



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
UNIDADE ACADÊMICA DE ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

**PRODUTIVIDADE VERDE: TRAJÉTORIA, MÉTRICAS E
MENSURAÇÃO – UMA APLICAÇÃO NO SERVIÇO
FUNERÁRIO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

NAYARA AIRES DOS SANTOS

CAMPINA GRANDE – PB
2024



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

NAYARA AIRES DOS SANTOS

**PRODUTIVIDADE VERDE: TRAJÉTÓRIA, MÉTRICAS E
MENSURAÇÃO – UMA APLICAÇÃO NO SERVIÇO
FUNERÁRIO**

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lúcia Santana de Freitas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Campina Grande (PPGA/UFCG) como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Administração.

CAMPINA GRANDE – PB

2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
POS-GRADUACAO EM ADMINISTRACAO
Rua Aprigio Veloso, 882, - Bairro Universitario, Campina Grande/PB, CEP 58429-900

FOLHA DE ASSINATURA PARA TESES E DISSERTAÇÕES

NAYARA AIRES DOS SANTOS

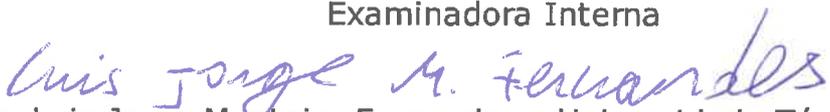
"PRODUTIVIDADE VERDE NO SERVIÇO FUNERÁRIO"

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA-UFCG) como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Administração.

Aprovado em: 01/03/2024

Profa. Dra. Lúcia Santana de Freitas - PPGA/UFCG
Orientador

Profa. Dra. Ana Cecília Feitosa de Vasconcelos - PPGA/UFCG
Examinadora Interna


Prof. Dr. Luis Jorge Monteiro Fernandes - Universidade Técnica do Atlântico (UTA)
Examinador Externo

Campina-Grande-PB, 2024



Documento assinado eletronicamente por **LUCIA SANTANA DE FREITAS, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 07/03/2024, às 08:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **ANA CECILIA FEITOSA DE VASCONCELOS, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/03/2024, às 13:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **4253388** e o código CRC **F65CAC37**.

Referência: Processo nº 23096.008424/2024-81

SEI nº 4253388

S237p

Santos, Nayara Aires dos.

Produtividade verde: trajetória, métricas e mensuração: uma aplicação no serviço funerário / Nayara Aires dos Santos. – Campina Grande, 2024.

135 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Humanidades, 2024.

"Orientação: Profa. Dra. Lúcia Santana de Freitas".

Referências.

1. Produtividade Verde. 2. Setor Funerário – Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais. 3. Responsabilidade Social e Ambiental – Mensuração. I. Freitas, Lúcia Santana de. II. Título.

CDU 005.35(043)

*“Você não sabe o quanto eu caminhei
Pra chegar até aqui
Percorri milhas e milhas antes de dormir
Eu nem cochilei
Os mais belos montes escalei
Nas noites escuras de frio chorei.”*

_Cidade Negra

AGRADECIMENTOS

Neste momento especial, gostaria de expressar minha mais profunda gratidão àqueles que tornaram possível a conclusão deste trabalho de pesquisa e a conquista deste mestrado.

Primeiramente, quero agradecer à minha orientadora, Lúcia Santana, pela orientação excepcional, apoio incansável e sabedoria compartilhada ao longo desta jornada acadêmica. Sua parceria foi fundamental para a concretização deste projeto, e sou imensamente grata por nossos caminhos terem se cruzado, por sua paciência para comigo, e pela inspiração de profissional que desejo ser.

Minha família merece um agradecimento especial. Aos meus pais, Cida e Nivaldo, e ao meu irmão, Nivalter, por seu amor incondicional, apoio e encorajamento constante. Vocês sempre acreditaram que a educação era a oportunidade de melhoria de nossas vidas e é graças aos sonhos e as ações de vocês que hoje estamos aqui para celebrar que mais uma vez estamos vencendo o Torto Arado. Este trabalho é dedicado a vocês.

Aos meus amigos, que estiveram ao meu lado durante os altos e baixos desta jornada, quero expressar minha gratidão sincera. Os vinhos, os surtos, as lágrimas, os abraços, os horários flexibilizados no trabalho e a paciência foram fundamentais para manter meu equilíbrio e sanidade ao longo destes últimos dois anos.

Quero agradecer ainda a empresa que me abriu as portas para a realização desta pesquisa. São atitudes como estas que aproximam à academia da prática e é nesse compartilhamento que todos crescem e se desenvolvem. Obrigada por ser uma empresa que apoia a ciência, a educação e se preocupa com o social e o ambiental.

Também gostaria de agradecer aos colegas da Turma 5 do PPGA/UFCG e aos professores do programa. Suas contribuições para o ambiente acadêmico foram inestimáveis e enriqueceram minha experiência de aprendizado. À Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e ao Programa de Pós-graduação em Administração (PPGA) pela educação gratuita e de qualidade ofertada.

“Last but not least”, quero reconhecer a minha própria força, por não ter desistido mesmo quando parecia que eu não conseguiria chegar ao fim dessa jornada. Pelas noites em que estudei até tarde, pelas revisões meticulosas e pelas decisões difíceis que tomei ao longo do caminho. Foi um compromisso pessoal que me trouxe a este ponto, e estou orgulhosa de chegar até aqui.

Este trabalho não teria sido possível sem o apoio, incentivo e amor de vocês. Obrigada do fundo do meu coração por estarem ao meu lado nesta caminhada.

Gratidão,
Nayara Aires.

SANTOS, NAYARA AIRES DOS. **PRODUTIVIDADE VERDE: TRAJÉTORIA, MÉTRICAS E MENSURAÇÃO. UMA APLICAÇÃO NO SERVIÇO FUNERÁRIO.** 135p. Dissertação de Mestrado em Administração – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2024.

RESUMO

A produtividade é amplamente reconhecida e utilizada como a relação entre a produção e a entrada/saída de insumos organizacionais, no entanto, o conceito tradicional de produtividade tem se mostrado limitado diante da predominante forma de desenvolvimento econômico no contexto atual. Neste sentido, o conceito de produtividade passa ser ampliado para produtividade verde, bem como tem sido crescente o interesse de pesquisadores pelo tema. Entretanto, as pesquisas existentes, ainda em construção, apresentam algumas limitações a serem superadas, como a interpretação fragmentada da produtividade verde, concentrando-se apenas em indicadores de proteção ambiental e negligenciando os aspectos sociais. No que tange ao setor funerário, também conhecido como mercado da morte ou *death care*, o mesmo desempenha um papel essencial para o desenvolvimento social, econômico, cultural e simbólico, ao mesmo tempo torna-se gerador de impactos negativos ambientais e sociais. Neste sentido, o objetivo deste estudo é mensurar a Produtividade Verde nos serviços funerários a partir da identificação de suas diferentes métricas. Quanto aos procedimentos metodológicos, inicialmente foram feitos dois estudos de revisão da literatura sobre produtividade verde e suas métricas respectivamente, os quais deram suporte ao terceiro capítulo, um estudo de caso no referido setor. Como resultados, pode-se constatar que a literatura sobre Produtividade Verde se apresenta-se de forma dispersa entre países, instituições, quantidade de trabalhos e vínculo entre pesquisadores; uma parte considerável de pesquisas se concentra na China seja em nível nacional, setorial e organizacional; são raros os estudos que tratam sobre a trajetória da PV e suas diferentes métricas; a literatura sobre mensuração de PV apresenta métricas puramente matemáticas, que não permitem considerar os aspectos subjetivos da produtividade verde, especialmente da dimensão social; há uma predominância do uso dos índices de produtividade de Malmquist e/ou de Luenberger e suas variações nos estudos de mensuração da PV. No caso estudado, ao mensurar a produtividade verde, a empresa apresentou o índice IPVorg de 1,45, o qual será seu índice de referência (IR) a ser trabalhado para melhoria da PV nos anos seguintes. Porém cabe destacar a necessidade de uma atenção especial para melhoria nos indicadores ambientais: *Iniciativas ambientais publicitadas, Patrocínio de atividades ambientais, Educação ambiental e Premiação ambiental*; e indicadores sociais: *Geração de emprego, Desligamento dos funcionários, Rotatividade dos funcionários e Política de empregabilidade*. Quanto ao setor funerário, se faz necessário regulamentação ambiental em todos os Estados e Municípios, bem como em nível federal, para que exista um nivelamento jurídico das práticas no país. Também se faz necessário a adoção de inovações tecnológicas que possam reduzir os impactos negativos sociais e ambientais.

Palavras-chave: Produtividade Verde. Mensuração. Impactos econômicos, sociais e ambientais. Setor funerário.

SANTOS, NAYARA AIRES DOS. **GREEN PRODUCTIVITY: TRAJECTORY, METRICS AND MEASUREMENT. AN APPLICATION IN DEATH CARE SERVICES.** 135p. Master Dissertation in Management – Federal University of Campina Grande, Paraíba, 2024.

ABSTRACT

Productivity is widely recognized and used as the ratio between production and the input/output of organizational raw materials, however, the traditional concept of productivity has been shown to be limited given the predominant form of economic development in the current context. In this sense, the concept of productivity starts to be expanded to green productivity, as well as researchers' interest in the topic has been growing. In the meantime, the existing research, which is still under construction, presents some limitations to be overcome, such as the fragmented interpretation of green productivity, focusing only on environmental protection indicators and neglecting social aspects. Regarding the death care services, also known as the death market or death care, it plays an essential role in social, economic, cultural and symbolic development, at the same time it generates negative environmental and social impacts. In this sense, the objective of this study is to measure Green Productivity in death care services based on the identification of its different metrics. As for the methodological procedures, initially two literature review studies were carried out on green productivity and its metrics respectively, which supported the third chapter, a case study in that sector. As results, it can be seen that the literature on Green Productivity is dispersed between countries, institutions, number of works and links between researchers; an specific part of research focuses on China at national, sectoral and organizational levels; Studies that deal with the GP trajectory and its different analyzes are rare; the literature on measuring GP presents purely mathematical metrics, which do not allow considering the subjective aspects of Green Productivity, especially the social dimension; there is a predominance of the use of Malmquist and/or Luenberger productivity indices and their variations in GP measurement studies. In this study case, when measuring Green Productivity, the company presented the IPVorg index of 1.45, what will be its reference index (RI) to be worked on to improve GP in the following years. However, it is worth highlighting the need for special attention to improve environmental indicators: Publicized environmental initiatives, Sponsorship of environmental activities, Environmental education and Environmental awards; and social indicators: Employment generation, Employee dismissal, Employee turnover and Employability policy. As for the death care services, environmental regulation is necessary in all States and Municipalities, as well as at the federal level, so that there is a legal leveling of practices in the country. It is also necessary to adopt technological innovations that can reduce negative social and environmental impacts.

Keywords: Green Productivity. Measurement. Economic, social and environmental impacts. Death care services.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1 – Processo de seleção dos dados	33
Figura 2 – Total de publicações entre os anos de 1998 a 2023	34
Figura 3 – Autores com maior número de publicações	35
Figura 4 – Países com maior número de publicações.....	36
Figura 5 – Instituições com maior número de publicações	37
Figura 6 – Periódicos com maior número de publicações.....	36
Figura 7 – Co-ocorrência de palavras-chave	39
Figura 8 – Força do link na palavra “ <i>productivity</i> ”	40
Figura 9 – Força do link na palavra “ <i>green productivity</i> ”	41
Figura 10 – Mapa de documentos mais citados.....	42
Figura 11 – Mapa de documentos mais citados pertencentes a <i>cluster</i>	42
Figura 12 – Rede de citação por documento <i>Cluster 1</i>	44
Figura 13 - Rede de citação por documento <i>Cluster 2</i>	46
Figura 14 – Rede de citação por documento <i>Cluster 3</i>	47
Figura 15 – Rede de citação por documento <i>Cluster 4</i>	49
Figura 16 – Rede de citação por documento <i>Cluster 5</i>	50
Figura 17 – Rede de citação por documento <i>Cluster 6</i>	51
Figura 18 – Trajetórias e Agenda de Pesquisa da Produtividade Verde	53

CAPÍTULO 2

Figura 1 – Características distintivas da Produtividade Verde.....	60
Figura 2 – Etapas da revisão integrativa.....	62

CAPÍTULO 3

Figura 1 – <i>Framework</i> de definição da métrica do IPV _{org} proposta por Fernandes (2016)	80
Figura 2 – Cadeia de valor <i>death care</i> (setor funerário)	

LISTAS DE QUADROS

INTRODUÇÃO

Quadro 1 – Classificação Nacional de Atividades Econômicas do setor funerário – CNAE .	21
Quadro 2 – Estrutura do projeto de dissertação	26

CAPÍTULO 2

Quadro 1 – Categorização de artigos que utilizam índices de produtividade de Malmquist e/ou Luenberger.....	65
Quadro 2 – Categorização de artigos com índices diversos e proposição de modelos de mensuração da PV	67
Quadro 3 – Categorização de artigos por local de aplicação	70

CAPÍTULO 3

Quadro 1 – Dimensões, categorias e indicadores do modelo IPVorg	78
Quadro 2 – Indicadores que não se aplicam ao modelo IPVorg adaptado a serviços	89
Quadro 3 – Indicadores adaptados ao modelo IPVorg aplicado a serviços.....	90

LISTAS DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1 – Critérios de refinamento na base Scopus	32
Tabela 2 – <i>Clusters</i> de Co-ocorrência de palavras-chave.....	40
Tabela 3 – Mapa de citação por documento <i>Cluster</i> 1	44
Tabela 4 – Mapa de citação por documento <i>Cluster</i> 2	45
Tabela 5 – Mapa de citação por documento <i>Cluster</i> 3	47
Tabela 6 – Mapa de citação por documento <i>Cluster</i> 4	48
Tabela 7 – Mapa de citação por documento <i>Cluster</i> 5	49
Tabela 8 – Mapa de citação por documento <i>Cluster</i> 6	51

CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Critérios de refinamento na base Scopus e WOS	63
--	----

CAPÍTULO 3

Tabela 1 – Discriminação dos custos realizados no ano 2022	91
Tabela 2 – Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Gestão Organizacional” ..	93
Tabela 3 – Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Matéria-prima”	94
Tabela 4 – Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Água e energia”	95
Tabela 5 – Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Subprodutos”	95
Tabela 6 – Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Comunidade”	96
Tabela 7 – Participação das categorias de indicadores na composição do Índice Ambiental .	97
Tabela 8 – Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Legislação e Normas”	98
Tabela 9 – Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Saúde e Segurança”	98
Tabela 10 – Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Ambiente Laboral”	99
Tabela 11 – Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Recursos Humanos”	99
Tabela 12 – Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Comunidade”	100
Tabela 13 – Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Clientes/Consumidores”	101
Tabela 14 – Participação das categorias de indicadores na composição do Índice Social	101
Tabela 15 – Valores das variáveis de cálculo do IPVorg	102
Tabela 16 – Escala de avaliação do índice de produtividade verde organizacional.....	102

LISTA DE ABREVIACOES/SIGLAS

ABREDIF – Associação Brasileira de Empresas Funerárias e Administradoras de Planos Funerários;

AHP – *Analytic Hierarchy Process*;

APO – Organização Asiática de Produtividade;

CBO – Classificação Brasileira de Ocupações;

CEARF – Código de tica e Autorregulamentação do Setor Funerário;

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas;

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente;

DBO – Demanda bioquímica de oxignio

DQO – Demanda química de oxignio;

EPI – Equipamento de Proteção Individual;

GPI – GP Index;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

IPV – ndice de Produtividade Verde;

IPVorg – ndice de Produtividade Verde organizacional;

MENA – Médio Oriente e Norte da África;

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico ;

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável;

PLFC – Modelo de coeficiente funcional parcialmente linear;

PV – Produtividade Verde;

PTF – Produtividade Total dos Fatores;

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável;

ONU – Organização das Nações Unidas;

PPGA – Programa de Pós-graduação em Administração;

SINCEP – Sindicato dos Cemiterios e Crematórios Particulares do Brasil;

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande;

WOS – *Web of Science*.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1.1 Objetivos	23
1.1.1 Objetivo Geral	23
1.1.2 Objetivos Específicos	23
1.2 Justificativa.....	24
1.3 Modalidade da dissertação	25
1.4 Estrutura do Projeto de Dissertação.....	25
PRODUTIVIDADE VERDE: TRAJETÓRIAS E AGENDA DE PESQUISA.....	27
1 Introdução.....	28
2 Produtividade verde: conceitos e aspectos tratados.....	30
3 Procedimentos Metodológicos	32
4 Apresentação e Análise dos Resultados	33
4.1 Indicativos quantitativos da produção científica	34
4.1.1 Crescimento quantitativo da produção	34
4.1.2 Autores que mais publicam	35
4.1.3 Países em que mais publicam	36
4.1.4 Instituições que mais publicam	36
4.1.5 Periódicos que mais publicam	37
4.2 Indicativos qualitativos da produção científica	38
4.2.1 Os principais termos de pesquisa sobre Produtividade Verde.....	38
4.2.2 Análise de citação de documentos sobre Produtividade Verde.....	41
4.2.2.1 <i>Cluster 1</i> - Produtividade Verde e Regulamentação Ambiental	43
4.2.2.2 <i>Cluster 2</i> - Índice de Produtividade Verde em Aglomerados urbanos na China.....	45
4.2.2.3 <i>Cluster 3</i> - Discussão e Estudos de Casos sobre a Produtividade Verde	46
4.2.2.4 <i>Cluster 4</i> - Produtividade Verde em Indústrias	48
4.2.2.5 <i>Cluster 5</i> – Avaliação e indicadores de Produtividade Verde.....	49
4.2.2.6 <i>Cluster 6</i> - Produtividade Verde na China e em seus setores industriais	50
4.3 Trajetórias e Agenda de Pesquisa.....	51
5 Conclusões.....	54
PRODUTIVIDADE VERDE: MÉTRICAS, MENSURAÇÃO E AVALIAÇÃO.....	56
1 Introdução.....	57
2 Métricas, mensuração e avaliação da Produtividade Verde	59
3 Procedimentos Metodológicos	61
4 Apresentação e Análise dos Resultados	64

4.1 Modelo/métrica utilizados para mensurar da produtividade verde	64
4.1.1 Índices de produtividade de Malmquist e/ou Luenberger	64
4.1.2 Outras formas de mensuração da produtividade verde.....	66
4.2 Local de aplicação/ Tipo de organização	69
5 Conclusões.....	71
PRODUTIVIDADE VERDE: UM ESTUDO DE CASO NO SERVIÇO FUNERÁRIO	73
1 Introdução.....	74
2 Referencial Teórico	76
2.1 Produtividade Verde no setor de serviços	76
2.2 O modelo IPVorg	77
2.3 O serviço funerário e seus aspectos econômicos, ambientais e sociais.....	81
3 Procedimentos Metodológicos	87
4 Apresentação e análise dos resultados.....	91
4.1 Categorização da empresa do estudo.....	91
4.2 Avaliação dos Indicadores Ambientais e Cálculo do Índice Ambiental	93
4.3 Avaliação dos Indicadores Sociais e Cálculo do Índice Social	97
4.4 Cálculo do Índice de Produtividade Verde.....	102
5 Conclusões.....	105
CONCLUSÕES.....	108
REFERÊNCIAS	111
APÊNDICES	116

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

A produtividade é amplamente reconhecida e utilizada como a relação entre a produção e a entrada de insumos organizacionais. Assim sendo, nada mais é do que a medida de quão eficiente os recursos são utilizados como insumos para produzir produtos e serviços necessários à sociedade (APO, 2002). Contudo, o conceito tradicional de produtividade pode ser limitado demais quando definido apenas como a relação saída/entrada, o que dificulta sua utilidade na tomada de decisões, especialmente na gestão empresarial (HUR *et al.*, 2004).

Torna-se imprescindível, portanto, uma mudança de paradigma que promova o aumento da produtividade e que em suas diferentes métricas possam ser consideradas outras variáveis além das econômicas, incluindo aspectos ambientais e sociais, resultando em uma atuação organizacional mais harmônica com o meio ambiente, melhoria na qualidade de vida e, por conseguinte, gerando vantagem competitiva.

Neste contexto, a Produtividade Verde (PV) surge como uma opção à necessidade crescente que as empresas têm de utilizar os recursos naturais de forma mais consciente e também de se adequar a regulamentação ambiental existente, obtendo aumento da produtividade, melhora no desempenho ambiental e desenvolvimento social e econômico (APO, 2002). A PV foi concebida com a compreensão de que um ambiente saudável e uma economia robusta e competitiva são mutuamente dependentes e, por isso, procura atender às necessidades da sociedade por meio de práticas de fabricação e gerenciamento ambientalmente responsáveis, visando uma melhor qualidade de vida (APO, 2020).

O conceito de Produtividade Verde foi criado pela Organização Asiática de Produtividade (APO), que é atualmente formada por 21 países: República da China, Nepal, Paquistão, Filipinas, Índia, Tailândia, Japão, República da Coreia, Hong Kong, República Islâmica do Irã, Sri Lanka, Indonésia, Cingapura, Bangladesh, Malásia, Fiji, Mongólia, Vietnã, República Democrática do Laos, Camboja, Turquia. De acordo com o site da organização, o conceito de Produtividade Verde foi desenvolvido e lançado em 1994, como um programa especial para o cuidado com o meio ambiente.

Conforme Hur *et al.* (2004) dá-se muita importância à definição e à metodologia de medição da PV. Por conseguinte, é essencial desenvolver indicadores adequados que analisem de maneira integrada os fatores ambientais e econômicos, visando medir e aprimorar a PV. A medição desempenha um papel crucial na avaliação do desempenho da produtividade verde, exigindo, dessa forma, indicadores apropriados que incorporem tanto a produtividade quanto o desempenho ambiental de um sistema de forma integrada.

A mensuração da produtividade se tornou um tema atual de grande preocupação no meio acadêmico, que demonstra interesse crescente nesse assunto, bem como o setor industrial trata o tema como relevante, sendo importante mensurar os diversos custos relacionados aos processos produtivos, além de identificar e mensurar os impactos sociais e ambientais das unidades produtivas. Em nível organizacional, um instrumento de análise ajuda na identificação e redução dos impactos sociais e ambientais negativos percebidos pelos envolvidos nos processos produtivos. Em relação à sociedade, a redução dos impactos e custos sociais e ambientais, proporciona benefícios sociais, econômicos e ambientais para a sociedade de uma forma geral (Fernandes, 2016).

Segundo a APO (2002), para garantir a melhoria contínua da produtividade é essencial o uso de informações orientadoras, o cumprimento das normas ambientais e uma abordagem integrada que garanta o bem-estar dos envolvidos. Faz-se necessário que o programa de PV seja monitorado e avaliado de forma constante, utilizando métricas para mensuração e avaliação. A escolha da medida de produtividade a ser utilizada dependerá do objetivo da medição e dos dados que estão disponíveis. Porém, independente da métrica escolhida, a mensuração da produtividade desempenha um papel crucial, pois permite identificar falhas na produção e suas possíveis correções.

O rápido desenvolvimento da economia e da sociedade, atrelado ao avanço tecnológico e uma melhor ajuda enriqueceram o conceito da própria Produtividade Verde, ao mesmo tempo em que, diferentes indivíduos têm diferentes entendimentos e interpretações. Assim, a questão sobre como definir de forma abrangente e avaliar cientificamente a PV tornou-se um dilema para os governos, a sociedade e os estudiosos (Hou *et al.*, 2021).

De acordo com os autores Li & Wu (2018), os modelos convencionais não conseguem avaliar de forma precisa a qualidade do desenvolvimento econômico até que os efeitos indesejáveis das atividades econômicas sejam considerados durante o processo de mensuração, como resíduos industriais, emissões de gases e outras formas de poluição. Desconsiderar os impactos negativos dos resíduos prejudiciais ao meio ambiente pode distorcer as avaliações do bem-estar social e do desempenho econômico, o que pode levar a estratégias e políticas enganosas.

Hou *et al* (2020) em seu estudo afirmam que a pesquisa existente sobre Produtividade Verde continua predominantemente focada no desenvolvimento econômico, proteção ambiental e benefícios ambientais/ecológicos e, por isso, inclui a saúde do trabalhador como um aspecto social importante e pertencente ao conceito e define como a condição de uma pessoa

saudável, inofensiva e enérgica que trabalha em um ambiente de produção verde, limpo, ecológico e sustentável.

As pesquisas existentes apresentam algumas deficiências significativas. Primeiramente, a interpretação da Produtividade Verde é frequentemente fragmentada, centrando-se apenas em indicadores de proteção ambiental e negligenciando demais aspectos. Em segundo lugar, a pesquisa atual sobre a PV baseia-se principalmente em abordagens de entrada-saída, como a função de distância de direção, o processo de hierarquia analítica, o ciclo de vida LCA e o índice de produtividade global de Malmquist-Luenberger, entre outros métodos. No entanto, é quase impossível evitar a influência de fatores subjetivos e garantir um sistema de índices de avaliação sistemático e científico. Em vista disso, faz-se necessário desenvolver um sistema de indicadores de produtividade verde que seja científico, abrangente e objetivo (Hou *et al.*, 2021).

Seguindo a mesma lógica, Lena, *et al.*, (2022) também reforçam o uso do Índice de produtividade de Malmquist-Luenberger como sendo uma solução popular para calcular o crescimento da produtividade total dos fatores entre os pesquisadores, que seguem enfrentando o problema da solução inviável e por isso lançam como soluções para minimizar esse problema o uso de janelas de dados de vários anos, com o índice de produtividade global sequencial de Malmquist-Luenberger e o índice de produtividade bienal de Malmquist-Luenberger.

Considerando a complexidade presente na prestação de serviços, é vital uma abordagem para medir a produtividade que reconheça as implicações da operação do setor, como por exemplo, a dificuldade em especificar as entradas e saídas do processo, a dificuldade em definir indicadores de desempenho, a falta de sistemas adequados de medição e avaliação à nível empresarial, a necessidade de medição de intangíveis como velocidade de resposta, complexidades do trabalho, capital intelectual, etc. Além disso, os aspectos sociais e ambientais, se desconsiderados das métricas podem enviesar os resultados, se restringindo a meras cálculos matemáticos que não representam a realidade da operação.

No que tange o setor de serviços, em suas diferentes formas de atuação, por um lado busca-se atender às diversas demandas da sociedade e, por outro lado, necessita-se atuar com níveis de produtividade que possam resultar em retornos econômicos. Nesse sentido, a análise da produtividade é primordial, sendo necessário buscar novas abordagens para quantificar não apenas aspectos econômicos, mas que incluam aspectos sociais e ambientais envolvidos no processo.

De acordo com o Código de Ética e Autorregulamentação do Setor Funerário – CEARF (2016) publicado pela Associação Brasileira de Empresas Funerárias e

Administradoras de Planos Funerários – ABREDIF, o serviço funerário é o serviço oferecido por empresa regulada pelo poder Público para realização de homenagens póstumas, comercialização de planos funerários, fornecimento de produtos funerários, translados, sepultamento, comercialização de jazigos, cremação, embalsamamento, tanatopraxia e providências administrativas para registro do óbito.

