo dessa tese.

A partir das teorias incorporadas aos estudos em contabilidade sobre a sustentabilidade, é nítido o viés de legitimar o processo econômico. A teoria dos *Stakeholders*, em sua pergunta inicial incorpora o interesse da empresa, ou seja, “como o valor é criado e comercializado pelas empresas”. Essa observação não nega a importância à essa questão, porém, pondera afinal, qual o valor que se espera no campo das interações das empresas e da divulgação de informações sobre sustentabilidade. O comportamento organizacional e arranjos institucionais legitimam o processo mecanicista da economia, refletindo em toda uma estrutura que envolve o espaço político, social e econômico de se manterem a longo prazo.

Ao explorar estudos de contabilidade sobre a sustentabilidade, não foram observadas aplicações ou considerações das implicações da relação das empresarial com o seu ambiente biofísico. Essa questão fica evidente tendo em mente os preceitos da Teoria Positiva da Contabilidade, direcionando estudos à evidência da rentabilidade

mediante gestão e publicação de informações empresariais. Corroborando nesse contexto, a Teoria da Divulgação, associada aos conceitos de *disclosure* e/ou evidenciação, é pressuposto básico na inserção de relatórios contábeis como mecanismo de gerar informações. Relatórios de Sustentabilidade imersos nessas teorias quem sabe não estejam relatando sustentabilidade, mas principalmente artefatos políticos que corroboram com a legitimação das empresas.

Mas, Relatórios de Sustentabilidade estão legitimados por meio de instituições e a aceitação dos *stakeholders*. O conteúdo nesse tipo de relatório incorpora informações econômicas, sociais e ambientais e, recentemente com mais ênfase aspectos sobre a governança. Intencionalmente foi inserida a Bioeconomia na perspectiva de Georgescu-Roegen que assegura ser o processo econômico termodinâmico. Os resultados obtidos na exploração desse tipo de relatório, diante do contexto apresentado, não parecem estar voltados aos emergentes problemas ambientais. Tanto que, aspectos ambientais não representam predomínio nas informações. Há uma diminuição de informações econômicas, porém, se somados aspectos de economia e de governança na série história analisada, continuam predominando os conteúdos dos relatórios. Ou seja, se mantém alinhadas perspectivas de rentabilidade mediante divulgações que corroboram com a legitimação das atividades das empresas.

Aspectos que se referem a Bioeconomia são restritos tanto em sua frequência, como na ocorrência no decorrer dos anos. Estão associados ao uso de tecnologias para diminuir o consumo de água, eficiência de energia, desenvolvimento de motores, materiais, aerodinâmica de veículos, gases com baixo impacto ambiental, tratamento de água e efluentes. Essas informações vão ao encontro de técnica empregadas na busca da eficiência produtiva, vantagens econômicas e ganhos financeiros. A prerrogativas do presente estudo vão ao encontro de uma sustentabilidade para além daquela preconizada pelo mundo econômico e relatadas em Relatórios de sustentabilidade. Como já foi escrito, as empresas podem atingir seus objetivos econômicos, porém irão incorrer às leis da termodinâmica.

Por fim, duas questões de pesquisa foram delineadas. A primeira, se as empresas têm considerado aspectos da sustentabilidade forte em seus relatórios de sustentabilidade? Muito timidamente. E, quanto as possibilidades de as empresas agregarem sustentabilidade forte em seus relatórios de sustentabilidade, propõem-se métricas como a exergia que mede a quantidade máxima de trabalho que pode ser obtida de um recurso (energia ou matéria), bem como a emergia, energia única, aplicada/consumida na

produção de outra forma de energia, produto ou serviço. No que tange a hipótese elaborada, as seguintes ponderações são pertinentes: as empresas divulgam informações sobre os aspectos econômicos, porém ainda com maior frequência daquelas preconizadas no conceito ESG (Ambiental, Governança e Social); e, o conteúdo dos relatórios negligenciam a Sustentabilidade Forte, deixando de atribuir valor aos Relatórios de Sustentabilidade.

A tese, apesar de tratar de tema recorrente em todas as áreas, transpassa a sustentabilidade por teorias e aplicações que nem sempre são convergentes. No Capítulo II, ao investigar as teorias e iniciativas aplicadas pela Contabilidade como premissa para estudar a sustentabilidade têm origem econômica e os resultados almejados priorizam a relação entre informações divulgadas e lucros. Trata-se de um vínculo importante, porém, limitado à circularidade econômica, o que não corrobora com as prerrogativas de uma sustentabilidade forte, voltada aos limites biofísicos. O estudo compreende teses e dissertações dos programas em Contabilidade, aspecto esse que limita os resultados pois, não foram explorados artigos de periódicos nacionais e internacionais. Trata-se de um aspecto limitante, porém, abre espaço para novas pesquisas. Também, e não menos importante, seria investigar como são realizadas as pesquisas sobre contabilidade e sustentabilidade em programas em outros países.

Diante desses resultados, saber o que está sendo relatado pelas empresas nos relatórios de sustentabilidade com vistas a identificar a frequência dos aspectos ESG e Sustentabilidade Forte oportunizou observar que, apesar dos esforços institucionais que preconizam informações ambientais e sociais, ainda há espaço para que sejam mais relatados. Na série histórica apresentada, avanços foram realizados nessa perspectiva. A originalidade do estudo é ter contemplado, em conjunto, dimensões da sustentabilidade nem sempre convergentes. Informações ambientais, econômicas, governança e sociais foram observadas e, da bioeconomia, foram encontrados poucos resultados. Dependendo do olhar, esse é um aspecto que pode ser considerado negativo, porém, abre possibilidades para avançar nas informações contidas nos Relatórios de Sustentabilidade.

As limitações do Capítulo III podem ser compreendidas como possibilidades para futuros estudos. A saber, explorar bancos de dados de Relatórios de Sustentabilidade de outros países, comparar informações publicadas de empresas nacionais e internacionais. Também, um estudo que explore com maior detalhe as informações de cada um dos setores, ressaltando a necessidade/dependência de recursos biofísicos. Uma segunda limitação é quanto a elaboração do dicionário das dimensões da sustentabilidade, podendo

ser ampliado ou reclassificas palavras de cada uma das dimensões. Os dados que foram apresentados limitam-se aqueles agregados. Não foram exploradas a ocorrência e o contexto das palavras de maior frequência dentro de cada dimensão.

Especificamente, no Capítulo IV são descritas a ocorrência e o contexto em que houve a frequência da dimensão bioeconomia. O contexto em que são relatados frente aos problemas causados e das limitações do ambiente biofísico são mínimos, o que não significa de menor importância. Ainda, empresas do agronegócio podem explorar esses relatos para demonstrar seu comprometimento com a melhoria de seus processos produtivos. A teoria em que se baseia o presente estudo, bioeconomia na prerrogativa de Georgescu-Roegen, não é muito difundida pois impõe limites ao crescimento econômico. Porém, ao mesmo tempo que limita, também apresenta possibilidades de ganhos informacionais e de responsabilidade aos problemas emergentes da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- AFOLABI, H.; RAM, R.; RIMMEL, G. Harmonization of sustainability reporting regulation: analysis of a contested arena. **Sustainability**, Basel, v. 14, n. 9, [art.] 5517, 2022.
- AFSHARI, H. *et al.* Social sustainability indicators: a comprehensive review with application in the energy sector. **Sustainable Production and Consumption**, Amsterdam, v. 31, p. 263–286, 2022.
- AGOSTINHO, F.; AMBRÓSIO, L. A.; ORTEGA, E. Assessment of a large watershed in Brazil using emergy evaluation and geographical information system. **Ecological Modelling**, Amsterdam, v. 221, n. 8, p. 1209–1220, 2010.
- AGOSTINHO, F.; PEREIRA, L. Support area as an indicator of environmental load: comparison between embodied energy, ecological footprint, and emergy accounting methods. **Ecological Indicators**, New York, v. 24, p. 494–503, 2013.
- AGOSTINHO, F.; SICHE, R. Hidden costs of a typical embodied energy analysis: brazilian sugarcane ethanol as a case study. **Biomass and Bioenergy**, Oxford, v. 71, p. 69–83, 2014.
- AKTSOGLU, D.; GAIDAJIS, G. Environmental sustainability assessment of spatial entities with anthropogenic activities-evaluation of existing methods. **Sustainability**, Basel, v. 12, n. 7, [art.] 2680, 2020.
- ALBITAR, K. *et al.* ESG disclosure and firm performance before and after IR: the moderating role of governance mechanisms. **International Journal of Accounting and Information Management**, Wheelers Hill, v. 28, n. 3, p. 429–444, 2020.
- ALHADDI, H. Triple bottom line and sustainability: a literature review. **Business and Management Studies**, Beaverton, v. 1, n. 2, p. 6-10, 2015.
- ALKARAAN, F. *et al.* Sustainable strategic investment decision-making practices in UK companies: the influence of governance mechanisms on synergy between industry 4.0 and circular economy. **Technological Forecasting and Social Change**, New York, v. 187, [art.] 122187, 2023.
- ALMEIDA, C. M. V. B. *et al.* Integrating or des-integrating agribusiness systems: outcomes of emergy evaluation. **Science of the Total Environment**, Amsterdam, v. 729, p. 138–733, 2020.
- ASADA, R. *et al.* Bioeconomic transition? Projecting consumption-based biomass and fossil material flows to 2050. **Journal of Industrial Ecology**, Cambridge, v. 24, n. 5, p. 1059–1073, 2020.
- B3 - BOLSA BRASIL BALCÃO. **Uma das principais empresas de infraestrutura de mercado financeiro do mundo**. São Paulo, 2021. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/b3/institucional/quem-somos/. Acesso em: 10 jan. 2021.

B3 – BOLSA BRASIL BALCÃO. **Índice Carbono Eficiente ICO2**. São Paulo, [2023]. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-sustentabilidade/indice-carbono-eficiente-ico2-b3.htm. Acesso em: 10 abr. 2023.

BAARS, J.; RAJAEIFAR, M.A.; HEIDRICH, O. *Quo vadis MFA? Integrated material flow analysis to support material efficiency*. **Journal of Industrial Ecology**, Cambridge, v. 26, n. 4, p. 1487–1503, 2022.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BERETTA, V.; DEMARTINI, M.C.; TRUCCO, S. Tone at top in integrated reporting: the role of non-financial performance. **Studies in Managerial and Financial Accounting**, Bingley, v. 34, p. 147–174, 2020.