Para a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE disponibilizado pelo IBGE o setor funerário é classificado majoritariamente na seção S “Outras atividades de serviços”, na Divisão 96 “outras atividades de serviços pessoais” e no grupo 96.03 “outras atividades de serviços pessoais”. O CNAE é o 96.03-3 Atividades funerárias e serviços relacionados. Esta classe compreende os serviços de gestão e manutenção de cemitérios; os serviços de cremação de cadáveres humanos ou de animais; os serviços de sepultamento; as atividades das funerárias; os serviços de somatoconservação de cadáveres; a remoção e exumação de cadáveres e o aluguel de locais para velórios e a venda de tumbas. Além disso, o CNAE 4789-0/99 “Comércio varejista de outros produtos não especificados anteriormente” também integra o setor funerário, pois compreende a venda dos artigos fúnebres. O detalhamento das classes está disponível no Quadro 1.

O serviço funerário pode ser executado através de compra do serviço, de modo particular ou ainda pela adesão a um plano funerário de pagamento mensal. Conforme determina o CEARF (2016), planos funerários consistem na comercialização de intermediação de benefícios e prestação de serviço funerário mediante contratação de empresa de assistência funerária com pagamentos mensais pela oferta de toda infraestrutura do atendimento.

Também conhecido como mercado da morte ou *death care*, o setor funerário, era, até o fim dos anos 90, desorganizado em relação à legislação e ao oferecimento de produtos e serviços, mas a partir do início dos anos 2000, houve uma reestruturação que resultou na profissionalização do setor, no aumento da lucratividade das empresas e no crescimento do mercado atendido. O setor ganhou ainda mais força a partir de 2016 quando por meio da lei 13.261, de 22 de março de 2016 foi promulgada pela presidente Dilma Rousseff, a qual regulamenta os planos funerários, trazendo assim maior respaldo jurídico da atividade e manutenção dos planos funerários. De acordo com o site *Infomoney* em matéria publicada em abril de 2023, O mercado brasileiro está faturando cerca de R\$ 13 bilhões ao ano no segmento. Este dado é fruto de pesquisa realizada pela *Zurik Advisors*, feita a pedido do Sincep.

Quadro 1 – Classificação Nacional de Atividades Econômicas do setor funerário – CNAE

CNAE	Esta classe compreende	Esta classe não compreende
9603-3/01 Gestão e manutenção de cemitérios	- a gestão e manutenção de cemitérios: serviços de administração de necrópole. Serviços de cessão do uso de jazigos, gestão de cemitérios, locação de jazigos, aluguel de locação de lóculos, serviços de manutenção de cemitério; serviços de venda de gavetas de cemitério; serviços de venda de jazigo; serviços de venda de sepulturas.	
9603-3/02 Serviços de cremação	- os serviços de cremação de cadáveres humanos ou de animais	
9603-3/03 Serviços de sepultamento	- os serviços de sepultamento	- as cerimônias religiosas de honras fúnebres (9491-0/00)
9603-3/04 Serviços de funerárias	- as atividades das funerárias	- os planos de auxílio-funeral (6511-1/02) - as cerimônias religiosas de honras fúnebres (9491-0/00) - os serviços de somatoconservação de cadáveres (9603-3/05) - a remoção e exumação de cadáveres (9603-3/99) - o aluguel de locais para velórios e a venda de tumbas (9603-3/99)
9603-3/05 Serviços de somatoconservação	- os serviços de somatoconservação de cadáveres: serviços de embalsamento de cadáveres; serviços de necromaquiadora de cadáveres; serviços de necromaquiagem ; serviços de somatoconservação; serviços de tanatopraxia.	
9603-3/99 Atividades funerárias e serviços relacionados não especificados anteriormente	- a remoção e exumação de cadáveres - o aluguel de locais para velórios e a venda de tumbas	- as cerimônias religiosas de honras fúnebres (9491-0/00)
4789-0/99 Comércio varejista de outros produtos não especificados anteriormente	O comércio varejista especializado na revenda de artigos não especificados nas classes anteriores, tais como: - artigos religiosos e de culto - artigos funerários (urnas, paramentos, etc.).	

Fonte: Elaborado pela autora a partir de IBGE (2023).

Este crescimento econômico se justifica se considerarmos que a morte faz parte do processo natural da vida e que, o ato de ser velado e sepultado ou cremado configuram-se como o último rito social no qual o ser humano é exposto. Desse modo, o trabalho do setor funerário ganha uma importância social, na busca por garantir uma despedida respeitável e

justa, independente da classe social. Outro aspecto social a ser considerado é a formalização dos profissionais que lidam com a morte, visto que hoje o trabalho passa a ser realizado por profissionais capacitados e especializados nas suas funções, reconhecidos na Classificação Brasileira de Ocupações – CBO do Ministério do trabalho.

Assim como os demais setores da economia, a prestação de serviços funerários não está imune a geração de impactos ambientais e sociais negativos. Vale destacar que a literatura que trata de impactos ambientais e de sustentabilidade no setor traz, predominantemente, os impactos negativos que os cemitérios causam, sem considerar que o sepultamento é a última etapa da atividade.

Entendendo que o cemitério é onde o corpo passará pelo processo de decomposição e, por isso, onde chama-se mais atenção o impacto, esquece-se de considerar que as etapas envolvidas na preparação do velório e sepultamento influenciam em como acontecerá essa decomposição, e que estas decisões são tomadas na etapa de realização do serviço funerário, como por exemplo, a venda da urna funerária (caixão) que contém tintas, vernizes e metais prejudiciais, que aumentam sódio, cálcio e cloreto no solo. Ademais, outro impacto ambiental negativo que pode ser causado acontece pelos resíduos químicos utilizados e descartados após processo de conservação dos corpos.

Os temas ecológicos têm ganhado destaque nos últimos anos e, segundo Lena, *et al.*, (2022) formuladores de políticas, acadêmicos, profissionais da indústria e empresas, têm reconhecido que a degradação ambiental é uma preocupação global e, por isso, exige uma atenção redobrada na minimização dos impactos ambientais associados ao crescimento econômico para que este seja sustentável.

Perante a crescente complexidade dos problemas ambientais e sociais enfrentados pela sociedade, vê-se o surgimento de uma nova consciência que está impulsionando mudanças significativas tanto por parte dos consumidores, que estão cada vez mais rejeitando produtos considerados socioambientalmente prejudiciais, quanto as autoridades, que buscam garantir a conformidade das indústrias através da legislação (Fernandes, 2016).

Ademais, com a crescente pressão da sociedade em relação à necessidade de consumo consciente e à adoção de estratégias de preservação do meio ambiente, os governos passam a atuar em nível global na promoção de acordos ambientais globais, como a Agenda 2030 e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotados pelas Nações Unidas em setembro de 2015, cujo foco está na construção de um mundo mais justo, sustentável e resiliente

para as gerações presentes e futuras. Todavia, essa preocupação não pode ser apenas dos governos e agentes políticos, mas também de todos os setores econômicos e produtivos.

A Produtividade Verde tem despertado interesse entre a comunidade científica, o que é percebido com o crescimento da produção científica sobre a temática ao longo dos anos, e busca compreender como esta pode ser medida, já que ainda não se chegou a uma métrica que atenda todos os cenários existentes. Nesse sentido, diversos elementos são considerados pelos pesquisadores, tais como as métricas e parâmetros que devem ser empregados para avaliar seu desempenho, principalmente devido à sua aplicação em diferentes contextos como nações, regiões, setores e organizações, o que exige adaptação dos modelos e métricas.

Desse modo, é preciso avançar na pesquisa em relação à o quê e como medir a produtividade de forma a garantir a acurácia das informações em relação aos aspectos do desenvolvimento sustentável, que auxiliem a tomada de decisão estratégica por parte das empresas e governos. Isto posto, levanta-se o seguinte problema de pesquisa: Como a Produtividade Verde pode ser medida nas empresas de serviços funerários?

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Mensurar a Produtividade Verde nos serviços funerários a partir da identificação de suas diferentes métricas.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar a trajetória de pesquisa da temática de Produtividade Verde a partir da revisão sistemática da literatura publicada no intervalo temporal compreendido entre 1990 e março de 2023.
- Identificar as métricas, índices e métodos de avaliação da produtividade verde a partir da revisão integrativa da literatura no período entre 1990 e abril de 2023.
- Mensurar a produtividade verde em uma empresa de serviços funerários a partir do modelo proposto por Fernandes (2016).

1.2 Justificativa

As questões sociais e ambientais têm despertado interesse crescente na pesquisa, com diversas áreas do conhecimento se dedicando às temáticas, principalmente porque o modelo

econômico vigente é marcado pelo aumento do capital em detrimento dos desequilíbrios ambientais e sociais gerados pela sua manutenção.

Ainda há muito a ser trabalhado em termos de conceitos, aplicações e desenvolvimento de metodologias de aplicação e análise da Produtividade Verde, na medida em que, apesar de a literatura sobre a temática ter início em 1998, esta ainda se apresenta de forma dispersa entre países, instituições, quantidade de trabalhos e pesquisadores e, logo, encontram-se lacunas a serem preenchidas, tais como entender as direções e aspectos da PV que estão sendo tratados nos estudos, como mensurá-la, quais elementos devem ser considerados na mensuração, quais as métricas e parâmetros devem ser utilizados e como integrar as três dimensões da sustentabilidade.

São raros os estudos que tratam sobre a trajetória da PV e esta pesquisa auxilia no avanço do conhecimento no campo científico, identificando tópicos que precisam ser investigados em maior profundidade, como é o caso da mensuração e da necessidade da abordagem e aplicação de modelos de mensuração que agreguem o econômico, o social e o ambiental em suas formulações. Ademais, dentre os modelos que já são comumente utilizados na aplicação empírica, é oportuno entender as diferentes métricas utilizadas nos estudos e quais suas contribuições e limitações

O setor de serviços funerários desempenha um papel essencial para o desenvolvimento socioeconômico, ao ponto que gera também grande impacto ao meio ambiente, portanto, com a realização de aplicação empírica, busca-se melhorar o processo de prestação de serviços da organização, além de gerar de conhecimento para outras empresas do setor.

O ineditismo da investigação reside na análise da trajetória científica da produtividade verde, que gera *insights* sobre o crescimento da temática nas agendas de pesquisa, além de construir um conhecimento relevante sobre quais métricas e modelos estão sendo utilizados para avaliar a Produtividade Verde em espaços geográficos e organizações. Sobretudo pela análise, adaptação e aplicação do modelo de mensuração da Produtividade Verde para empresas de serviços funerários, identificado como uma lacuna de pesquisa, já que existem poucos estudos nesse setor, apesar do grande potencial poluidor e gerador de impactos socioambientais. Esse estudo visa contribuir para o avanço do conhecimento na área e fornecer percepções para organizações interessadas em adotar práticas sustentáveis em suas atividades.

1.3 Modalidade da dissertação

Para esta dissertação foi escolhida a modalidade de artigos, em conformidade com as diretrizes estabelecidas no regulamento do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Campina Grande (PPGA/UFCG), conforme o Art. 1º da Resolução CPPGA/UFCG N° 04/2018. O trabalho será estruturado de acordo com a tabela 2.

1.4 Estrutura do Projeto de Dissertação

Capítulo 1: Produtividade verde: Trajetórias e Agenda de Pesquisa. Análise bibliométrica realizada com auxílio da ferramenta *VOSviewer* e dados da base Scopus sobre a temática produtividade verde, com o objetivo de analisar a trajetória de pesquisa da temática de Produtividade Verde a partir da revisão sistemática da literatura publicada no período entre 1990 e março de 2023.

Capítulo 2: Produtividade verde: Métrica, mensuração e avaliação. Revisão Integrativa da literatura de artigos publicados nas bases da Web of Science – WoS (da Clarivate Analytics) e Scopus (da Elsevier), publicados entre 1990 e abril de 2023, que buscou identificar as métricas, índices e métodos de avaliação da produtividade verde utilizadas e propostas na pesquisa científica.

Capítulo 3: Mensuração da produtividade verde em uma empresa de serviços funerários. Consiste na aplicação empírica do modelo de mensuração da produtividade verde proposto por Fernandes (2016) em uma empresa de serviços funerários. O modelo foi concebido de modo a integrar as dimensões econômica, ambiental e social da sustentabilidade e será adaptado para o setor de serviços.

Quadro 2 – Estrutura do projeto de dissertação

PROBLEMA: Como a produtividade verde pode ser medida nas empresas de serviços funerários?					
OBJETIVO GERAL: Mensurar a Produtividade Verde nos serviços funerários a partir da identificação de suas diferentes métricas.					
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ARTIGO CORRESPONDENTE	PREVISÃO DE SUBMISSÃO	METODOLOGIA		
			FONTES DE DADOS	TÉCNICA DE ANÁLISE	ANÁLISE DE DADOS
1: Analisar a trajetória de pesquisa da temática de Produtividade Verde a partir da revisão sistemática da literatura publicada no intervalo temporal compreendido entre 1990 e março de 2023.	Artigo 1: Produtividade verde: Trajetórias e Agenda de Pesquisa	Apresentado no XXV ENGEMA – Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente.	Bibliográfica: base de dados <i>Scopus</i> .	Pesquisa Qualitativa Revisão sistemática da literatura através de um estudo bibliométrico.	Análise Bibliométrica e interpretativa via <i>software</i> : VOSviewer.
2: Identificar as métricas, índices e métodos de avaliação da produtividade verde a partir da revisão integrativa da literatura no período entre 1990 e abril de 2023.	Artigo 2: Produtividade verde: Métricas, Mensuração e Avaliação	Apresentado no XXV ENGEMA – Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente.	Bibliográfica: base de dados <i>Scopus</i> e <i>Web Of Science</i> .	Pesquisa Qualitativa Revisão Integrativa da literatura.	Análise interpretativa.
3: Mensurar a produtividade verde em uma empresa do setor de serviços funerários a partir do modelo proposto por Fernandes (2016).	Artigo 3: Produtividade verde: um estudo de caso no serviço funerário		Dados primários: Entrevista semi-estruturada. Dados secundários	Quali-quantitativa: Estudo de Caso.	A análise segue a metodologia proposta no modelo de Fernandes (2016).