BOWEN, H. R.; BOWEN, P. G.; GOND, J. P. **Social responsibilities of the businessman**. Iowa City: University of Iowa, 2013.

BRAAM, G.; PEETERS, R. Corporate sustainability performance and assurance on sustainability reports: diffusion of accounting practices in the realm of sustainable development. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, Chichester, v. 25, n. 2, p. 164–181, 2018.

BRASKEM. **Perfil**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/perfil>. Acesso em: 10 abr. 2023.

BRF S/A. **Relatório anual integrado 2019**. Itajaí, 2020. Disponível em: <https://www.brf-global.com/sustentabilidade/como-atuamos/relatorio-integrado/>. Acesso em: 15 dez. 2020.

BROWN, M. T. *et al.* Emergy synthesis: an introduction. *In*: BROWN, M. T. **Emergy synthesis: theory and applications of the emergy methodology**. Gainesville: University of Florida, 2000. p. 1–14.

BRUNNER, P. H.; RECHBERGER, H. **Practical handbook of material flow analysis**. Boca Raton: CRC Press Company, 2003.

BURCHELL, S.; CLUBB, C.; HOPWOOD, A. G. Accounting in its social context: towards a history of value added in the United Kingdom. **Accounting, Organizations and Society**, Amsterdam, v. 10, n. 4, p. 381–413, 1985.

CAMBERO, C.; SOWLATI, T. Assessment and optimization of forest biomass supply chains from economic, social and environmental perspectives - A review of literature. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Amsterdam, v. 36, p. 62-73, 2014.

CARROLL, A. B. A three-dimensional conceptual model of corporate performance. **Academy of Management Review**, Ada, v. 4, n. 4, p. 497–405, 1979.

CIELO. **Sustentabilidade empresarial**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://ri.cielo.com.br/sobre-a-cielo/sustentabilidade-empresarial/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

CINTRA, Y. C. **A integração da sustentabilidade às práticas de controles gerenciais no Brasil**. 2011. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade e Atuária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CLARKSON, P. *et al.* Causes and consequences of voluntary assurance of CSR reports: international evidence involving Dow Jones Sustainability Index Inclusion and Firm Valuation. **Accounting, Auditing and Accountability Journal**, Bradford, v. 32, n. 8, p. 2451–2474, 2019.

CFC – CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. Normas Brasileiras de Contabilidade. NBC T 15 - Informações de natureza social e ambiental. **Diário Oficial da União: Seção 1**, Brasília, DF, 6 set. 2004. Disponível em: <https://www.portaldecontabilidade.com.br/nbc/t15.htm>. Acesso em: 15 fev. 2023.

CONSTANZA, R.; DALY, H. E. Natural capital and sustainable development. **Conservation Biology**, Boston, v. 6, n. 1, p. 37-46, 1992.

COSTANZA, R. *et al.* Sustainability or collapse: what can we learn from integrating the history of humans and the rest of nature? **Ambio: a Journal of the Human Environment**, Stockholm, v. 36, p. 522-527, Nov. 2007.

COUIX, Q. Natural resources in the theory of production: the Georgescu-Roegen/Daly versus Solow/Stiglitz controversy. **European Journal of the History of Economic Thought**, London, v. 26, n. 6, p. 1341–1378, 2019.

CRÉPIN, A. S.; FOLKE, C. The economy, the biosphere and planetary boundaries: towards biosphere economics. **International Review of Environmental and Resource Economics**, Hanover, v. 8, n. 1, p. 57–100, 2015.

CUNHA, E. P. **Gerenciamento de resultados mediante decisões operacionais e sustentabilidade corporativa no Brasil**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. Resolução CVM 14, de 9 de dezembro de 2020. Aprova a Orientação Técnica CPC 09 – Relato Integrado. **Diário Oficial da União: Seção 1**, Brasília, DF, 10 dez. 2020. Disponível em: <https://conteudo.cvm.gov.br/legislacao/resolucoes/resol014.html>. Acesso em: 10 fev. 2021.

DAMODARAN, A. **Finanças corporativas aplicadas: manual do usuário**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

DE VILLIERS, C.; RINALDI, L.; UNERMAN, J. Integrated reporting: Insights, gaps and an agenda for future research. **Accounting, Auditing and Accountability Journal**, Bradford, v. 27, n. 7, p. 1042–1067, 2014.

- DEEGAN, C. Introduction: the legitimising effect of social and environmental disclosures – a theoretical foundation. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, Bradford, v. 15, n. 3, p. 282–311, 2002.
- DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. W. The iron cage revisited: institutional isomorphism in organizational fields. **American Sociological Review**, Thousand Oaks, v. 48, n. 2, p. 147–160, 1983.
- DUMAY, J. *et al.* Integrated reporting: a structured literature review. **Accounting Forum**, London, v. 40, n. 3, p. 166–185, 2016.
- EISENHARDT, K. M. Agency Theory: an assessment and review. **The Academy of Management Review**, Ada, v. 14, n. 1, p. 57–74, 1989.
- ELKINGTON, J. 25 Years ago i coined the phrase “Triple Bottom Line.” Here’s why it’s time to rethink it. **Harvard Business Review**, 25 June 2018. Disponível em: <https://hbr.org/2018/06/25-years-ago-i-coined-the-phrase-triple-bottom-line-heres-why-im-giving-up-on-it>. Acesso em: 20 abr. 2023.
- ELKINGTON, J. **Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business**. Capstone: Oxford, 1997.
- ELKINGTON, J. Towards the sustainable corporation: win-win-win business strategies for sustainable development. **California Management Review**, Berkeley, v. 36, n. 2, p. 90–100, 1994.
- ELSHKAKI, A. Materials, energy, water, and emissions nexus impacts on the future contribution of PV solar technologies to global energy scenarios. **Scientific Reports**, London, v. 9, n. 1, [art.] 19238, 2019.
- ELSHKAKI, A. Sustainability of emerging energy and transportation technologies is impacted by the coexistence of minerals in nature. **Communications Earth & Environment**, London, v. 2, n. 1, [art.] 186, 2021.
- ERIN, O. A.; BAMIGBOYE, O. A.; OYEWO, B. Sustainable development goals (SDG) reporting: an analysis of disclosure. **Journal of Accounting in Emerging Economies**, Bingley, v. 12, n. 5, p. 761-789, 2022.
- EBA - EUROPEAN BANKING AUTHORITY. **EBA report on management and supervision of ESG Risks for credit institutions and investment firms**. [Brussels], June 2021. Disponível em: <https://connect.sustainalytics.com > high-risk-esg>. Acesso em: 10 jun. 2023.
- EBA - EUROPEAN BANKING AUTHORITY. **Environmental Social and Governance Disclosures**. [Brussels], 24 Jan. 2022. Disponível em: <https://www.eba.europa.eu/eba-publishes-binding-standards-pillar-3-disclosures-esg-risks>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FAMA, E. F.; MILLER, M. H. **The theory of finance**. London: Holt Rinehart e Winston, 1972.

FIGLIOLI, B. **Análise do índice brasileiro de sustentabilidade empresarial em uma perspectiva de retorno e risco**: estudo dos eventos da divulgação das carteiras teóricas nos períodos de 2005 a 2010. 2012. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade, Departamento de Contabilidade, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

FREEMAN, R. E. **Strategic management**: a stakeholder approach. Boston: Pitman, 1984.

FREGONESE, Mariana Simões Ferraz do Amaral. **Investimentos socioambientais na demonstração do valor adicionado**: formação ou distribuição do valor adicionado. 2009. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade, Departamento de Contabilidade e Atuária, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

FRIEDMAN, M. **Capitalismo e liberdade**. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

GALBREATH, J. ESG in focus: the Australian evidence. **Journal of Business Ethics**, Dordrecht, v. 118, n. 3, p. 529–541, 2013.

GANI, A. *et al.* Identification, ranking and prioritisation of vital environmental sustainability indicators in manufacturing sector using pareto analysis cum best-worst method. **International Journal of Sustainable Engineering**, Abingdon, v. 14, n. 3, p. 226-244, 2021.

GASPARATOS, A.; EL-HARAM, M.; HORNER, M. The argument against a reductionist approach for measuring sustainable development performance and the need for methodological pluralism. **Accounting Forum**, London, v. 33, n. 3, p. 245–256, 2009.

GEORGESCU-ROEGEN, N. Energy analysis and economic valuation. **Southern Economic Journal**, Chapel Hill, v. 45, n. 4, [art.] 1023, 1979.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **O decrescimento**: entropia, ecologia, economia. São Paulo: Senac, 2012.

GEORGESCU-ROEGEN, N. The steady state and ecological salvation: a thermodynamic analysis. **BioScience**, Oxford, v. 27, n. 4, p. 266–270, 1977.

GIAMPIETRO, M. Anticipation in agriculture. *In*: POLI, R. (ed.). **Handbook of anticipation**: theoretical and applied aspects of the use of future in decision making. Cham: Springer, 2019. p. 1111-1145.

GIAMPIETRO, Mario. On the circular bioeconomy and decoupling: implications for sustainable growth. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 162, p. 143–156, 2019.

- GIANNETTI, B. F. *et al.* Emergy diagnosis and reflections towards Brazilian sustainable development. **Energy Policy**, Guildford, v. 63, p. 1002–1012, 2013.
- GIANNETTI, B. F.; BARRELLA, F. A.; ALMEIDA, C. M. V. B. A combined tool for environmental scientists and decision makers: ternary diagrams and emergy accounting. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 14, n. 2, p. 201–210, 2006.
- GRI - GLOBAL REPORTING INICIATIVE. [Dados obtidos da página]. Amsterdam, 2021. Disponível em: <https://www.globalreporting.org/>. Acesso em: 15 maio 2021.
- GONÇALVES, R. **Práticas de sustentabilidade e valor da empresa**. 2010. Dissertação (Mestrado em Controladoria Empresarial) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.
- GORDON, H. S. The economic theory of a common-property resource: the fishery. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 62, n. 2, p. 124–142, 1954.
- GOWDY, J. M.; IORGULESCU POLIMENI, R. The death of *homo economicus*: is there life after welfare economics? **International Journal of Social Economics**, Bradford, v. 32, n. 11, p. 924–938, 2005.
- GOWDY, J.; MESNER, S. The evolution of Georgescu-Roegen’s bioeconomics. **Review of Social Economy**, London, v. 56, n. 2, p. 136–156, 1998.
- GRAY, R. Accounting and environmentalism: an exploration of the challenge of gently accounting for accountability, transparency and sustainability. **Accounting, Organizations and Society**, Amsterdam, v. 17, n. 5, p. 399–425, 1992.
- GRAY, R. Social, environmental and sustainability reporting and organizational value creation?: Whose value? Whose creation? **Accounting Auditing & Accountability Journal**, Bradford, v. 19, n. 6, p. 793–819, 2006.
- GRUENFELD, L. C. **Aspectos da auditoria independente relacionados com informações e relatórios de sustentabilidade**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis e Atuariais) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.
- GUERREIRO, J.; RITA, P.; TRIGUEIROS, D. A text mining-based review of cause-related marketing literature. **Journal of Business Ethics**, Dordrecht, v. 139, n. 1, p. 111–128, 2016.
- HENRIQUES, R.; GAIO, C.; COSTA, M. Sustainability reporting quality and stakeholder engagement assessment: the case of the paper sector at the Iberian level. **Sustainability**, Basel, v. 14, n. 21, [art.] 14404, 2022.
- HERTWICH, E. G. *et al.* Material efficiency strategies to reducing greenhouse gas emissions associated with buildings, vehicles, and electronics—a review. **Environmental Research Letters**, Bristol, v. 14, n. 4, [art.] 043004, 2019.

HERTWICH, E. G. Increased carbon footprint of materials production driven by rise in investments. **Nature Geoscience**, London, v. 14, n. 3, p. 151–155, 2021.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

IBGC - INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **Governança corporativa**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.ibgc.org.br/conhecimento/governanca-corporativa>. Acesso em: 10 abr. 2023.

IIRC - INTERNATIONAL INTEGRATED REPORTING COUNCIL. **About us**. London, [2022]. Disponível em: <https://www.integratedreporting.org/the-iirc-2/>. Acesso em: 14 mar. 2022.

JENSEN, M.; MECKLING, W. Theory of the firm: managerial behavior, agency costs, and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, Amsterdam, v. 3 n. 4, p. 305–360, 1976.

KHAN, M. A. ESG disclosure and firm performance: a bibliometric and meta analysis. **Research in International Business and Finance**, Oxford, v. 61, [art.] 101668, 2022.

KUMAR, B. S.; RAVI, V. A survey of the applications of text mining in financial domain. **Knowledge-Based Systems**, [S. l.], v. 114, p. 128–147, 2016.

LAW, E. P. *et al.* Multi-criteria assessment of the economic and environmental sustainability characteristics of intermediate wheatgrass grown as a dual-purpose grain and forage crop. **Sustainability**, Basel, v. 14, n. 6, [art.] 3548, 2022.

LENGLET, J.; COURTONNE, J.; CAURLA, S. Material flow analysis of the forest-wood supply chain: a consequential approach for log export policies in France. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 165, p. 1296–1305, 2017.

LI, Y. *et al.* The impact of environmental, social, and governance disclosure on firm value: the role of CEO power. **British Accounting Review**, London, v. 50, n. 1, p. 60–75, 2018.

LUDOVISI, A.; PANDOLFI, P.; TATICCHI, M. I. The strategy of ecosystem development: specific dissipation as an indicator of ecosystem maturity. **Journal of Theoretical Biology**, London, v. 235, n. 1, p. 33–43, 2005.

MCBRAYER, G. A. Does persistence explain ESG disclosure decisions? **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, Chichester, v. 25, n. 6, p. 1074–1086, 2018.

MACHADO, M. R. **As informações sociais e ambientais evidenciadas nos relatórios anuais das empresas: a percepção dos usuários**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Programa de Pós-graduação em Ciências Contábeis, Departamento de

Contabilidade e Atuária, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MEADOWS, D. H *et al.* **The limits to growth**. New York: Universe Book, 1972.

MEFTEH-WALI, S.; RAIS, H.; SCHIER, G. Is CSR linked to idiosyncratic risk? Evidence from the copula approach. **Annals of Operations Research**, Dordrecht, Sept. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04980-1>. Acesso em: 14 fev. 2023.

MICHELON, G.; PILONATO, S.; RICCERI, F. CSR reporting practices and the quality of disclosure: an empirical analysis. **Critical Perspectives on Accounting**, London, v. 33, p. 59–78, 2015.

MUNIER, N. **Introduction to sustainability: road to a better future**. New York: Springer, 2005. v. 1.

NAOHIRO, G. *et al.* Material and energy flow analysis. *In*: DEWULF, J.; DE MEESTER, S.; ALVARENGA, R. A. F. (ed.). **Sustainability assessment of renewables-based products**. Chichester: John Wiley, 2015. p. 125–140.

NARVER, J. C. Rational management responses to external effects source. **The Academy of Management Journal**, Ada, v. 14, n. 1, p. 99-115, 1971.

NATARAJAN, M. Role of text mining in information extraction and information management. **DESIDOC Bulletin of Information Technology**, Delhi, v. 25, n. 4, p. 31–38, 2005.

NESS, B. *et al.* Categorising tools for sustainability assessment. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 60, n. 3, p. 498–508, 2007.

NORTH, D. C. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge: Cambridge University, 1990.

NOSSA, V. **Disclosure ambiental: uma análise dos conteúdos dos relatórios ambientais de empresas do setor de papel e celulose em nível internacional**. 2002. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade e Atuária, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ODUM, H. T. **Environmental accounting: emergy and environmental decision making**. New York: John Wiley, 1996.

PARK, K. KREMER, G. E. O. Text mining-based categorization and user perspective analysis of environmental sustainability indicators for manufacturing and service systems. **Ecological Indicators**, New York, v. 72, p. 803-820, 2017.

PARMAR, B. *et al.* The state of the art. **Academy of Management Annals**, Abingdon, v. 4, n. 1, p. 403–445, 2010.

PAULIUK, S. *et al.* Global scenarios of resource and emission savings from material efficiency in residential buildings and cars. **Nature Communications**, London, v. 12, n. 1, [art.] 5097, 2021.

PRIEFER, C.; JÖRISSSEN, J.; FRÖR, O. Pathways to shape the bioeconomy. **Resources**, Basel, v. 6, n. 1, [art.] 10, 2017.

REIS, Beatriz Queiróz *et al.* Economic and environmental assessment using emergy of sheep production in Brazil. **Sustainability**, Basel, v. 13, n. 21, [art.] 11595, 2021.

REIS, Júlio César *et al.* Integrated crop-livestock systems: a sustainable land-use alternative for food production in the Brazilian Cerrado and Amazon. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 283, [art.] 124580, 2021.

RIBEIRO, M. S. **Contabilidade ambiental**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ROBAINA-CALDERÍN, L.; MARTÍN-SANTANA, J. D. A review of research on neuromarketing using content analysis: key approaches and new avenues. **Cognitive Neurodynamics**, Dordrecht, v. 15, n. 6, p. 923–938, 2021.

ROCHA, J. M.; AREND, S. C. The historical error of economic science: a rescue of Georgescu-Roegen's work. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 52, p. 411–424, 2019.

SALTELLI, A. *et al.* The technique is never neutral. How methodological choices condition the generation of narratives for sustainability. **Environmental Science & Policy**, Exeter, v. 106, p. 87–98, 2020.

SAMUELSON, P. A.; NORDHAUS, W. D. **Economía**. Lisboa: McGraw Hill, 2006.

SCHLEI-PETERS, I. *et al.* Integrated material flow analysis and process modeling to increase energy and water efficiency of industrial cooling water systems. **Journal of Industrial Ecology**, Cambridge, v. 22, n. 1, p. 41–54, 2018.

SCIUBBA, E.; ULGIATI, S. Emery and exergy analyses: complementary methods or irreducible ideological options? **Energy**, Amsterdam, v. 30, n. 10, p. 1953–1988, 2005.

SELZNICK, P. "Old" institutionalism and "New". **Administrative Science Quarterly**, Ithaca, v. 41, n. 2, p. 270–277, 1996.

SILVEIRA, G. B.; VAN BELLEN, H. M.; RIBEIRO, A. M. Além da auditoria financeira: fatores que podem influenciar a presença das grandes firmas de auditoria contábil no mercado de asseguaração externa dos relatórios de sustentabilidade no Brasil. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, São Paulo v. 14, n. 3 p. 70-84, set./dez. 2021.

- SINGHANIA, M.; SAINI, N. Quantification of ESG regulations: a cross-country benchmarking analysis. **Vision**, v. 26, n. 2, p. 163-171, 2022.
- SMITH, A. **A riqueza das nações**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- SORMAN, A. H.; GIAMPIETRO, M. The energetic metabolism of societies and the degrowth paradigm: analyzing biophysical constraints and realities. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 38, p. 80–93, 2013.
- STEFFEN, W. *et al.* Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. **Science**, Washington, DC, v. 347, n. 6223, 2015.
- SUOJANEN, W. Accounting theory and the large corporation. **Accounting Review**, Sarasota, v. 29, n. 3, p. 391-398, 1954.
- TIPU, S. A. A. Organizational change for environmental, social, and financial sustainability: a systematic literature review. **Review of Managerial Science**, Berlin, v. 16, p. 1697-1742, 2022.
- TRAGNONE, B. M.; D'EUSANIO, M.; PETTI, L. The count of what counts in the agri-food social life cycle assessment. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 354, [art.] 131624, 2022.
- TURZO, T. *et al.* Non-financial reporting research and practice: lessons from the last decade. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 345, [art.] 131154, Apr. 2022.
- VASCONCELOS, M. L. D. **Relatórios ambientais: relevância e harmonização das informações sobre desempenho ambiental no setor de energia elétrica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Controladoria) – Programa de Pós-Graduação em Controladoria, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.
- VERRECCHIA, R. E. Essays on disclosure. **Journal of Accounting and Economics**, Amsterdam, v. 32, n. 1/3, p. 97–180, 2001.
- VIVIEN, F. D. *et al.* The Hijacking of the bioeconomy. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 159, p. 189–197, 2019.
- VOET, D.; VOET, J. G. **Bioquímica**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- WADDOCK, S. Integrity and mindfulness: foundations of corporate citizenship. **The Journal of Corporate Citizenship**, Sheffield, v. 1, p. 25-37, 2001.
- WATTS, R. L.; ZIMMERMAN, J. L. Towards a positive theory of the determination of accounting standards. **The Accounting Review**, Ann Arbor, v. 53, n. 1, p. 112–134, 1978.
- WITT, U. Does sustainability-promoting policy making reduce our welfare? **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 188, [art.] 107130, 2021.