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

CAPÍTULO 1

**PRODUTIVIDADE VERDE: TRAJETÓRIAS E
AGENDA DE PESQUISA (1990 A MARÇO/2023)**

PRODUTIVIDADE VERDE: TRAJETÓRIAS E AGENDA DE PESQUISA

Resumo

O conceito de Produtividade Verde (PV) foi criado pela Organização Asiática de Produtividade (APO) em 1994 com o objetivo de auxiliar seus membros no desenvolvimento sustentável e torná-los mais competitivos e produtivos. O objetivo deste estudo foi analisar a trajetória da Produtividade Verde por meio de revisão sistemática da literatura publicada na Scopus entre 1990 e 2023, com o suporte da ferramenta VOSviewer, buscando identificar as trajetórias de pesquisa e como a temática vem sendo tratada pelas organizações e pela academia. A pesquisa analisou 42 artigos. Os resultados demonstram que a produção científica sobre a PV inicia em 1998, mas é a partir de 2014 que número de publicações passa a apresentar constância. A partir do mapa de citações analisa-se seis *clusters* a saber: *Cluster 1* - Produtividade Verde e Regulamentação Ambiental; *Cluster 2* - Índice de Produtividade Verde em Aglomerados urbanos na China; *Cluster 3* - Discussão e Estudos de Casos sobre a Produtividade Verde; *Cluster 4* - Produtividade Verde em Indústrias; *Cluster 5* - Avaliação e indicadores de Produtividade Verde; e *Cluster 6* - Produtividade Verde na China e em seus setores industriais. Por fim, identificou-se três trajetórias seguidas pelos pesquisadores sobre a PV, sendo elas: Aspectos conceituais e fundamentos da produtividade verde; Produtividade verde e regulamentação ambiental; e, Métricas, mensuração e avaliação da produtividade verde.

Palavras-chave: Produtividade Verde. Trajetórias. Agenda de pesquisa.

1 Introdução

O atual modelo econômico tem causado diversos prejuízos ambientais, gerando danos irreversíveis no planeta em longo prazo e, por estar inserido neste modelo, as organizações têm um papel fundamental na gestão e preservação ambiental, bem como o governo, que precisa atuar junto às empresas através da proposição de políticas ambientais. De forma integrada, ambos precisam optar por iniciativas que reduzam os impactos gerados pela sua manutenção, mesmo que estes impactos não sejam vistos diretamente pelo consumidor final.

Políticos, pesquisadores, profissionais da indústria e as próprias empresas estão cada vez mais conscientes de que a degradação ambiental se transformou em um problema global, e, por isso, tem-se dado mais ênfase na necessidade de minimizar os impactos ambientais associados ao crescimento econômico (Lena, D., 2022).

Apesar da pressão da sociedade, que se encontra cada vez mais consciente em relação aos danos ambientais, ainda se faz necessário que as organizações avancem na adoção de estratégias de preservação do meio ambiente e no uso consciente dos recursos.

Os temas ecológicos, apesar de terem ganhado crescente pauta na mídia nos últimos anos, ainda são considerados um tema em construção, já que o capitalismo trata os recursos como se estes fossem infinitos. Além disso, esse fato traz uma visão antropocêntrica do mundo,

em que o homem se vê como centro, podendo assim utilizar-se dos recursos mesmo que esta ação prejudique outras espécies.

É válido destacar que os problemas ambientais são oriundos da ordem econômica e social, e que, voltado ao impacto das organizações na biosfera, os gestores enxergam os recursos naturais como recursos produtivos, que devem ser utilizados como fonte de geração e/ou maximização da renda.

Neste contexto, a Produtividade Verde (PV) surge como uma opção à necessidade crescente que as empresas têm de utilizar os recursos naturais de forma mais consciente e também de se adequar a regulamentação ambiental existente, obtendo aumento da produtividade, melhor desempenho ambiental e desenvolvimento social e econômico.

O conceito de Produtividade Verde foi criado pela Organização Asiática de Produtividade (APO), cujo objetivo central é auxiliar seus membros no desenvolvimento sustentável, tornando-os competitivos e produtivos. Atualmente a organização é formada por 21 países: República da China, Nepal, Paquistão, Filipinas, Índia, Tailândia, Japão, República da Coreia, Hong Kong, República Islâmica do Irã, Sri Lanka, Indonésia, Cingapura, Bangladesh, Malásia, Fiji, Mongólia, Vietnã, República Democrática do Laos, Camboja, Turquia. De acordo com o site da organização, o conceito de Produtividade Verde foi desenvolvido e lançado em 1994, como um programa especial para o cuidado com o meio ambiente.

A abordagem da PV enfatiza a melhoria ambiental combinada com o aumento de produtividade e lucratividade. Ao longo das últimas décadas, a APO realizou vários fóruns, *workshops* e seminários nos países membros. Como resultado, a PV hoje é aceita como uma abordagem para lidar com questões ambientais enquanto aumenta a produtividade, que é a base da competitividade empresarial (APO, 2020). Várias são as ferramentas recomendadas pela APO para a implantação da PV, a exemplo da prevenção da poluição, sistemas de gestão ambiental, ecodesign, compras ecológicas, entre outras.

Produtividade, nada mais é do que a medida de quão eficiente os recursos são utilizados como insumos para produzir produtos e serviços necessários à sociedade (APO, 2002). Por isso, a PV foi concebida com a compreensão de que um ambiente saudável e uma economia robusta e competitiva são mutuamente dependentes e, por isso, procura atender às necessidades da sociedade por meio de práticas de fabricação e gerenciamento ambientalmente responsáveis, visando uma melhor qualidade de vida (APO, 2020).

A PV tem despertado interesse dos pesquisadores, e estes procuram entender como a PV é medida? Quais elementos devem ser considerados? Quais as métricas e parâmetros devem

ser utilizados? Principalmente porque a PV pode ser trabalhada em nações, regiões, setores e organizações diversas, devendo ser adaptada aos diversos contextos.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi analisar a trajetória de pesquisa da temática de Produtividade Verde a partir da revisão sistemática da literatura publicada no intervalo temporal compreendido entre 1990 e março de 2023. A pesquisa utilizou-se como base a Scopus, com o suporte da ferramenta *VOSviewer*.

2 Produtividade verde: conceitos e aspectos tratados

Produtividade verde é uma estratégia ampla para aumentar a produtividade e o desempenho ambiental, que pode levar a mudanças positivas no desenvolvimento socioeconômico através de ferramentas, técnicas e tecnologias de produtividade e gerenciamento ambiental que ajudam a reduzir os impactos ambientais das atividades, produtos e serviços da organização. (APO, 2008).

De acordo com o Handbook de Produtividade Verde lançado pela APO em 2006, a Produtividade Verde visa atender às necessidades da sociedade por uma melhor qualidade de vida, aumentando a produtividade através de técnicas de fabricação e gerenciamento ambientalmente sustentáveis. Segundo Saxena *et al.* (2003) a PV é um novo paradigma para o desenvolvimento socioeconômico na busca pelo crescimento econômico e da produtividade, ao mesmo tempo que protege o meio ambiente.

Devido ao impacto gerado pelas empresas na utilização dos recursos naturais, muitos governos vêm implantando políticas de proteção ambiental que visam levar as organizações a se adequarem a estas necessidades. Entretanto, além de cumprir obrigações legais, a PV pode ser um fator de diferenciação no mercado. Para Tuttle *et al.* (2008) a PV pode ser vista como uma estratégia de diferenciação das organizações em relação aos concorrentes, de modo a obter maior rendimento e uma parcela maior de mercado devido às vantagens que são geradas.

Todavia, é importante destacar que o desempenho econômico e a proteção ambiental são apenas dois dos aspectos contemplados pela abordagem. A PV é composta por três elementos fundamentais: estratégia, produtividade (englobando tanto o desempenho econômico quanto a proteção ambiental) e desenvolvimento socioeconômico.

A estratégia exige que as organizações respondam às mudanças de mercado a partir da adaptação e flexibilidade, permitindo eficiência, economia de dinheiro e redução dos impactos negativos associados aos seus processos e produtos (APO, 2006).

A produtividade aliada ao desempenho econômico e a proteção ambiental busca o equilíbrio entre produzir gerando o menor impacto possível na natureza. Os recursos naturais

são finitos e podem, muitas vezes, ser insubstituíveis. Desse modo, a proteção ambiental deve ser tratada como um processo ativo, em que as empresas precisam obter novos processos e produtos ambientalmente sustentáveis antes que o recurso se torne completamente escasso.

Conforme Mohanty *et al.* (1998), a PV representa a busca por tecnologias para maior produção com o mínimo de consumo e máxima conservação de insumos, possibilitando assim o equilíbrio entre a economia e o meio ambiente. As táticas abrangem a implantação de ferramentas e técnicas para produção limpa, como a redução, controle e prevenção de resíduos.

A PV gera desenvolvimento socioeconômico através do fortalecimento de fornecedores e outros negócios locais, e gera distribuição de renda para moradores da comunidade, através de emprego e segurança no trabalho, sendo estes fatores importantes para a redução da pobreza e criminalidade. Assim, todos aqueles que estão inseridos na cadeia ganham com a produtividade verde, inclusive o governo que com a quantidade de empregos gerados consegue uma melhor base tributária, possibilitando a oferta de melhorias na educação, transporte público e outras demandas sociais (APO, 2006).

No nível empresarial, a implantação da PV pode trazer diversas vantagens. Mohan Das Gandhi *et al.* (2006) destacam que as melhorias contínuas e incrementais em produtos e processos criam oportunidades substanciais para a prevenção da poluição e minimização de resíduos. Hur *et al.* (2004) define como vantagens da PV uma melhor qualidade de vida e a redução dos impactos adversos da produção e padrões de consumo.

Além disso, é possível destacar ainda a redução de custos, já que a adoção de práticas ambientais pode evitar o pagamento de multas e penalidades por parte das empresas, e o estímulo à inovação, através de novas ideias e tecnologias a partir da identificação e correção de ineficiências em seus processos produtivos.

A PV pode ser aplicada em nível global, nacional, setorial e organizacional, mas para garantir a melhoria contínua é crucial medir e avaliar o desempenho das práticas sustentáveis implementadas, identificando quais indicadores serão medidos e como medi-los de forma efetiva (Hur *et al.*, 2004). Se elevarmos o conceito ao nível global, a produtividade aliada ao cuidado com o ambiente pode contribuir para o desenvolvimento econômico sustentável, o que favorece o fortalecimento da reputação perante outros países, abrindo portas para investimentos externos, além de melhorar a qualidade de vida da população.

Baseado na experiência da APO, para que as medidas de proteção ambiental sejam aceitas e implementadas de maneira eficiente é necessário estabelecer uma relação direta com melhorias na produtividade e qualidade, racionalizando a implementação dessas medidas e garantindo eficácia (Marimin, 2018).

Analisar os conceitos e estratégias adotadas e testados por outros setores é um passo importante para a obtenção de ganhos com a utilização da PV. Portanto, a PV pode gerar ganhos econômicos, sociais e ambientais para as nações, organizações e sociedade.

3 Procedimentos Metodológicos

Definiu-se a Scopus (Elsevier) como a base de dados da pesquisa para a busca dos artigos. Em seguida, inseriu-se a palavra-chave “*Green Productivity*” no mecanismo de busca (Título, resumo e palavras-chave). A consulta foi realizada no dia 02/03/2023 e resultou em um total de 176 artigos. Em seguida, iniciou-se o processo de refinamento nos critérios de busca, optando-se por publicações na modalidade artigo; publicados em Inglês, Português e Espanhol; nas áreas de estudo de Ciências Ambientais, Negócios, Gestão e Contabilidade, Economia, Econometria e Finanças, Ciências Sociais, Ciências da Terra e Planetárias. A busca resultou em 114 artigos. Os critérios de refinamento estão detalhados na tabela 1.

Tabela 1 – Critérios de refinamento na base Scopus

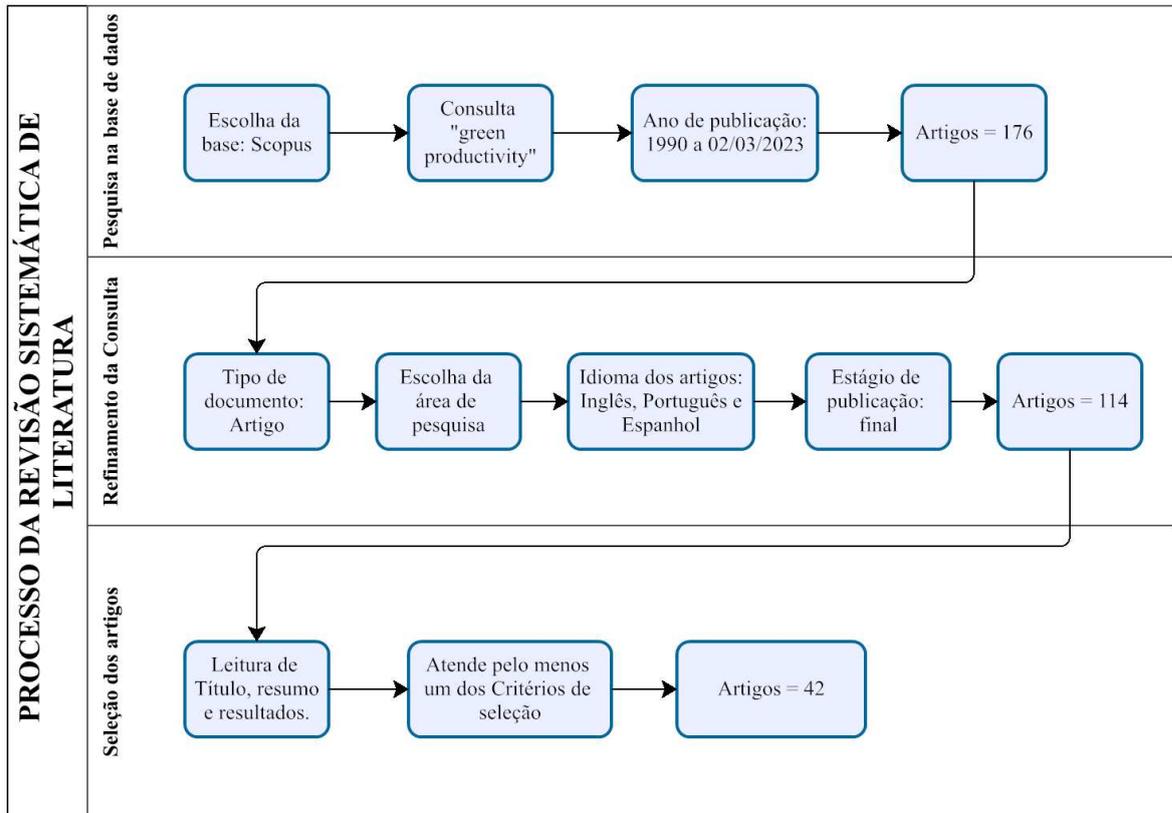
Base	Data da consulta	Filtros	Total de artigos
Scopus	02/03/2023	<p><i>Article title, Abstract and keywords: "green productivity"</i></p> <p><i>Published from 1990 to present.</i></p> <p><i>Document type: Article</i></p> <p><i>Subject area: Environmental Science, Business, Management and Accounting, Economics, Econometrics and Finance, Social Sciences, Earth and Planetary Sciences .</i></p> <p><i>Language: English or Portuguese or Spanish</i></p> <p><i>Publication stage: Final</i></p>	114