WOOD, D. J. Measuring corporate social performance: a review. **International Journal of Management Reviews**, Oxford, v. 12, n. 1, p. 50-84, 2010.

ZHANG, B. *et al.* Exergy analysis of chinese agriculture. **Ecological Indicators**, New York, v. 105, p. 279–291, 2019.

ZHU, B.; HASHIMOTO, S.; CUSHMAN, A. A two concentric circles model incorporating availability of ecosystem services and affordability of humans to clarify the ecological security concept. **Ecological Modelling**, Amsterdam, v. 481, [art.] 110343, 2023.

ZORN, A. *et al.* Financial ratios as indicators of economic sustainability: a quantitative analysis for Swiss dairy farms. **Sustainability**, Basel, v. 10, n. 8, [art.] 2942, 2018. 52, p. 411–424, 2019.

APÊNDICE A - Relação de documentos do tipo teses e dissertações que possuem como tema a Sustentabilidade, defendidas nos programas de Pós Graduação em Contabilidade e/ou Controladoria, no período de 2002 a 2019.

- 1 ARAGÃO, Vanessa Mendes de. **Controle de projetos socioambientais à luz da teoria e da praxi: um estudo em usinas de geração de energia**. 2015. Dissertação (Mestrado em Controladoria Empresarial) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo SP, 2015.
- 2 BEMFICA, Melina França Cabral. **Controladoria e desempenho sustentável corporativo nas agroindústrias do setor sucroalcooleiro no estado de Pernambuco**. 2016. Dissertação (Mestrado em Controladoria) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.
- 3 BOLDRIN, Vitória Rosa Neal. **A sustentabilidade nos relatórios da administração caso Itaú Unibanco 2009 a 2013**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis e Financeiras) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.
- 4 CAMPANHOLO, Thalita Pereira Caetano. (2019). **Disclosure Socioambiental de empresas abertas: 40 anos depois, as mesmas lacunas de antes?** 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Ciências Contábeis – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.
- 5 CAMPOS, Gabriel Moreira. **Principais fatores do estado contínuo e da sustentabilidade de empresas atuantes no Brasil**. 2012. Tese (Doutor em Ciências Contábeis) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- 6 CINTRA, Yara Consuelo. **A integração da sustentabilidade às práticas de controles gerenciais no Brasil**. 2011. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- 7 CIOFI, José Leandro. **Uma investigação do nível de sustentabilidade das companhias de papel e celulose e a influência das informações financeiras sobre a qualidade da divulgação socioambiental**. 2010. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.
- 8 COLARES, Ana Carolina Vasconcelos. **Gestão Contábil Ambiental: um estudo sob a ótica da ecoeficiência**. 2012. Dissertação (Mestrado em Contabilidade e Controladoria) – Faculdade de Ciências Econômicas – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- 9 CUNHA, Estephanye Paganotti. **Gerenciamento de resultados mediante decisões operacionais e sustentabilidade corporativa no Brasil**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Departamento de Ciências Contábeis – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.
- 10 DAUD, Rodrigo Kaltbeitzer. **Contribuição ao estudo da sustentabilidade sob a ótica da gestão econômica: uma análise do relatório de sustentabilidade**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis e Financeiras) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.
- 11 DEL'OMO, Renan. **Relato Integrado e acurácia das previsões dos analistas de mercado: uma análise sobre a perspectiva da teoria da sinalização**. 2017. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.
- 12 FERREIRA NETO, José Venâncio. **Desastres ecológicos e seus impactos no disclosure e nos investimentos socioambientais: um estudo em empresas brasileiras**. 2016. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Faculdade de Ciências Contábeis – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.
- 13 FIGLIOLI, Bruno. **Análise do índice brasileiro de sustentabilidade empresarial em uma perspectiva de retorno e risco: estudo dos eventos da divulgação das carteiras teóricas nos períodos de 2005 a 2010**. 2012. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.
- 14 FREGONESE, Mariana Simões Ferraz do Amaral. **Investimentos socioambientais na demonstração do valor adicionado: formação ou distribuição do valor adicionado**. 2009. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

- 15 GONÇALVES, Ronaldo. **Práticas de sustentabilidade e valor da empresa**. 2010. Dissertação (Mestrado em Controladoria Empresarial) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas –Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.
- 16 GRUENFELD, Luís Carlos. **Aspectos da auditoria independente relacionados com informações e relatórios de sustentabilidade**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis e Atuariais) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.
- 17 IVO, Marcos Paulo Conde. **Responsabilidade social, ambiental e desempenho financeiro nas empresas brasileiras de capital aberto**. 2012. Dissertação (Mestrado em Controladoria Empresarial) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas –Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.
- 18 KOULOUKOU, Daniel. **O disclosure de informações de riscos climáticos e o retorno anormal do preço das ações das empresas brasileiras**. 2016. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Faculdade de Ciências Contábeis – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.
- 19 KRUGER, Silvana Dalmutt. **Conjunto de indicadores para avaliação da sustentabilidade da produção suínica**. 2017. Tese (Doutorado em Contabilidade) – Centro Sócio-Econômico – Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.
- 20 KUSSABA, Cristiane Tiemi. **Análise dos elementos de conteúdo do Relato Integrado: Itaú Unibanco e Natura - 2013 e 2014**. 2015. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- 21 LIMA, Erico Kimura. **Sustentabilidade e controladoria: um estudo em uma empresa de varejo de moda e eletrônicos**. 2014. Dissertação (Mestrado em Controladoria Empresarial) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas –Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2014.
- 22 LUNA, Taianan Alves Uzeda. **Os fatores que influenciam a decisão de auditar os relatórios de sustentabilidade e o impacto dessa no retorno das ações de empresas brasileiras**. 2016. Dissertação (Mestrado Ciências Contábeis) – Faculdade de Ciências Contábeis – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.
- 23 MACHADO, Márcia Reis. **As informações Sociais e Ambientais evidenciadas nos relatórios anuais das empresas: a percepção dos usuários**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- 24 MARGIOTA, Viviane. **Análise de divulgação da sustentabilidade das principais empresas do setor químico e petroquímico segundo as diretrizes do *Global Reporting Initiative***. 2017. Dissertação (Mestrado em Controladoria Empresarial) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2017.
- 25 MILANI, Aida Maria Mendes. **Influência das práticas de sustentabilidade no risco de crédito corporativo**. 2010. Dissertação (Mestrado em Controladoria Empresarial) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas –Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.
- 26 NOSSA, Valcemiro. **Disclosure ambiental: uma análise dos conteúdos dos relatórios ambientais de empresas do setor de papel e celulose em nível internacional**. 2002. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- 27 NUNES, Tânia Cristina Silva. **Indicadores contábeis como medidas de risco e retorno diferenciados de empresas sustentáveis: um estudo no mercado brasileiro**. 2010. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- 28 OLIVEIRA, Edimundo Dias de. **A relação entre o nível de gastos socioambientais voluntários e a obtenção de benefícios fiscais**. 2013. Dissertação (Mestrado em Controladoria Empresarial) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas –Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2013.
- 29 OLIVEIRA, Ramon Augusto dos Santos. **Impactos da sustentabilidade empresarial sobre a performance financeira: uma comparação entre retornos, índices sustentáveis e índices de mercado**. 2018. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Ciências Contábeis – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.
- 30 PENTEADO, Isabela Alves de Moraes. **Gerenciamento de impressão em relatórios de sustentabilidade no Brasil: uma análise do uso de gráficos**. 2013. Dissertação (Mestrado em

- Controladoria) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.
- 31 REIS JUNIOR, José Affonso. **Análise da potencialidade do mercado de projetos de crédito de carbono no Brasil**. 2012. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.
 - 32 RICCI, Tatiana Gama. **A utilização das orientações do *International Integrated Reporting Council (IIRC)* para Relato Integrado em uma empresa de saneamento municipal**. 2014. Dissertação (Mestrado em Controladoria Empresarial) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2014.
 - 33 ROVER, Suliani. **Disclosure Ambiental de empresas potencialmente poluidoras: características da informação ambiental e explicações para a divulgação voluntária no Brasil**. 2009. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Centro Sócio-Econômico – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
 - 34 ROVER, Suliani. **Disclosure socioambiental e custo de capital próprio de companhias abertas no Brasil**. 2013. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
 - 35 SILVA, Edgar de Lima. **Uma contribuição da contabilidade ao acompanhamento das atividades do setor madeireiro da Amazônia Paraense**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
 - 36 SILVA, Maria do Rosário da. **Balanced Scorecard e a questão ambiental: um estudo empírico sobre a percepção de profissionais da área de controladoria**. 2019. Dissertação (Mestrado em Controladoria) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.
 - 37 SILVA, Tiago Lucimar da. **Motivos e variáveis da ausência da divulgação do Relatório de Sustentabilidade das companhias listadas na BM&FBOVESPA**. 2014. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Centro Sócio-Econômico – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
 - 38 SILVEIRA, Gabriela Borges. **Asseguração dos relatórios de sustentabilidade no Brasil: fatores que podem influenciar a sua ocorrência**. 2018. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Centro Sócio-Econômico – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
 - 39 TANNURI, Guilhermina. **Indicadores de desempenho ambiental evidenciados nos relatórios de sustentabilidade: uma análise à luz de atributos de qualidade**. 2013. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Centro Sócio-Econômico – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
 - 40 VASCONCELOS, Gabriela de. **Análise do desempenho sustentável dos sistemas de esgotamento sanitário municipais de Pernambuco**. 2018. Dissertação (Mestrado em Controladoria) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.
 - 41 VASCONCELOS, Maria Livânia Dantas de. **Relatórios ambientais: relevância e harmonização das informações sobre desempenho ambiental no setor de energia elétrica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Controladoria) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.
 - 42 VELLANI, Cassio Luiz. **A Ciência Contábil e a eco-eficiência dos negócios**. 2007. Dissertação (Mestrado em Contabilidade e Controladoria) – Departamento de Contabilidade – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.
 - 43 VOSS, Barbara de Lima. **Environmental Disclosure: estudo sobre a evidenciação ambiental dos resíduos sólidos presentes nos relatórios de sustentabilidade de empresas brasileiras potencialmente poluidoras para o ano de 2010**. 2012. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Centro Sócio-Econômico – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
 - 44 VOSS, Barbara de Lima. **Discursive constructions of social and environmental accounting in Brazil: the case of Petrobras**. 2016. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Departamento de Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