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Após a realização do refinamento da busca, foi realizada a leitura dos títulos, resumos e resultados dos 114 artigos. Foram utilizados três critérios de seleção: (1) Produtividade verde precisa ser foco do trabalho, ou seja, que o objetivo do artigo integre as dimensões sociais e ambientais; (2) O artigo precisa apresentar vinculação entre Produtividade e Sustentabilidade. (3) O artigo precisa apresentar vinculação entre Produtividade e Meio Ambiente. Para ser selecionado, o documento precisou atender pelo menos um dos três critérios acima definidos.

Após a seleção, chegou-se ao quantitativo de 42 artigos aderentes à pesquisa. A figura 1 apresenta o processo da Revisão Sistemática de literatura, dividido em três etapas: pesquisa na base de dados, refinamento da consulta e seleção dos artigos.

Figura 1 – Processo de seleção dos dados



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Os dados e gráficos quantitativos foram extraídos da Scopus. A análise dos dados quantitativos foi conduzida na ferramenta *VOSviewer* após a seleção e exportação da base de dados, utilizando co-ocorrência de palavras-chave e mapa de citações. Os resultados obtidos serão apresentados na seção a seguir.

4 Apresentação e Análise dos Resultados

Os resultados deste estudo serão apresentados em três subseções. A primeira subseção abordará o comportamento da literatura sobre produtividade verde através de indicadores quantitativos, como o crescimento da produção científica, autores com maior número de publicações, instituições com maior contribuição na produção científica e os periódicos científicos e países mais influentes.

Na segunda subseção, será apresentado o aspecto qualitativo do estudo utilizando o software *VOSviewer*, que consiste em uma análise de co-ocorrência de palavras-chave, com o intuito de identificar a frequência com que palavras-chave aparecem juntas nos artigos científicos e quais as conexões entre elas. Ainda nesta seção será feita uma análise de *cluster*

através do mapa de citações, que corresponde ao agrupamento dos artigos em *clusters* conforme a aderência dos documentos dentro de uma rede de citações.

A terceira subseção apresentará uma análise feita, sem a ajuda direta do *VOSviewer*, de trajetórias seguidas pelos pesquisadores e agendas de pesquisa sobre a temática, que visa fornecer uma visão geral da pesquisa, identificando as direções e aspectos da PV que estão sendo tratados pelos autores.

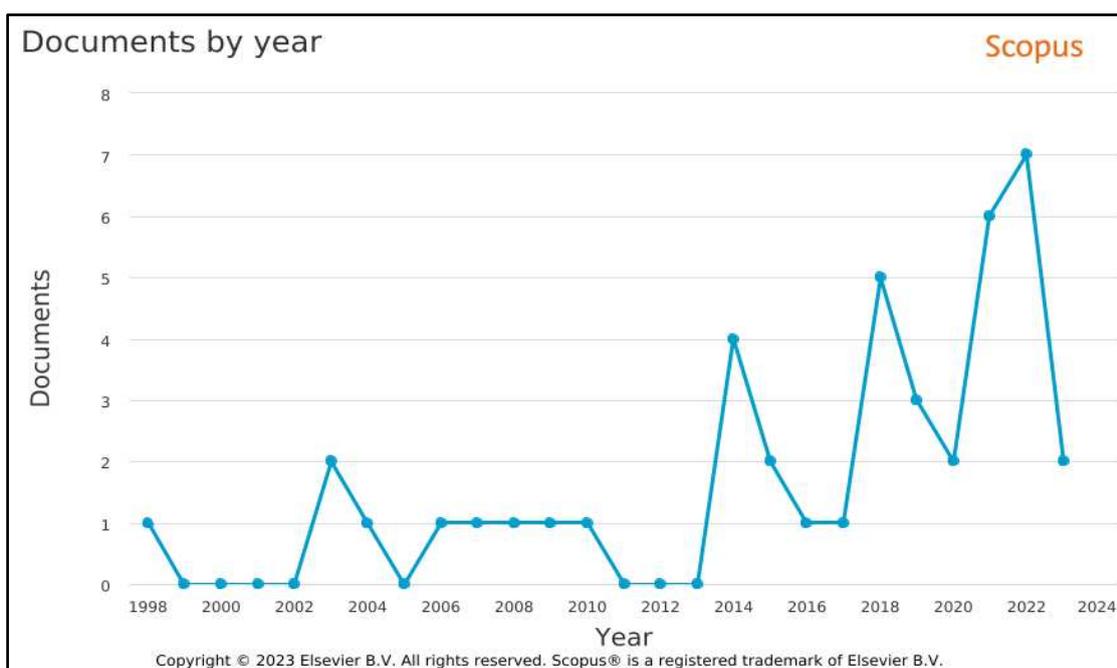
4.1 Indicativos quantitativos da produção científica

Buscando aprofundar a compreensão sobre o tema e avaliar a relevância atribuída a ele pela produção científica, torna-se crucial apresentar a quantidade de publicações sobre a temática, bem como os autores, instituições, países e períodos que mais publicam.

4.1.1 Crescimento quantitativo da produção

O total de publicações sobre o tema pode ser visto na figura 2, que apresenta por ano de publicação desde 1998 até 02 de março de 2023. É importante informar que no filtro de consulta se buscava artigos a partir de 1990, porém, o gráfico inicia em 1998 pois foi o primeiro registro encontrado. A análise indica que, embora o número de publicações ainda seja limitado, houve um aumento nos anos de 2021 e 2022, que representam o pico de publicações com seis e sete artigos, respectivamente.

Figura 2 – Total de publicações entre os anos de 1998 a 2023



Fonte: Scopus (2023)

A primeira publicação na Scopus data de 1998, com a publicação de Mohanty, R., Deshmukh, S. Managing green productivity: Some strategic directions. Nessa pesquisa os autores objetivaram delinear os conceitos de produtividade verde e realizaram uma aprendizagem experiencial sobre o tema através da realização de estudos de caso em empresas de manufatura. Ademais, em seu artigo, os autores apresentam um modelo para atrelar a gestão ambiental com a estratégia da empresa, buscando definir metas de produtividade verde e formas de atingir tais metas, como a ecoeficiência.

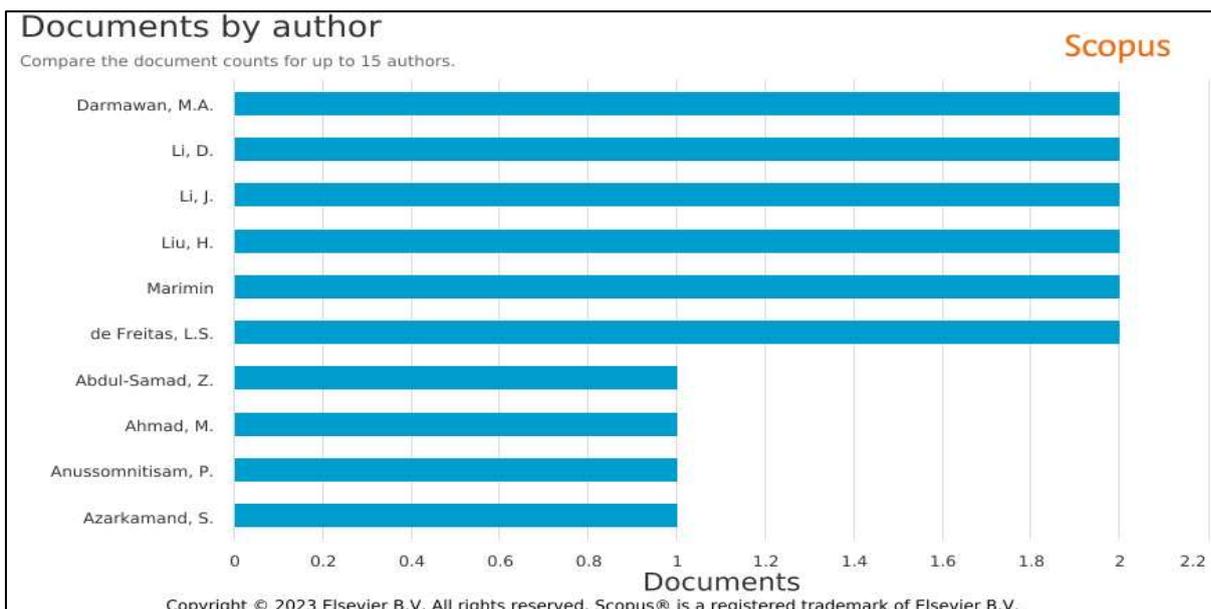
Após um período de cinco anos sem publicação, o tema volta a ser publicado em 2003 e 2004. No ano de 2005 o tema novamente ficou sem publicações. Entre os anos de 2006 e 2010 o número de publicações se mantêm constante em uma publicação ao ano. 2011 e 2013 se configuram como um intervalo com 0 publicações.

Só a partir de 2014 que o tema passa a ter uma constância de publicação, embora oscilante em quantidade de artigos publicados. Vale ressaltar que os números apresentados em 2023 são referentes a busca realizada até março de 2023, não representando assim as publicações totais do ano.

4.1.2 Autores que mais publicam

Considerando os 10 autores que mais publicam, apenas os seis primeiros, Darmawan, M.A.; Li, D.; Li, J.; Liu, H.; Marimin; de Freitas, L.S.; apresentam duas publicações respectivamente. Os demais autores possuem apenas uma publicação (ver figura 3).

Figura 3 – Autores com maior número de publicações



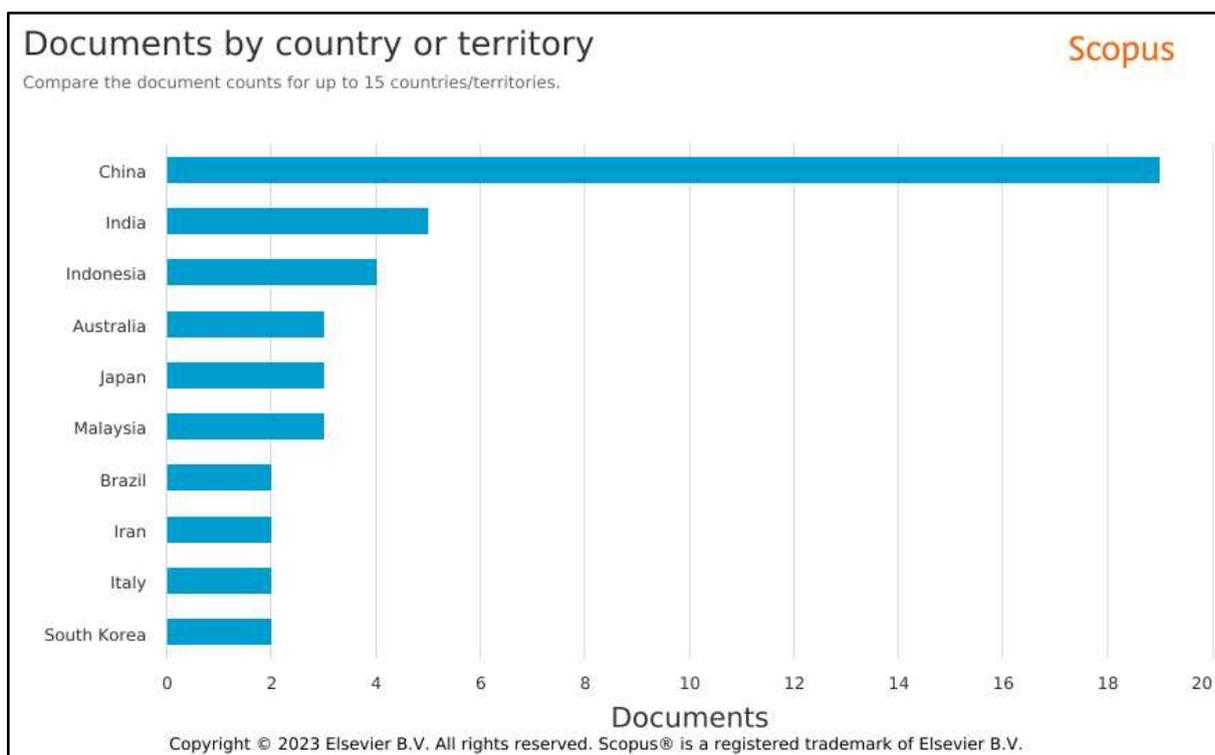
Fonte: Scopus (2023)

É possível perceber que a pesquisa sobre a temática ainda é muito dispersa. No total, os 42 artigos possuem 124 pesquisadores como autores, sendo que, além dos autores citados que possuem duas publicações cada, 118 autores possuem apenas um artigo publicado sobre o tema.

4.1.3 Países em que mais publicam

Em relação a país, temos um total de 19 países publicando sobre a temática, porém, a grande maioria da produção científica está centrada na China, com um total de 19 documentos (45% do total de publicações). Em segundo, tem-se a Índia com cinco publicações. Em terceiro a Indonésia. Em quarto tem-se Austrália, Japão e Malásia com três documentos publicados. O Brasil, o Irã, a Itália e a Coreia do Sul aparecem na lista em quinto lugar, com duas publicações.

Figura 4 – Países com maior número de publicações



Fonte: Scopus (2023)

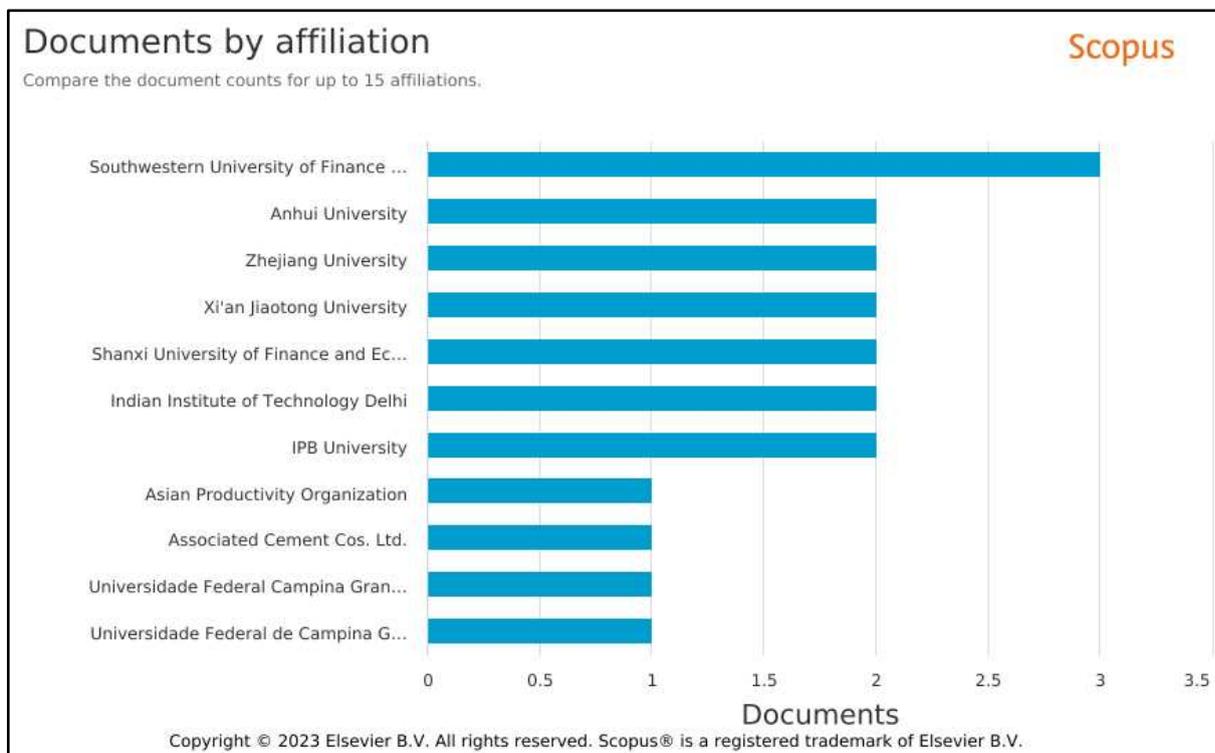
A predominância da China como país que mais publica também se manifesta no comparativo de instituições, conforme mostrado na seção seguinte.

4.1.4 Instituições que mais publicam

A base de artigos possui 75 instituições afiliadas. A figura 4 apresenta as 10 instituições que mais publicam sobre o tema, tendo a *Southwestern University of Finance and Economics*

em primeiro lugar, com um total de três publicações. A instituição é uma universidade pública de pesquisa situada na China, co-financiada pelo Ministério da Educação Chinês e pelo Governo Popular da Província de Sichuan.

Figura 5 – Instituições com maior número de publicações



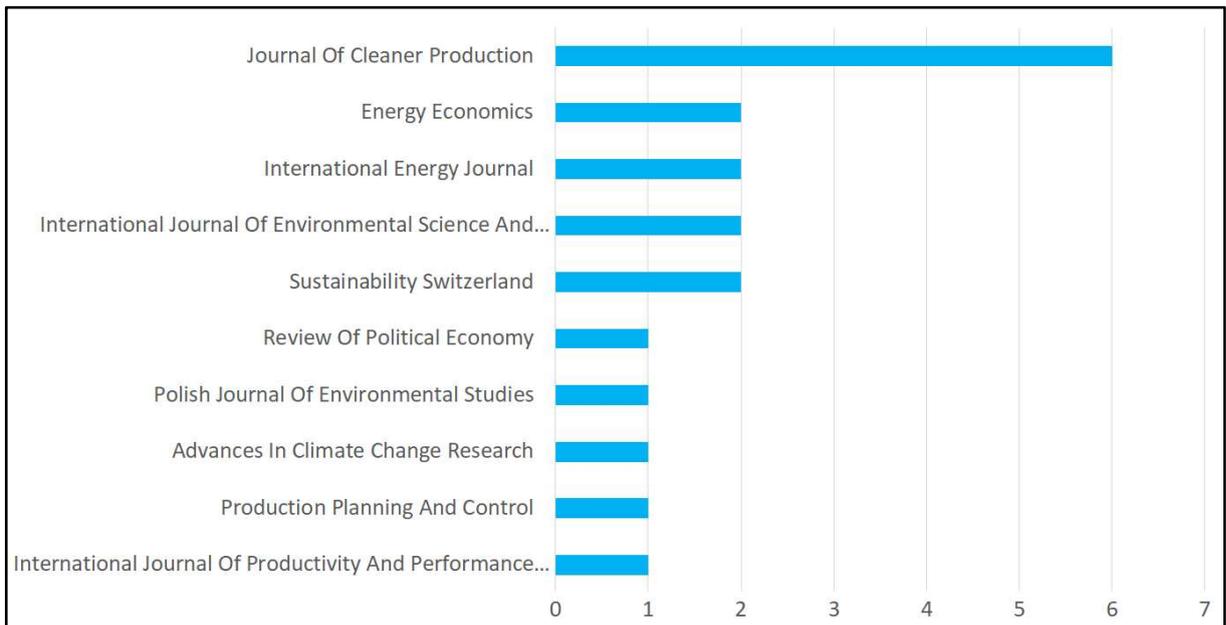
Fonte: Scopus (2023)

Seis instituições aparecem em seguida no ranking com duas publicações: *Anhui University*, *Zhejiang University*, *Xi'an Jiaotong University*, *Shanxi University of Finance and Economics*, *Indian Institute of Technology Delhi*, *IPB University*. Além disso, a Universidade Federal de Campina Grande, no Brasil, fecha o ranking de instituições com duas publicações, apesar de aparecer na base da Scopus como duas instituições distintas: Universidade Federal de Campina Grande - UFCG/PB e Universidade Federal de Campina Grande.

4.1.5 Periódicos que mais publicam

Dentre os artigos selecionados, o periódico com o maior número de publicações é o *Journal Of Cleaner Production* com um total de seis documentos. Em seguida, temos *Energy Economics*, *International Energy Journal*, *International Journal Of Environmental Science And Technology* e *Sustainability Switzerland* com duas publicações cada. Outros 28 periódicos aparecem na lista com uma publicação.

Figura 6 – Periódicos com maior número de publicações



Fonte: Elaborado pela autora a partir da Scopus (2023).

Ao analisar os periódicos é possível identificar que o tema é tratado de maneira geral por periódicos voltados à Produção, Energia e Meio Ambiente.

4.2 Indicativos qualitativos da produção científica

A seção qualitativa de resultados da pesquisa apresenta uma análise de co-ocorrência de palavras-chave e seus respectivos *clusters*; mapa de citações em *clusters* conforme a aderência dos documentos dentro de uma rede de citações; e, por fim as trajetórias seguidas pelos pesquisadores e agendas de pesquisa sobre a temática

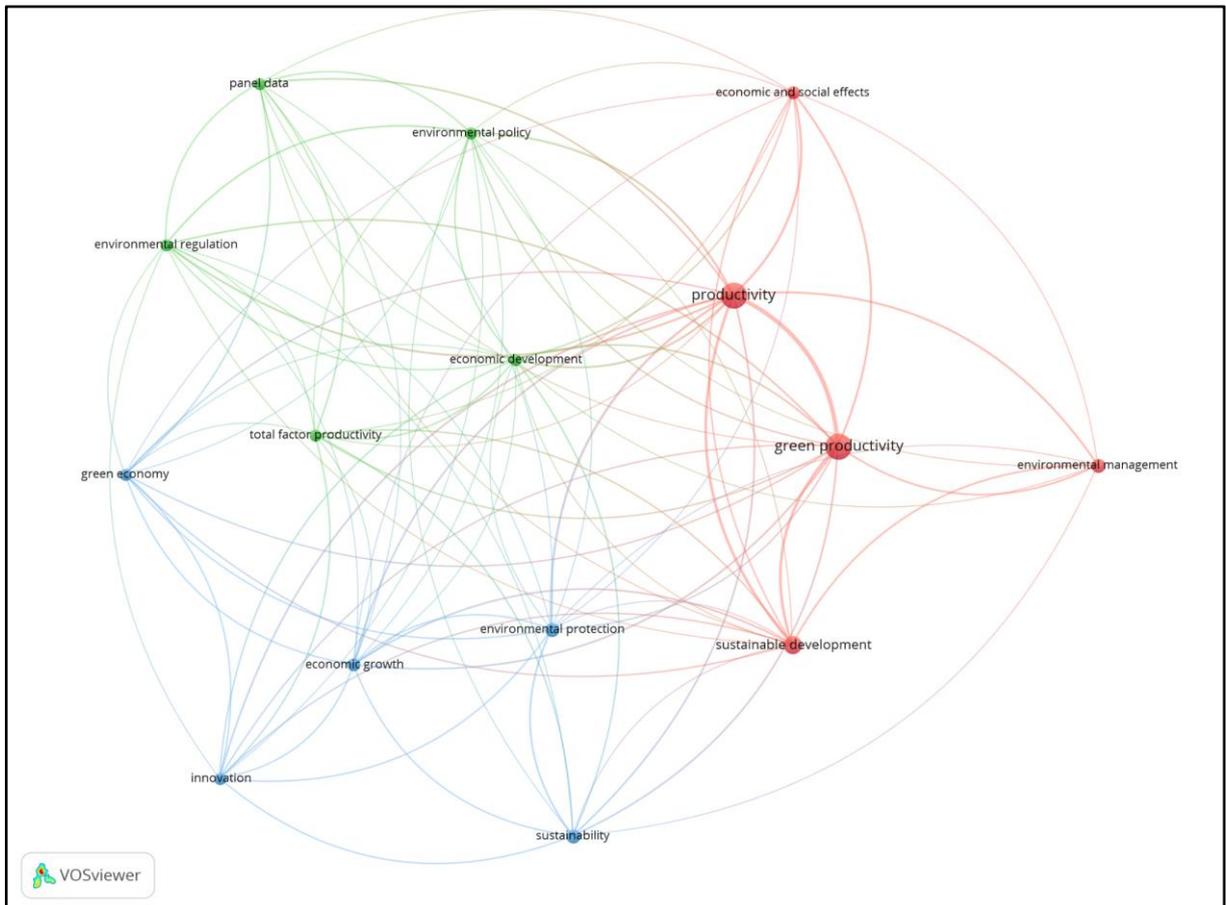
4.2.1 Os principais termos de pesquisa sobre Produtividade Verde

Para a análise qualitativa da produção científica, foi utilizado o *software VOSviewer*. Os dados imputados no sistema utilizaram a lista de 42 artigos selecionados utilizando os critérios detalhados na metodologia. A análise foi feita por co-ocorrência de palavras-chave, utilizando os parâmetros *All keywords*, com o método de contagem *Full Counting*. O número mínimo de ocorrência dos termos foi definido como cinco, o que gerou um total de 16 termos. A palavra “China” foi excluída da co-ocorrência de palavras por se tratar apenas do local de estudo, sem mostrar relevância para o *cluster* de palavras.

A análise da co-ocorrência de palavras-chave no *VOSviewer* consiste no agrupamento das palavras-chave, em que estas são representadas por um nó e as ligações entre os nós indicam

a força da relação entre elas, ou seja, quantas vezes elas aparecem juntas nos documentos. Este tipo de análise ajuda a identificar os temas relevantes no campo de pesquisa e as inter-relações entre eles. O *clustering* de co-ocorrência destes 15 termos resultou em um total de três *clusters*, 92 links e uma força total de links de 199, conforme representado na figura 7.

Figura 7 – Co-ocorrência de palavras-chave



Fonte: Gerada no VOSviewer (2023)

Os *links* na figura representam as conexões entre os itens. Ao estarem no mesmo *cluster* podemos inferir que a ocorrência dessas palavras acontece mais vezes entre si, do que entre as demais que fazem *links*. A força dos *links* no caso da co-ocorrência de termos representa o número de vezes que os termos ocorrem juntos nos documentos. O detalhamento da quantidade de ocorrência e da força total dos termos é apresentado na tabela 2.

O *cluster* 1 apresenta as maiores ocorrências e as forças totais dos links estão com os termos “*productivity*” (produtividade) e “*green productivity*” (produtividade verde). Estas palavras apresentam links fortes com todas as demais palavras presentes na co-ocorrência, como demonstrado nas Figuras 8 e 9.