APÊNDICE B – Dicionário das palavras em inglês das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da sustentabilidade

Tabela 18 – Dicionário de palavras em inglês da Dimensão Ambiental

Palavras/Termos da Dimensão Ambiental - 37 vocábulos com peso de 2 (73/37)					
1	@ENERG*AMB [ENERG* AND ENVIRONMENT* AND EMISSION* /A /P/P]				
2	AIR	14	FOREST*	26	REDUC*
3	ATMOSPHER*	15	GASE*	27	REFUS*
4	BIODEGRADABLE*	16	ENVIRONMENT*	28	REPAIR*
5	BIODIVERSITY	17	GREEN*	29	RESIDU*
6	BIOLOGIC*	18	HAZARDOU*	30	RESOURCE*
7	CARBON	19	IMPACT*	31	RETHINK*
8	CHEMICAL*	20	LAND*	32	REUS*
9	CO2	21	MATERIA*	33	R_CONCEPT*
10	ECOLOG*	22	NATURAL	34	SOIL*
11	EFFLUENT*	23	NATURE*	35	TREE*
12	EMISSION*	24	POLLUT*	36	WASTE*
13	ENERG*	25	RECYCL*	37	WATER*

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 19 – Dicionário de palavras em inglês da Dimensão Bioeconomia

Palavras/Termos da Dimensão Bioeconomia - 5 vocábulos com peso de 14,6 (73/5)				
1	@ENERG*BIO [ENERG* AND THERMODYNAMIC* /A /P]			
2	EMERGY	4	EXERGY	
3	ENTROPY	5	THERMODYNAMIC*	

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 20 – Dicionário de palavras em inglês da Dimensão Economia

Palavras/Termos da Dimensão Economia - 35 vocábulos com peso de 2,1 (73/35)					
1	@CAPITAL.ECO [CAPITAL NOT NEAR COMMUNITY AND SOCIAL /A /P5/P]				
2	@PROFIT*ECO [PROFIT* NOT NEAR DISTRIBUTION /A /S5]				
3	ASSET*	14	EMPLOIM*	25	MARKET*
4	CASH_FLOW	15	EMPLOYE*	26	NET_VALUE_RETURN
5	COMPETITION*	16	EXPENSE*	27	PRICE*
6	COMPETITIV*	17	FEASIB*	28	PROCESS*
7	CONSUMER*	18	FINAN*	29	PRODUCT*
8	COST*	19	GREEN_BONDS	30	PROFIT*
9	CUSTOMER*	20	INNOVATI*	31	RETURN*_RATE
10	DEBT*	21	INVESTMENT*	32	REVENUE*
11	DEMAND*	22	JOB*	33	SUPPL*
12	DEPRECIA*	23	LABOR	34	TECHNOLOG*
13	EFFICIE*	24	LABOUR	35	WORK*

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 21 – Dicionário de palavras em inglês da Dimensão Governança

Palavras/Termos da Dimensão Governança - 32 vocábulos com peso de 2,3 (73/32)					
1	@ALLIANCE*GOV [ALLIANCE* NOT NEAR STRATEG* /A /S5]				
2	@ESG.GOV [ESG NOT ESG* /A /P]				
3	@REPUTATION.GOV [REPUTATION NEAR COMPANY AND FIRM AND ENTERPRISE /A /P5/P/P]				
4	@STRATEG*GOV [STRATEG* NOT NEAR ALLIANCE* /A /P5]				
5	ALLIANCE*_STRATEGY	15	DECIS*	25	ORGANIZATION*
6	BEHAVIOR	16	DISCLOS*	26	REGULATOR*
7	BUSINESS	17	FINANCE_STANDARD*	27	RESPONSABILIT*
8	CAPABILIT*	18	FINANCIAL_MARKET	28	RISK*
9	CHOICE*	19	FIRM_PERFORMANCE	29	SELF-REGULATION
10	COMPAN*	20	FIRM_VALUE	30	SHARE*
11	COMPLIANCE	21	GOVERNAN*	31	SHAREHOLDER*
12	COOPERATION*	22	GREEN_BONDS	32	STAKEHOLDER*
13	CORPORAT*	23	INFORMATION_REGULATION		
14	CORRUPTION	24	LEGITIM*		

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 22 – Dicionário de palavras em inglês da Dimensão Social

Palavras/Termos da Dimensão Social - 73 vocábulos com peso de 1 (73/73)			
1	@CULTUR*SOC [CULTUR* NOT NEAR ORGANIZATIONAL /A /P5]		
2	@SOCIAL.SOC [SOCIAL NOT BEFORE INCLUSION /A /P5]		
3	ACCESSIBILIT*	27	DELIBERATION
4	ACCOUNTABILIT*	28	DISCRIMINAT*
5	ADAPTABILIT*	29	DISTURBANCE*
6	ADVERTISEMENT*	30	DIVERSITY
7	AESTHETIC*	31	DONAT*
8	AFFORDABILIT*	32	EDUCAT*
9	ART*	33	EMPLOYABILITY
10	ASSISTANC*	34	EMPOWERMENT
11	AWARENESS*	35	END_OF_LIFE_RESPONSIBILITY
12	BARGAIN*	36	ENGAGEMENT*
13	BASIC_NEED*	37	EQUAL_PAY*
14	CAPACIT*	38	EQUITY
15	CHARIT*	39	ERGON*
16	CHILD_LABOR	40	ETHIC*
17	CHILDCARE	41	FAIRLY*
18	COHESI*	42	FEEDBACK*
19	COLLECTIV*	43	FOOD*
20	COMMUNIC*	44	FREEDOM*
21	COMMUNIT*	45	GENDER
22	COMPLAINT*	46	HAPPINESS
23	CONFLICT*	47	HEALTH*
24	CONTAGIOU*	48	HERITAGE*
25	CULTUR*	49	HOSPITAL*
26	DECENT_WORK	50	HUMAN
		51	IMPARTIAL*
		52	INVOLVEMENT*
		53	JUSTICE_SOCIAL
		54	LAND_TENURE
		55	LEISURE
		56	MINORITY_GROUP*
		57	ORGANIZATIONAL_CULTURE
		58	PRIVAC*
		59	PRODUCTIVE_BENEFIT*
		60	PROFIT_DISTRIBUTION
		61	PROSPERITY
		62	RETIRE*
		63	SAFET*
		64	SALAR*
		65	SATISFACT*
		66	SKILL*
		67	SOCIAL_INCLUSION
		68	TRAINING*
		69	VIOLENCE
		70	VULNERABLE_PEOPLE
		71	WELFARE*
		72	WORKMANSHIP*
		73	WORKPLACE*

Fonte: dados da pesquisa (2022).

APÊNDICE C – Dicionário das palavras em português e inglês das dimensões Ambiental, Bioeconomia, Economia, Governança e Social da sustentabilidade

Tabela 23 – Dicionário de palavras em inglês e português da Dimensão Ambiental

Palavras/Termos da Dimensão Ambiental - 68 vocábulos com peso de 2,13 (145/68)				
1	@ENERG*AMB [ENERG* AND ENVIRONMENT* AND EMISSION* /A /P/P]			
2	@ENERG*PT.AMB [ENERG* AND AMBIENTE AND EMISSÕES /A /P/P]			
3	AIR	25	EMISSION*	47
4	AMBIENT*	26	ENVIRONMENT*	48
5	AR	27	FLOREST*	49
6	ATMOSFER*	28	FOREST*	50
7	ATMOSPHER*	29	GASE*	51
8	BIODEGRADABLE*	30	GREEN*	52
9	BIODEGRADÁVE*	31	HAZARDOU*	53
10	BIODIVERSIDADE*	32	IMPACT*	54
11	BIODIVERSITY	33	LAND*	55
12	BIOLOGIC*	34	LIXO	56
13	BIOLÓGIC*	35	MATERIA*	57
14	CARBON	36	NATURAL	58
15	CARBONO	37	NATURE*	59
16	CHEMICAL*	38	PERIGO*	60
17	CO2	39	POLLUT*	61
18	CONSERT*	40	POLUI*	62
19	ECOLOG*	41	QUÍMIC*	63
20	ECOLOG*	42	RECICL*	64
21	ECOLÓG*	43	RECURSO*	65
22	EFFLUENT*	44	RECYCL*	66
23	EFLUENTE*	45	REDUC*	67
24	EMISS*	46	REDUZIR	68
				ÁGUA*

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 24 – Dicionário de palavras em inglês e português da Dimensão Bioeconomia

Palavras/Termos da Dimensão Bioeconomia - 10 vocábulos com peso de 14,5 (145/10)				
1	@ENERG*BIO [ENERG* AND THERMODYNAMIC* /A /P]			
2	@ENERG*PT.BIO [ENERG* AND TERMODINÂMIC* /A /P]			
3	EMERGIA	7	EXERGIA	
4	EMERGY	8	EXERGY	
5	ENTROPIA	9	TERMODINÂMIC*	
6	ENTROPY	10	THERMODYNAMIC*	

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 25 – Dicionário de palavras em inglês e português da Dimensão Economia

Palavras/Termos da Dimensão Economia - 64 vocábulos com peso de 2,27 (145/64)			
1	@CAPITAL.ECO [CAPITAL NOT NEAR COMMUNITY AND SOCIAL /A /P5/P]		
2	@CAPITAL.PT.ECO [CAPITAL NOT NEAR COMUNIDADE AND SOCIAL /A /P5/P]		
3	@LUCR*ECO [LUCRO* NOT NEAR DISTRIB* /A /S5]		
4	@PROFIT*ECO [PROFIT* NOT NEAR DISTRIBUTION /A /S5]		
5	ASSET*	25 EMPLOIM*	45 PREÇO*
6	ATIVO*	26 EMPLOYE*	46 PRICE*
7	CASH_FLOW	27 EMPREGA*	47 PROCESS*
8	CLIENT*	28 EMPREGO	48 PRODUCT*
9	COMPETITION*	29 EXPENSE*	49 PRODUT*
10	COMPETITIV*	30 FEASIB*	50 PRODUÇ*
11	COMPETIÇ*	31 FINAN*	51 PROFIT*
12	CONSUMER*	32 FLUXO*_DE_CAIXA	52 RECEITA*
13	CONSUMIDOR*	33 FORNEC*	53 RETURN*_RATE
14	CUST*	34 GREEN_BONDS	54 REVENUE*
15	CUSTOMER*	35 INNOVATI*	55 SUPPL*
16	DEBT*	36 INOVA*	56 SUPRI*
17	DEMAND*	37 INVESTI*	57 TAXA_DE_RETORNO*
18	DEPRECIA*	38 INVESTMENT*	58 TECHNOLOG*
19	DESPEA*	39 JOB*	59 TECNOL*
20	DÉBITO*	40 LABOR	60 TRABALH*
21	DÍVIDA*	41 LABOUR	61 TÍTULO*_VERDE*
22	EFFICIE*	42 MARKET*	62 VALOR_PRESENTE_LÍQUIDO
23	EFICIENT*	43 MERCAD*	63 WORK*
24	EFICIÊNC*	44 NET_VALUE_RETURN	64 VIABILIDADE

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 26 – Dicionário de palavras em inglês e português da Dimensão Governança

Palavras/Termos da Dimensão Governança - 62 vocábulos com peso de 2,34 (145/62)			
1	@ALIANÇA*GOV [ALIANÇA* NOT NEAR ESTRATÉG* /A /S5]		
2	@ALLIANCE*GOV [ALLIANCE* NOT NEAR STRATEG* /A /S5]		
3	@CONFORMIDADE*GOV [CONFORMIDADE* NOT NEAR COMPLIANCE /A /P5]		
4	@ESG.GOV [ESG NOT ESG* /A /P]		
5	@ESTRATÉG*GOV [ESTRATÉG* NOT NEAR ALIANÇA* /A /P5]		
6	@REGULADOR*GOV [REGULADOR* NEAR ORGAO* /A /S5]		
7	@REGULAMENT*GOV [REGULAMENT* NOT NEAR INFORMAÇ* /A /S5]		
8	@REGULAÇ*GOV [REGULAÇ* NOT NEAR INFORMAÇ* /A /S5]		
9	@REPUTATION.GOV [REPUTATION NEAR COMPANY AND FIRM AND ENTERPRISE /A /P5/P/P]		
10	@REPUTAÇÃO.GOV [REPUTAÇÃO NEAR COMPANHIA AND FIRMA AND EMPREENDIM* /A /P5/P/P]		
11	@STRATEG*GOV [STRATEG* NOT NEAR ALLIANCE* /A /P5]		
12	ACIONISTA*	29 CORPORAÇ*	46 NEGÓC*
13	ALIANÇA*_ESTRATÉGICA*	30 CORRUPTION	47 ORGANIZATION*
14	ALLIANCE*_STRATEGY	31 CORRUPÇÃO	48 PADR*_FINANCEIR*
15	AUTORREGULAÇ*	32 DECIS*	49 PARTE*_INTERESSADA*
16	BEHAVIOR	33 DESEMPENHO_EMPRESARIAL	50 REGULAÇ*_DA*_INFORMAÇ*
17	BUSINESS	34 DISCLOS*	51 REPUTAÇÃO
18	CAPABILIT*	35 DIVULG*	52 RESPONSABILIDADE*
19	CAPACIDADE*	36 ESCOLHA*	53 RESPONSABILIT*
20	CHOICE*	37 FINANCE_STANDARD*	54 RISCO*
21	COMPAN*	38 FINANCIAL_MARKET	55 RISK*
22	COMPANHIA*	39 FIRM_PERFORMANCE	56 SELF-REGULATION
23	COMPARTILH*	40 FIRM_VALUE	57 SHARE*
24	COMPLIANCE	41 GOVERNAN*	58 SHAREHOLDER*
25	COMPORTAMENT*	42 GREEN_BONDS	59 STAKEHOLDER*
26	COOPERATION*	43 INFORMATION_REGULATION	60 TRANSPARÊNCIA
27	COOPERAÇ*	44 LEGITIM*	61 VALOR_DA_EMPRESA
28	CORPORAT*	45 MERCADO_FINANCEIRO	62 TÍTULO*_VERDE*

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 27 – Dicionário de palavras em inglês e português da Dimensão Social

Palavras/Termos da Dimensão Social - 145 vocábulos com peso de 1 (145/145)				
1	@CULTUR*SOC [CULTUR* NOT NEAR ORGANIZATIONAL /A /P5]			
2	@SOCIAL.SOC [SOCIAL NOT BEFORE INCLUSION /A /P5]			
3	ACCESSIBILIT*	51	DELIBERATION	99
4	ACCOUNTABILIT*	52	DISCRIMINA*	100
5	ACESSIBILID*	53	DISCRIMINAT*	101
6	ACESSÍV*	54	DISTRIBUIÇÃO_N*_LUCRO*	102
7	ADAPTABILIDADE*	55	DISTURBANCE*	103
8	ADAPTABILIT*	56	DIVERSIDADE*	104
9	ADVERTISEMANT*	57	DIVERSITY	105
10	AESTHETIC*	58	DOAÇ*	106
11	AFFORDABILIT*	59	DONAT*	107
12	ALIMENT*	60	EDUCA*	108
13	APOSENTA*	61	EDUCAT*	109
14	ART*	62	EMPLOYABILITY	110
15	ARTE*	63	EMPODER*	111
16	ASSISTANC*	64	EMPOWERMENT	112
17	ASSISTÊNC*	65	EMPREGABILIDADE	113
18	AWARENESS*	66	END_OF_LIFE_RESPONSIBILITY	114
19	BARGAIN*	67	ENGAGEMENT*	115
20	BARGANH*	68	ENGAJA*	116
21	BASIC_NEED*	69	ENVOLVIMENTO	117
22	BEM_ESTAR	70	EQUAL_PAY*	118
23	BENEFICENT*	71	EQUIDADE*	119
24	BENEFÍCIO*	72	EQUITY	120
25	CAPACIDADE*	73	ERGON*	121
26	CAPACIT*	74	ESTÉTIC*	122
27	CARIDADE	75	ETHIC*	123
28	CHARIT*	76	FAIRLY*	124
29	CHILD_LABOR	77	FEEDBACK*	125
30	CHILDCARE	78	FELICIDADE	126
31	COES*	79	FOOD*	127
32	COHESI*	80	FREEDOM*	128
33	COLETIV*	81	FUNDO*_DE_PENS*	129
34	COLLECTIV*	82	GENDER	130
35	COMMUNIC*	83	GÊNERO	131
36	COMMUNIT*	84	HABILIDADE*	132
37	COMPLAINT*	85	HAPPINESS	133
38	COMUNICA*	86	HEALTH*	134
39	COMUNIDADE*	87	HERANÇA	135
40	CONFLICT*	88	HERITAGE*	136
41	CONFLIT*	89	HOSPITAL*	137
42	CONSCIÊNCIA*	90	HUMAN	138
43	CONTAGIOS*	91	HUMAN*	139
44	CONTAGIOU*	92	IMPARCIAL*	140
45	CRECHE*	93	IMPARCIAL*	141
46	CULTUR*	94	INCLUSÃO_SOCIAL	142
47	CULTUR*	95	INVOLVEMENT*	143
48	CULTURA_ORGANIZACIONAL	96	JUST*	144
49	DECENT_WORK	97	JUSTICE_SOCIAL	145
50	DELIBERA*	98	JUSTIÇA_SOCIAL	

Fonte: dados da pesquisa (2022).

APÊNDICE D – Planilha de dados coletados, classificados por Setor, nome e quantitativo de empresas e indicação do ano de publicação do Relatório.

Tabela 28 – Setor Agronegócio: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Agronegócio																									
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha	
1	3tentos																					1		1	
2	Agribrazil																					1		1	
3	Amaggi Louis Dreyfus Zen-Noh Grãos S.A.																			1	1	1	1		4
4	Brasilagro														1	1	1		1	1	1	1		7	
5	Bunge				1	1	1		1			1	1	1	1	1			1	1		1	1		13
6	Camil																					1		1	
7	Cargill Agrícola						1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1				11	
8	Fertilizantes Heringer S.A.												1	1	1	1	1	1						6	
9	Iharabras											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		12
10	Louis Dreyfus Company Brasil S.A. e Controladas																						1		1
11	Minerva																	1	1	1	1	1	1		6
12	SLC Agrícola																	1	1	1	1	1	1		6
	ΣColuna	0	0	0	1	1	2	1	2	1	1	3	3	3	4	5	4	5	6	7	5	9	6	69	

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 29 – Alimentos e Bebida: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Alimentos e Bebidas																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	Ambev S.A.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
2	BRF S.A.									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
3	Citrosuco															1	1	1	1	1	1	1		7
4	Frigol																						1	1
5	JBS													1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	11
6	M.Dias Branco															1	1	1	1	1	1	1	1	8
7	Marfrig										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
8	Pamplona																		1	1	1	1	1	5
9	Rio Branco Alimentos - Pif Paf																						1	1
10	Três Corações Alimentos																						1	1
11	Usina Alto Alegre												1	1	1	1	1	1	1					8
12	Usina Coruripe																				1	1		2
	ΣColuna	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	5	8	7	7	8	7	10	8	8	92

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 30 – Setor Atacado e Varejo: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Atacado e Varejo																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	Carrefour BR																				1	1	1	3
2	Grazziotin													1	1	1	1	1	1	1	1			8
3	Grupo SBF																					1	1	2
4	Lojas Americanas															1	1		1	1	1	1	1	7
5	Magazine Luiza													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
6	P. Açúcar-CBD			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	19
7	Quero-Quero																						1	1
8	Viavarejo																	1	1	1	1	1	1	6
9	Vivara S.A.																					1	1	3
	ΣColuna	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	4	4	4	5	5	7	7	8	59