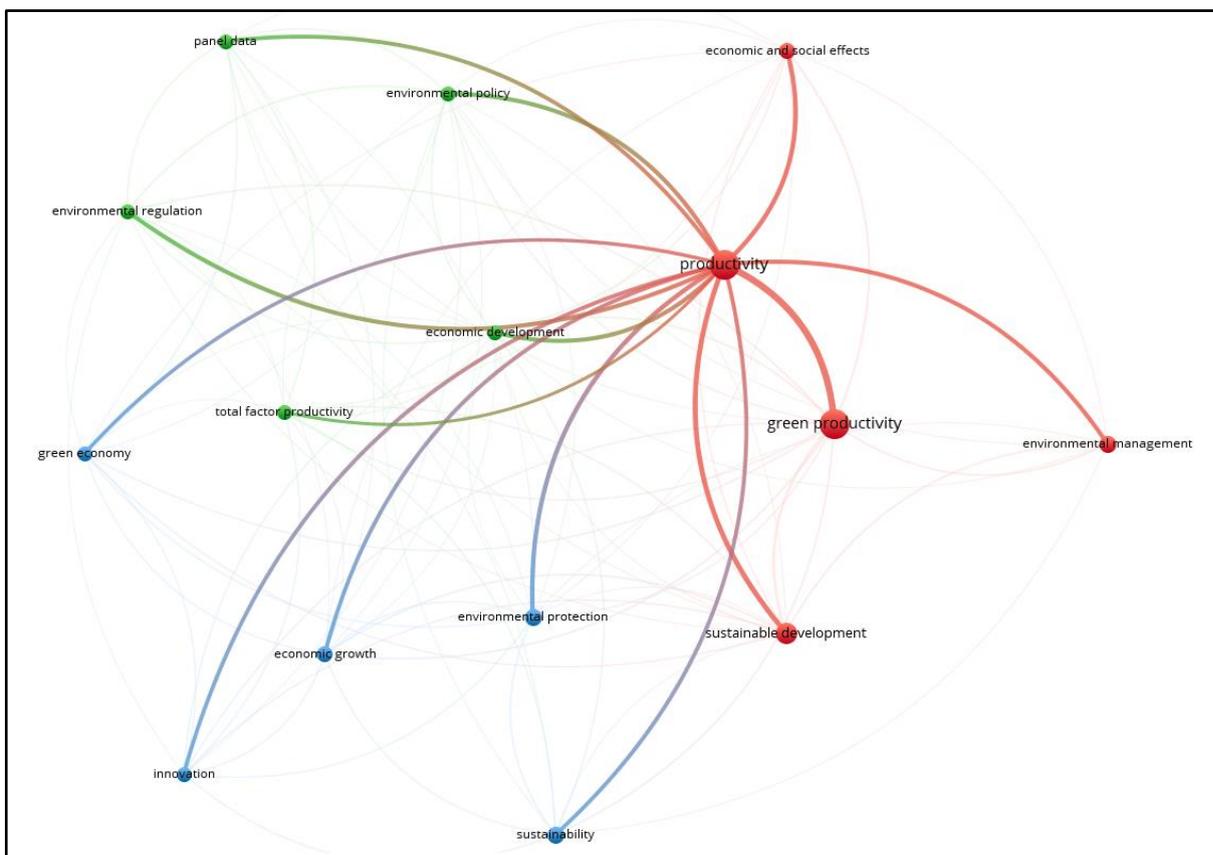
Tabela 2 – Clusters de Co-ocorrência de palavras-chave

<i>Cluster</i>	<i>Palavra-Chave</i>	<i>Links</i>	<i>Ocorrência</i>	<i>Força total do link</i>
<i>Cluster 1 - Vermelho</i>	<i>Economic and Social Effects</i>	11	6	20
	<i>Environmental Management</i>	8	7	15
	<i>Green Productivity</i>	14	24	54
	<i>Productivity</i>	14	24	65
	<i>Sustainable Development</i>	14	12	34
<i>Cluster 2 - Verde</i>	<i>Economic Development</i>	15	5	25
	<i>Environmental Policy</i>	14	5	22
	<i>Environmental Regulation</i>	12	5	21
	<i>Panel Data</i>	11	5	17
	<i>Total Factor Productivity</i>	12	5	18
<i>Cluster 3 - Azul</i>	<i>Economic Growth</i>	13	6	23
	<i>Environmental Protection</i>	13	7	23
	<i>Green Economy</i>	12	5	19
	<i>Innovation</i>	11	5	21
	<i>Sustainability</i>	11	7	21

Fonte: Elaborado pela autora a partir do VOSviewer (2023).

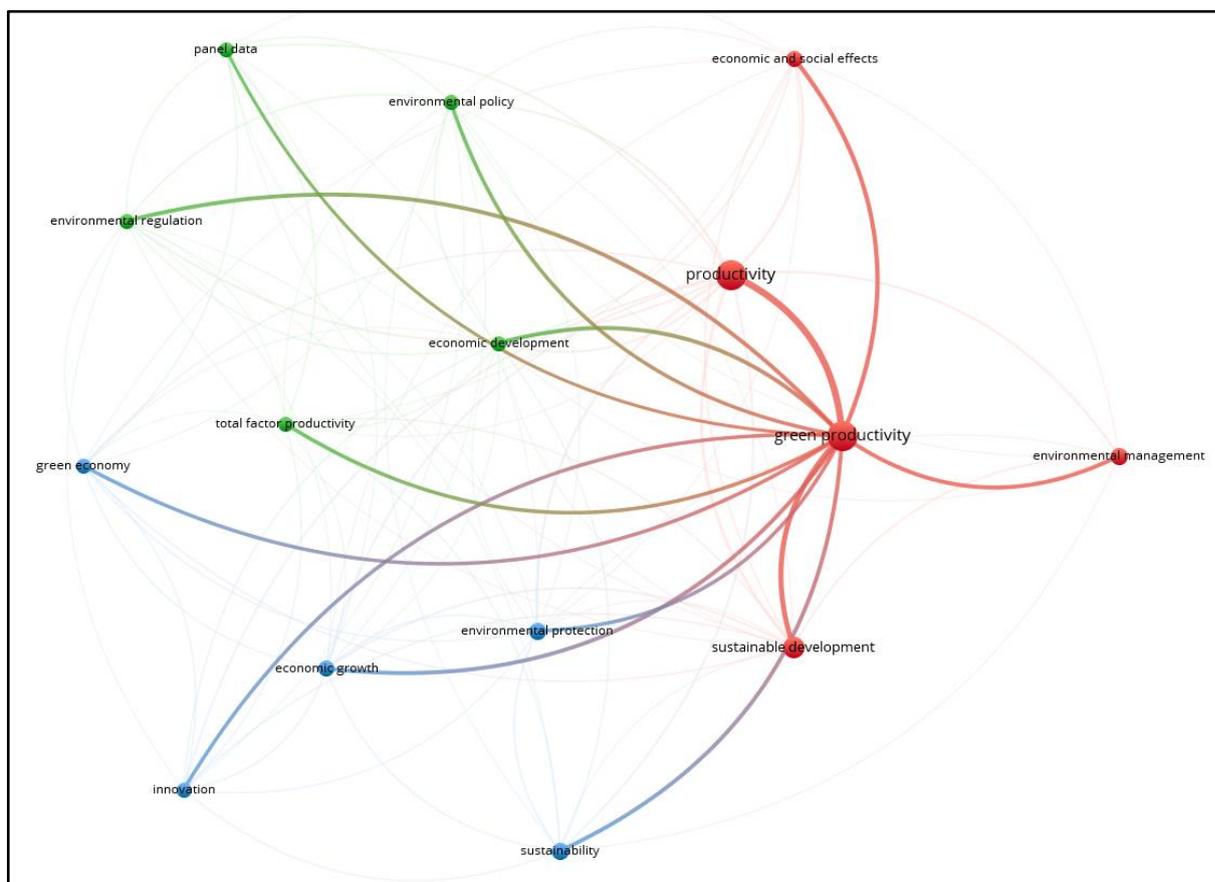
O *cluster* representa os principais termos ligados ao conceito de Produtividade Verde, como desenvolvimento sustentável, resultados econômicos e sociais e gestão ambiental.

Figura 8 – Força do *link* na palavra “*productivity*”



Fonte: Gerada no VOSviewer (2023)

Figura 9 – Força do *link* na palavra “green productivity”



Fonte: Gerada no VOSviewer (2023)

O *cluster 2* apresenta palavras como desenvolvimento econômico, política ambiental, regulação ambiental, dados do painel e fator total de produtividade e está ligada a forma como a PV é calculada e suas interfaces. Ao aumentar a PV é possível gerar aumento do fator total de produtividade, resultando desse modo em crescimento econômico.

Já o *cluster 3* apresenta as palavras crescimento econômico, proteção ambiental, economia verde, inovação e sustentabilidade, que podem representar o contexto no qual a PV se dá e suas interfaces. O uso na PV na Economia Verde, atrelado à inovação pode fazer surgir negócios sustentáveis e a oferta de produtos e serviços que se preocupem com a proteção ambiental.

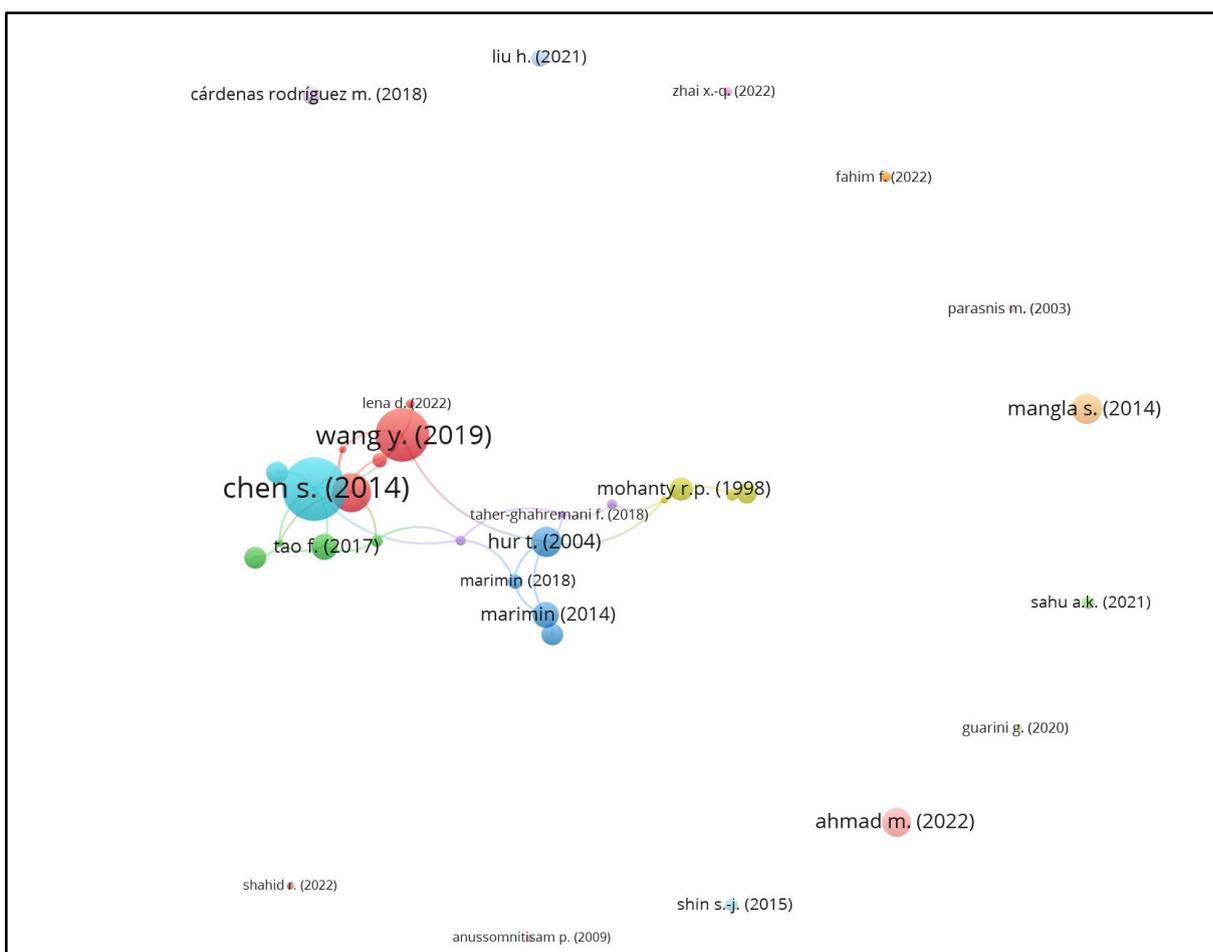
4.2.2 Análise de citação de documentos sobre Produtividade Verde

O tipo de análise realizado no *VOSviewer* foi “Citação” utilizando “documentos” como unidade de análise. Este tipo de análise permite mapear as conexões entre os documentos com base em suas referências bibliográficas, possibilitando identificar os documentos mais

influentes e as redes de colaboração entre autores e instituições. O número mínimo de citações foi parametrizado como dois, resultando em 34 documentos.

Dos 34 documentos resultantes, 12 não foram associados a nenhum *cluster* pois não apresentavam links com os demais documentos, conforme apresentado na Figura 10. São eles: Mangla, S. (2014); Ahmad, M. (2022); Cárdenas Rodríguez, M. (2018); Liu, H. (2021); Sahu, A.K. (2021); Shin S.-J. (2015); Fahim, F. (2022); Zhai, X.-Q. (2022); Guarini, G. (2020); Parasnis, M. (2003); Shahid, R. (2022); Anussomnitisam, P. (2009).