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 31 – Setor Bens de Capital e Eletroeletrônicos: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Bens de Capital e Eletroeletrônicos																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	Aeris																	1	1	1	1	1	1	6
2	Atlas Schindler																		1	1	1	1	1	5
3	Distribuidora Meridional de Motores Cummins S.A.				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
4	Embraer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	20
5	Fras-Le																			1	1	1		3
6	Furukawa Electric Latam S.A.														1									1
7	General Motors																			1	1	1	1	4
8	Gestamp															1	1	1	1	1	1	1	1	8
9	Iochp-Maxion																				1	1		2
10	Mangels Indl.																						1	1
11	Metalfrio																		1		1			2
12	Positivo Tecnologia													1	1	1		1	1	1				6
13	Randon Part																				1	1		2
14	Renault											1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
15	Tecban																				1	1	1	4
16	WEG												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
17	Whirlpool										1	1		1	1		1		1	1	1	1	1	10
18	WLM Ind. e Com.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
	ΣColuna	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	5	5	6	8	7	7	8	11	13	14	13	12	137

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 32 – Setor Cooperativa: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Cooperativa																									
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha	
1	C. Vale																					1		1	
2	Castrolanda																1	1	1	1	1	1	1		7
3	Central Nacional Unimed														1	1		1			1	1	1		6
4	Coamo																			1					1
5	Cocamar																				1	1	1		3
6	Coop - Coopertativa de Consumo																						1		1
7	Coopercitrus																					1	1		2
8	Frimesa																					1			1
9	Unimed Campinas																1	1	1	1	1	1	1		7
10	Unimed Fortaleza																1	1	1	1	1	1	1		7
11	Unimed Porto Alegre															1		1	1	1		1	1		6
12	Unimed Rio												1	1	1	1									4
	ΣColuna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	5	4	5	5	9	8		46

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 33 – Setor Educação: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Educação																									
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha	
1	Cogna ON																1	1	1	1	1	1	1		7
2	Cruzeiro Edu																					1	1		2
3	Ser Educacional																				1	1			2
4	Yduqs Part													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
	ΣColuna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	4	2		20

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 34 – Setor Energia: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Energia																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	Adecoagro Vale do Ivinhema																				1	1		2
2	AES Brasil																1	1	1	1	1	1	1	7
3	Alupar																					1	1	2
4	Biosev Bioenergia											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		10
5	Ceee-D													1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
6	Ceee-Gt													1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
7	Celesc																	1	1	1	1	1		5
8	Cemig																	1	1	1	1	1	1	6
9	Cesp																		1		1	1		3
10	Cofco Internacional Brasil S.A.																					1		1
11	Copel								1	1	1		1			1	1	1	1	1	1	1		11
12	Copersucar										1	1		1				1		1		1		6
13	Cosan												1		1		1			1	1	1	1	7
14	CPFL Energia															1	1	1	1	1	1	1	1	8
15	CTC S.A.																					1		1
16	Delta Sucroenergia																					1		1
17	EDP Energias do Brasil						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	15
18	Eletrobras																	1	1	1	1	1	1	6
19	Eletronorte														1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
20	Eletronuclear																			1	1	1	1	4
21	Emae													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
22	Enel Distribuição Goiás							1	1	1	1	1	1											6
23	Enel Green Power Cachoeira Dourada													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
24	Energisa						1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		14
25	Eneva																					1	1	3
26	Engie Brasil											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
27	Equatorial							1	1									1	1	1	1	1	1	8

Continua.

Continuação.

Energia																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
28	Equatorial Maranhão											1	1		1	1	1							5
29	Equatorial Pará												1		1	1	1	1	1					6
30	Furnas													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
31	ISA CTEEP												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
32	Jalles Machado																	1	1	1	1	1		5
33	Light S.A.													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
34	Neoenergia					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
35	Norte Energia																					1	1	2
36	Renova												1	1	1	1	1							5
37	Rio Paraná Energia																	1			1	1	1	4
38	São Martinho												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		10
39	Statkraft																						1	1
40	Taesa																1	1	1	1	1	1	1	7
41	Tereos Açúcar e Energia																						1	1
42	Votorantim Energia																	1	1	1	1	1		5
	ΣColuna	0	0	0	0	1	3	5	6	4	6	7	13	15	17	19	21	27	26	27	30	35	23	285

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 35 – Setor Farmacêutico e Beleza: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Farmacêutico e Beleza																									
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha	
1	Abbott																	1	1	1	1	1	1	6	
2	Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A.																		1	1	1	1	1	5	
3	Blau																					1	1	2	
4	Eurofarma																						1	1	
5	Grupo Natura		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
6	Hypera													1		1	1	1	1			1	1	7	
7	Laboratórios B. Braun S.A.																	1	1	1	1	1	1	7	
8	Ourofino S.A.															1	1	1	1	1	1	1	1	8	
9	Profarma																					1	1	3	
10	RaiaDrogasil																	1	1	1	1	1		5	
11	Sanofi Medley											1					1		1	1				4	
	ΣColuna	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	0	3	5	6	8	7	7	9	9	68	

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 36 – Setor Imobiliário: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Imobiliário		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →																							
1	Aliansconae																				1	1	1	3
2	Alphaville																					1	1	2
3	BR Malls Par																				1	1		2
4	Cyrela Realt							1	1		1	1	1	1	1							1	1	10
5	Duratex													1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
6	Eternit																			1		1		2
7	Even									1	1	1	1	1	1	1	1						1	10
8	Habitasul																					1		1
9	HBR Realty																						1	1
10	InterCement																					1		1
11	JHSF Part																					1	1	2
12	Moura Dubeux																						1	1
13	MRV															1	1	1	1	1	1	1		7
14	Multiplan													1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
15	Planoaplano																					1		1
16	Portobello																1	1	1	1	1	1	1	6
17	Tecnisa													1	1	1	1							5
18	Tegra Incorp																				1	1		2
19	Votorantim Cimentos																			1	1	1	1	4
	ΣColuna	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	5	5	6	5	6	4	6	8	15	9	78

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 37 – Setor Mineração: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Mineração																									
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha	
1	Aura 360																					1	1	2	
2	CSN Mineração																					1	1	2	
3	MRN Mineração Rio do Norte																					1	1	2	
4	South32 Minerals															1	1	1	1	1	1	1	1	8	
5	Vale							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
	ΣColuna	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	5	5	30

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 38 – Setor Moda e Vestuário: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Moda e Vestuário																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	Alpargatas					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								1	11
2	Arezzo&Co																			1	1	1	1	4
3	C&A Modas										1	1		1			1			1	1	1	1	8
4	Calçados Beira Rio S.A.																					1		1
5	Cia Hering																					1	1	2
6	Comercial Lupo S.A.																					1	1	2
7	Grendene																				1	1		2
8	Grupo Soma																					1	1	2
9	Guararapes																						1	1
10	Karsten															1	1	1	1	1	1	1	1	8
11	Lojas Renner														1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
	ΣColuna	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	3	2	2	4	5	9	9	50

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 39 – Setor Papel e Celulose: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Papel e Celulose																									
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha	
1	Cenibra																					1	1	2	
2	Irani							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
3	Klabin S.A.													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	Melhor SP																		1				1	1	3
5	Suzano S.A.					1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	16
	ΣColuna	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	4	3	3	5	5	47	

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 40 – Setor Petróleo e Químico: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Petróleo e Químico																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	3M												1	1	1	1	1	1	1		1	1		9
2	Basf																				1	1	1	3
3	Bayer											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
4	Braskem													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	BSBios Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil																	1	1	1	1	1	1	6
6	CEG Rio													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
7	Cigás															1	1	1	1	1	1	1	1	8
8	Comgas		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	19
9	Companhia Ultragas S.A.																			1	1		1	3
10	Copagaz																				1	1	1	3
11	Enauta Part.													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
12	Petrobras							1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	15
13	Petrogal Brasil																			1	1	1	1	4
14	Raízen Combustíveis												1	1		1	1		1	1	1	1	1	9
15	Shell Brasil						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
16	Ultrapar													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
17	Videolar																					1	1	3
	ΣColuna	0	1	1	1	1	2	3	3	3	3	4	6	10	9	11	9	10	12	13	17	16	16	151

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 41 – Setor Saneamento e Meio Ambiente: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Saneamento e Meio Ambiente																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	Casan																	1	1	1	1	1		5
2	Cedae																		1	1		1	1	4
3	Compesa																					1	2	3
4	Copasa						1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
5	Corsan																			1	1	1	1	4
6	Igua S.A.														1	1				1	1	1	1	6
7	Sabesp																			1	1	1	1	4
8	Sanepar																	1	1	1	1	1	1	7
	ΣColuna	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	2	3	4	7	6	8	8	49

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 42 – Setor Saúde: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Saúde																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	Amil																						1	1
2	Dasa																					1	1	2
3	Fleury													1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
4	Hapvida																				1	1	1	3
5	Odontoprev																	1	1	1		1		4
6	Qualicorp																						1	1
7	Rede D'Or																	1	1	1	1	1	1	7
	ΣColuna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	3	3	3	5	5	27

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 43 – Setor Serviços Financeiros: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Serviços Financeiros																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	B3									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
2	BB Seguridade																					1		1
3	Bradesco Seguros S.A.																			1	1	1	1	4
4	Caixa Seguri																			1	1	1		3
5	Capgemini Brasil S.A.													1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	13
6	Cielo																1	1	1	1	1	1		6
7	Getnet																						1	1
8	Irbbrasil Re																						1	1
9	Porto Seguro					1	1			1			1	1				1	1	1	1	1	1	12
10	SulAmérica													1			1	1	1	1	1	1	1	8
11	Wiz S.A.																						1	1
12	Zurich Seguros																						1	1
	ΣColuna	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1	2	4	3	2	4	5	6	8	8	8	9	65

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 44 – Setor Siderurgia e Metalurgia: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Siderurgia e Metalurgia																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	Aco Altona												1	1	1		1		1	1	1	1	1	9
2	Anglo Gold Ashanti																					1		1
3	ArcelorMittal Brasil											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		11
4	Ferbasa																					1	1	2
5	Gerdau			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
6	Kepler Weber S.A.													1		1	1			1		1		6
7	Maringá Ferro-Liga S.A.																					1	1	2
8	Paranapanema								1	1		1		1	1	1	1	1	1				1	11
9	Sid Nacional													1	1	1	1	1		1		1	1	8
10	Termomecanica São Paulo S.A.																1	1	1	1	1	1		6
11	Ternium Brasil																						1	1
12	Usiminas																	1	1	1	1	1	1	6
	ΣColuna	0	0	1	1	1	1	1	2	2	1	3	3	6	5	5	7	7	6	8	6	10	7	83

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 45 – Setor Tecnologia e Mídia: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Tecnologia e Mídia																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	B2W Digital																					1		1
2	CSU Cardsyst													1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
3	Globo																						1	1
4	Serpro																		1	1	1	1	1	5
5	Totvs																1	1	1	1	1	1		6
	ΣColuna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3	4	2	22

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 46 – Setor Telecomunicações: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Telecomunicações																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	Algar Telecom S.A.									1	1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	11
2	Ericsson									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	15
3	Intelbras																					1	1	2
4	Oi												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
5	Telebras																			1	1	1	1	4
6	Telef Brasil (VIVO)																1	1	1	1	1	1	1	7
7	Tim									1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	11
	ΣColuna	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	3	3	2	3	5	5	5	6	6	7	8	61

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Tabela 47 – Setor Transporte, Logística e Serviços Logísticos: nome das empresas e quantidade de Relatórios por ano e total.

Transporte, Logística e Serviços Logísticos																								
Nº	Empresa ↓ / Ano publicação →	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	ΣLinha
1	Azul																				1	1	1	3
2	CCR S.A.						1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
3	Correios																	1	1	1	1	1	1	6
4	EcoRodovias											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
5	Gol				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
6	Invepar									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
7	JSL											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
8	Latam Airlines Brasil														1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
9	Localiza																		1	1	1	1	1	5
10	Log Commercial Properties e Participações S.A.																					1	1	2
11	Log-In																					1	1	2
12	Movida																			1	1	1	1	4
13	MRS Logística													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
14	Rumo S.A.																	1	1	1	1	1	1	5
15	Santos BRP													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
16	Simpar																					1	1	2
17	SPTuris																			1				1
18	Triunfo Part.													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
19	Tupy																1	1	1			1	1	5
20	Vamos																					1	1	2
21	Vibra																				1	1	1	3
22	Vix Logística																					1		1
23	Wilson Sons																					1	1	2
	ΣColuna	0	0	0	1	1	2	2	2	2	3	5	5	8	9	9	10	12	13	14	15	22	17	152

Fonte: dados da pesquisa (2022).

APÊNDICE E – Texto dos Relatórios de Sustentabilidade com a ocorrência da Dimensão Bioeconomia.

Tabela 48 – Texto da frequência das palavras Emergia, Entropia e Exergy

Palavra	Empresa	Frequência das palavras Emergia, Entropia e Exergy - Texto / ano Relatório / página
Emergia	CEEG-T	Nos anos de 2014 a 2020 se referem à denominação da empresa Piratini Emergia S/A.
	Natura	“O consumo de emergia de Cajamar e Benevides corresponde a 76% do total da matriz energética de todas unidades Natura” (2012, p. 132).
Entropia	B3	Descreve sobre: "Cultura: objetivo de diminuir o nível de entropia cultural medido por meio de pesquisa específica. Acima do objetivo: os resultados da pesquisa de entropia cultural foram melhores que os objetivos estabelecidos no cenário-base" (2018, p. 40).
	Cielo	“ Entropia é definida nesse contexto como a energia desperdiçada devido a fatores limitadores da cultura e do modus operandi da organização (burocracia, falta de espírito de equipe, atuação desconexa em relação aos valores organizacionais, falta de foco, etc.). Esse índice atingiu 16%, que na escala da metodologia empregada significa que a Companhia está bem próxima do índice considerado ideal de entropia (abaixo de 10%)” (2015, p. 41).
	Ourofino	Expõe sobre o "maior engajamento das pessoas perante os valores da Companhia (redução da entropia de 13% para 5%) e ao mesmo tempo, um crescente senso de pertencimento nos mais diversos setores e operações (2021, p. 51).
Exergy	Shell Brasi	Nas duas ocorrências, 2018 e 2019, se refere a Axiom Exergy empresa subsidiária.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Tabela 49 – Texto da frequência da palavra Termodinâmica.

EMPRESA	Frequência da palavra TERMODINÂMICA - Texto / ano Relatório / página
3M	Oferece aos visitantes, “jovens do 1º ao 6º ano do mundo todo a se interessarem por ciência e tecnologia, fornecendo demonstrações científicas e experimentos práticos sobre tópicos como as propriedades da luz e da cor, criogenia, microbiologia, termodinâmica e eletricidade”(2017, p. 61).
ArcelorMittal Brasil	Descreve sobre o gerenciamento de impactos nos “sistemas de tratamento de água e efluentes na mineração e siderurgia são, de certa forma, simples, uma vez que partem de processos produtivos mais termodinâmicos e utilizam poucos produtos químicos” (2015, p. 74)
Braskem	Dois ocorrências: (a) “De olho no que existe de mais inovador na cadeia de produção química e petroquímica, em 2015 a Braskem investiu na consolidação do seu Grupo Consultivo Científico. Esse grupo reúne especialistas em cinco áreas centrais para a gestão do conhecimento da Companhia: Catálise; Tecnologias Renováveis; Ciências de Materiais; Química Macromolecular e Engenharia Química, Termodinâmica e de Processo. A Empresa selecionou cientistas de renome internacional ligados a centros de pesquisa das mais prestigiadas instituições acadêmicas do mundo para liderar cada uma das pastas.” (b) “Para a área de Catálise, a Braskem conta com o conhecimento de Vincenzo Busico, da Universidade de Nápoles (Itália). A área de Ciências de Materiais é comandada pelo professor Richard Register, da Universidade de Princeton (EUA). Na cadeira de Tecnologias Renováveis está o professor James Liao, da Universidade da Califórnia (UCLA), Los Angeles (EUA). Em Engenharia Química, Termodinâmica e de Processo, o professor Gilbert Casamatta, do IRT Saint Exupéry, de Toulouse (França), que também acumula posto de presidente do Instituto. E, por fim, o professor Kenneth Wagener, líder da área de Química Macromolecular e mais antigo membro do grupo, responsável por prestar consultoria técnica para a área de Ciência de Polímeros” (2015, p. 85).
BRF S.A.	Descrição de “projetos visando à redução do consumo de água nos processos produtivos. Adotou-se a tecnologia PINCH, metodologia baseada nos princípios da termodinâmica para a promoção do reuso e reciclo dentro dos processos, otimizando a maneira como a água pode ser aplicada conforme a qualidade requerida” (2013, p. 87).
Calçados Beira Rio S.A.	Um de seus produtos possui “solado com fibras de cana de açúcar” possuindo “características termodinâmicas (...),é biodegradável e propicia maciez (...) o uso industrial do bagaço pode ser implantado na produção de solados, diminuindo o descarte na natureza e o percentual queimado, melhorando a qualidade do ar. A Calçados Beira Rio S.A desenvolve em parceria com seus fornecedores solados com estas fibras” (2020, p. 22).
Distribuidora Meridional de Motores Cummins S.A.	Ações realizadas para reduzir emissões de CO2, sendo que seus consumidores podem “optar por combustíveis com baixo teor de carbono” e também “uma linha completa de produtos de gás natural”, sendo seus motores “certificados para funcionar com B20 (20% de biodiesel, 80% de petro-diesel)”. Descreve ainda sobre duas tecnologias adicionais, sendo a primeira “capturar a energia cinética do veículo, armazená-la em uma bateria e depois usá-la para acelerar o veículo posteriormente” e a segunda “recuperação de calor residual, e isso é realmente algo bastante antigo do ponto de vista termodinâmico , mas é novo do ponto de vista do produto” (2010, p. 62). Ações de funcionários em serviços comunitários “ajudando alunos do ensino médio a dominar matemática na África do Sul, ensinando termodinâmica a mulheres jovens na Polônia e ajudando pessoas com deficiência a obter habilidades profissionais em Minnesota” (2013, p. 70).
Light S.A.	Projeto: “Determinação de limites de carregamento de transformadores levando em conta modelos termodinâmicos e análise tridimensional (3D); Produto: “Ferramenta para determinação de limites de carregamento de transformadores de potência, por meio do uso de modelos termodinâmicos , levando em conta os limites estabelecidos em norma e uma análise tridimensional utilizando a técnica de elementos finitos” (2021, p. 21).
Metalfrio	No contexto de “uso de gases refrigerantes hidrocarbonetos (HCs), como o R290 (propano), substituindo assim os gases CFC, pois possuem baixo impacto ambiental e excelentes propriedades termodinâmicas ” (2017, p. 50).
Petrobras	Glossário: o mesmo texto nos 3 períodos “Cogeração: Geração simultânea de eletricidade e energia térmica (calor/vapor de processo), por meio do uso sequencial e eficiente de quantidades de energia de uma mesma fonte. Aumenta a eficiência térmica do sistema termodinâmico como um todo” (2009, p. 155; 2010, p. 182; 2011, p. 96).
Renault	No contexto de “materiais reciclados desenvolvidos com fornecedores do Brasil (...) composto de polipropileno, primeiro material reciclado estético local que atende exigências de aspecto, termodinâmica e emissões de compostos orgânicos voláteis (COV) e odores para aplicação em peças do interior do veículo, e o primeiro polietileno de alta densidade (PEHD) validado pelo Grupo Renault contendo matéria-prima reciclada (50%), respeitando os parâmetros de emissões” (2018, p. 67).
Telef Brasil	Descreve que “entre as iniciativas que realizamos para a redução do consumo de energia elétrica está o Projeto SUSI, que aplica técnicas de termodinâmica para promover o resfriamento de ambientes internos a partir do ar externo” (2020, p. 68).
WLM Ind. e Com. (Scania)	Redução de consumo de combustível dando como exemplo de otimização “Resistência ao ar reduzida e melhor aerodinâmica; Menor atrito e perdas no trem de força; Perdas termodinâmicas reduzidas; e, Sistemas de suporte ao motorista” (2012, 38).
Vibra	Glossário: “Ciclo Otto: ciclo termodinâmico que representa o funcionamento de motores de combustão interna, popularmente conhecidos como motores a explosão” seguindo o texto com aspectos de “mensuração do consumo e faturamento relativos à venda de combustíveis destinados a veículos automotores (Gasolina, Diesel e Etanol)” (2019, p. 86).

Fonte: Dados da pesquisa (2023).