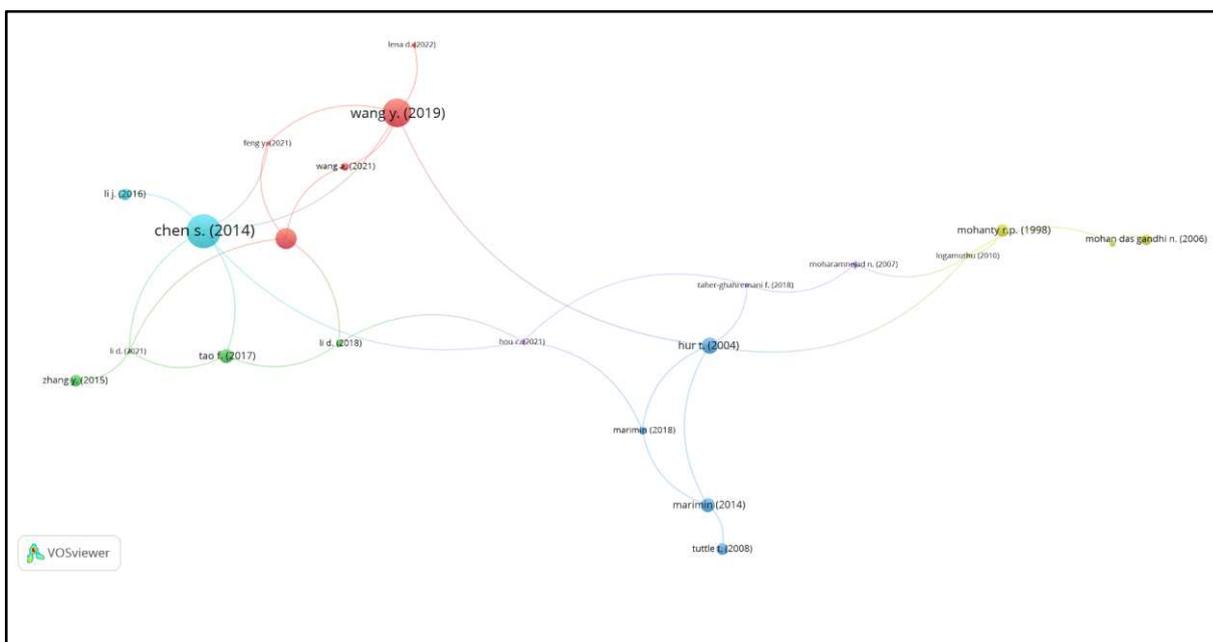
Figura 10 – Mapa de documentos mais citados



Fonte: Gerada no VOSviewer (2023)

O agrupamento dos artigos em *clusters* demonstra a aderência dos documentos dentro da rede de citações. Após descartar os 12 documentos que não faziam parte de nenhum *cluster*, restaram 22 documentos. Os artigos que formam os *clusters* são apresentados com sobrenome do primeiro autor.

Figura 11 – Mapa de documentos mais citados pertencentes a *cluster*



Fonte: Gerada no VOSviewer (2023)

Os títulos dos artigos, o sobrenome do primeiro autor e ano da publicação, bem como o detalhamento da quantidade de citações, o quantitativo de links por documento e a distribuição destes nos *clusters* estão detalhados a seguir. Para cada um dos seis *clusters* foram analisados por meio da publicação pioneira, publicação com maior número de citações e a publicação mais recente. Esta análise está apresentada nos subtópicos abaixo.

4.2.2.1 Cluster 1 - Produtividade Verde e Regulamentação Ambiental

Ao analisar as produções constatou-se que o foco deste *cluster* é o impacto das regulamentações ambientais para o impulsionamento da Produtividade Verde. Este *cluster* possui cinco artigos, 12 links de citação e os anos de publicação dos documentos variam entre 2019 e 2022.

O estudo pioneiro do grupo e também o mais citado tem como autor principal Wang, Y (2019). O estudo analisa a efetividade das políticas de regulamentação ambiental em países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e mensura o crescimento da produtividade verde.

A publicação mais recente é de 2022, e tem como autor principal Lena, D (2022). O estudo analisa o impacto da regulamentação ambiental sobre o crescimento da produtividade em treze indústrias manufatureiras italianas de 1995 a 2017. O artigo utiliza o Índice Malmquist-Luenberger para medir o crescimento da produtividade.

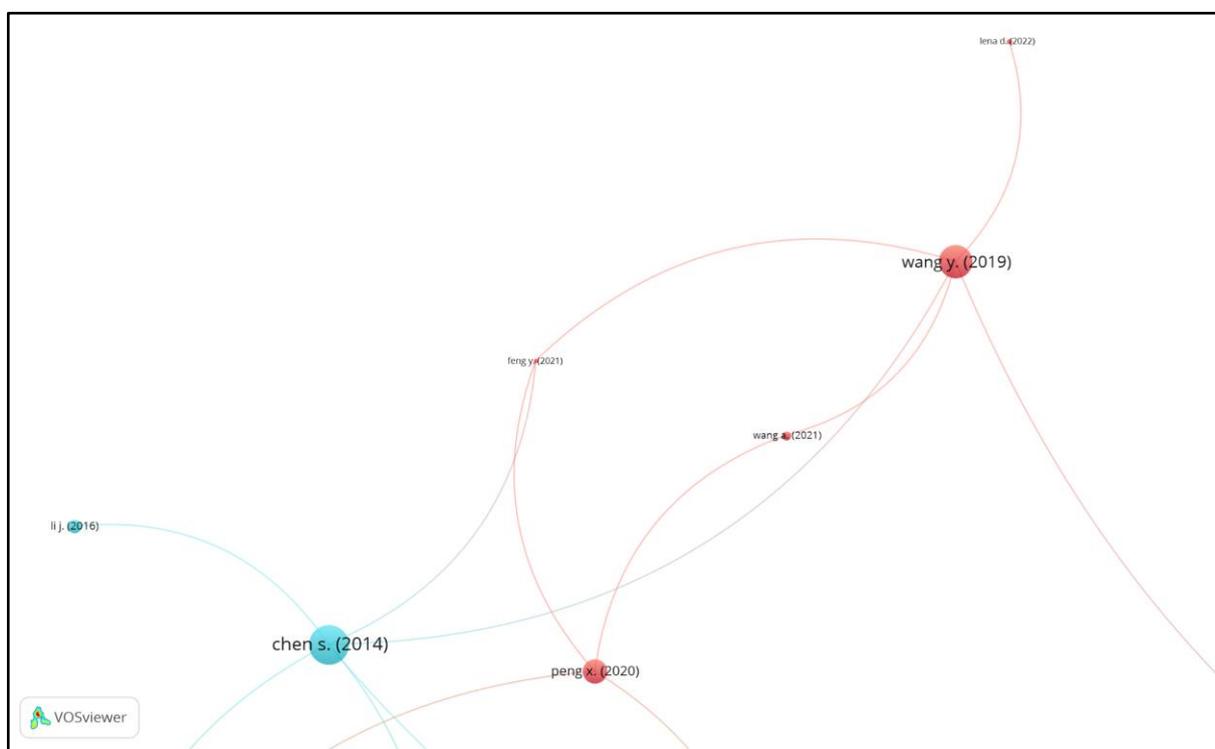
Tabela 3 – Mapa de citação por documento *Cluster 1*

<i>Cluster</i>	<i>Documento</i>	<i>Citações</i>	<i>Links</i>	
Cluster 1 - Vermelho	<i>Environmental regulation and green productivity growth: Evidence from Italian manufacturing industries</i>	Lena, D. (2022)	7	1
	<i>Does economic development help achieve the goals of environmental regulation? Evidence from partially linear functional-coefficient model</i>	Wang, A. (2021)	18	2
	<i>Research on the Impacts of Heterogeneous Environmental Regulations on Green Productivity in China: The Moderating Roles of Technical Change and Efficiency Change</i>	Feng, Y. (2021)	3	3
	<i>Strategic interaction of environmental regulation and green productivity growth in China: Green innovation or pollution refuge?</i>	Peng, X. (2020)	120	2
	<i>Environmental regulation and green productivity growth: Empirical evidence on the Porter Hypothesis from OECD industrial sectors</i>	Wang, Y. (2019)	223	4

Fonte: Elaborado pela autora a partir do VOSviewer (2023).

A figura 12 apresenta a rede de citação do *cluster 1* e como os links se apresentam entre os autores pertencentes ao mesmo.

Figura 12 – Rede de citação por documento *Cluster 1*



Fonte: Gerada no VOSviewer (2023)

O estudo de Feng, Y. (2021) investigou os impactos de regulamentações ambientais heterogêneas na produtividade verde utilizando um modelo com base nos dados de painel de 30 cidades chinesas entre os anos de 2000 a 2018.

Wang (2021) utilizou um modelo de coeficiente funcional parcialmente linear (PLFC) para testar os impactos heterogêneos da regulamentação ambiental, além de desenvolver um indicador alternativo de eficiência visando identificar se os impactos gerados melhoraram a produtividade verde ou apenas reduziram a poluição.

Peng, X. (2020) construiu um indicador de regulamentação ambiental para calcular a produtividade total do fator verde, eficiência da tecnologia verde e progresso da tecnologia verde em 274 cidades da China.

4.2.2.2 Cluster 2 - Índice de Produtividade Verde em aglomerados urbanos na China

Com base nas publicações que pertencem ao *cluster 2*, este foi denominado de Índice de Produtividade Verde em aglomerados urbanos na China. O *cluster* possui quatro artigos, 10 *links* de citação e os anos de publicação variam entre 2015 e 2021.

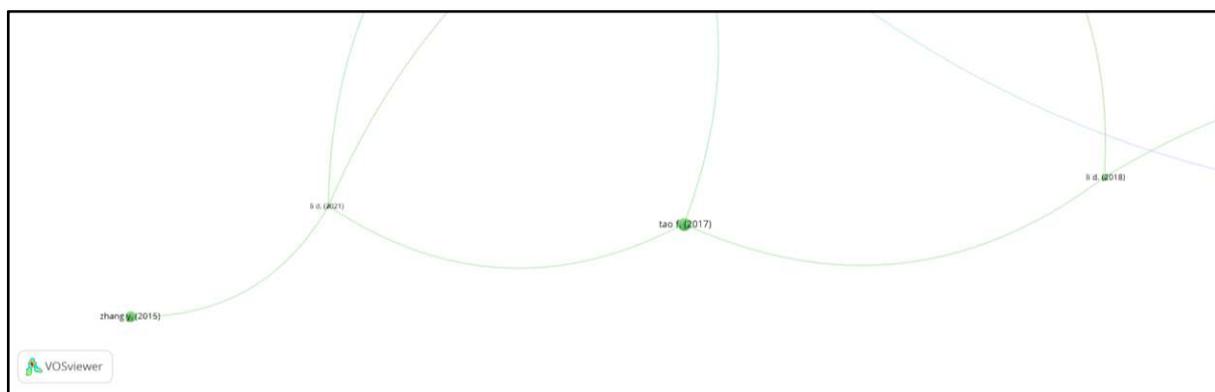
Tabela 4 – Mapa de citação por documento *Cluster 2*

<i>Cluster</i>	<i>Documento</i>		<i>Citações</i>	<i>Links</i>
<i>Cluster 2 - Verde</i>	<i>How does Environmental Regulation Effect Green Growth? An Empirical Investigation from China</i>	Li, D. (2021)	3	4
	<i>A Dynamic Analysis of Green Productivity Growth for Cities in Xinjiang</i>	Li, D. (2018)	11	3
	<i>Dynamics of green productivity growth for major Chinese urban agglomerations</i>	Tao, F. (2017)	55	2
	<i>Does civil environmental protection force the growth of China's industrial green productivity? Evidence from the perspective of rent-seeking</i>	Zhang, Y (2015)	38	1

Fonte: Elaborado pela autora a partir do VOSviewer (2023).

Analisando os artigos constatou-se que o foco de trabalho deste *cluster* é a realização de análises estatísticas através do Índice de Produtividade de Malmquist-Luenberger ou ainda o índice Hybrid-Luenberger para inferir a Produtividade Verde em aglomerados urbanos na China. Além disso, é possível identificar a construção de indicadores relacionados à Produtividade Verde ou de sistemas de avaliação de Produtividade Verde. O detalhamento do *cluster 2* e seus respectivos *links* é apresentado na figura 13.

Figura 13 – Rede de citação por documento *Cluster 2*



Fonte: Gerada no VOSviewer (2023)

O artigo pioneiro do *cluster* é o artigo de Zhang, Y. (2015) no qual ele realiza um estudo empírico sobre os dados industriais regionais da China de 1997 a 2011 através do índice Hybrid-Luenberger.

Enquanto que Tao, F. (2017) utiliza o índice de produtividade global de Malmquist-Luenberger para medir o crescimento da produtividade verde em três grandes aglomerações urbanas na China no período de 2003 a 2013. Este é o artigo mais citado do *cluster 2*.

O artigo mais recente tem como autor principal Li, D. (2021). Este documento utiliza dados de painel de 30 províncias chinesas para medir a produtividade verde provincial através do Índice Global Malmquist-Luenberger (GML). Os dados utilizados variam entre os anos de 2001 a 2016. Além disso, o artigo também visa examinar o impacto da regulamentação ambiental na PV. De mesmo autor, a publicação de 2018 de Li, D. (2018) utiliza o índice Global Malmquist-Luenberger (GML) para medir e decompor o crescimento da Produtividade Verde de 18 cidades em Xinjiang, território localizado no noroeste da China, entre os anos de 2000 e 2015. Ademais, o estudo explora fatores que influenciam no crescimento da Produtividade Verde.

4.2.2.3 Cluster 3 - Discussão e Estudos de Casos sobre a Produtividade Verde

O foco de trabalho dos artigos deste grupo é analisar a produtividade verde através da realização de estudos de caso em setores empresariais, como processamento de borracha natural, produção de pneus para motocicletas e petroquímica. O *cluster 3* possui quatro artigos, 12 *links* de citação e os anos de publicação variam entre 2004 a 2018.

Tabela 5 – Mapa de citação por documento *Cluster 3*

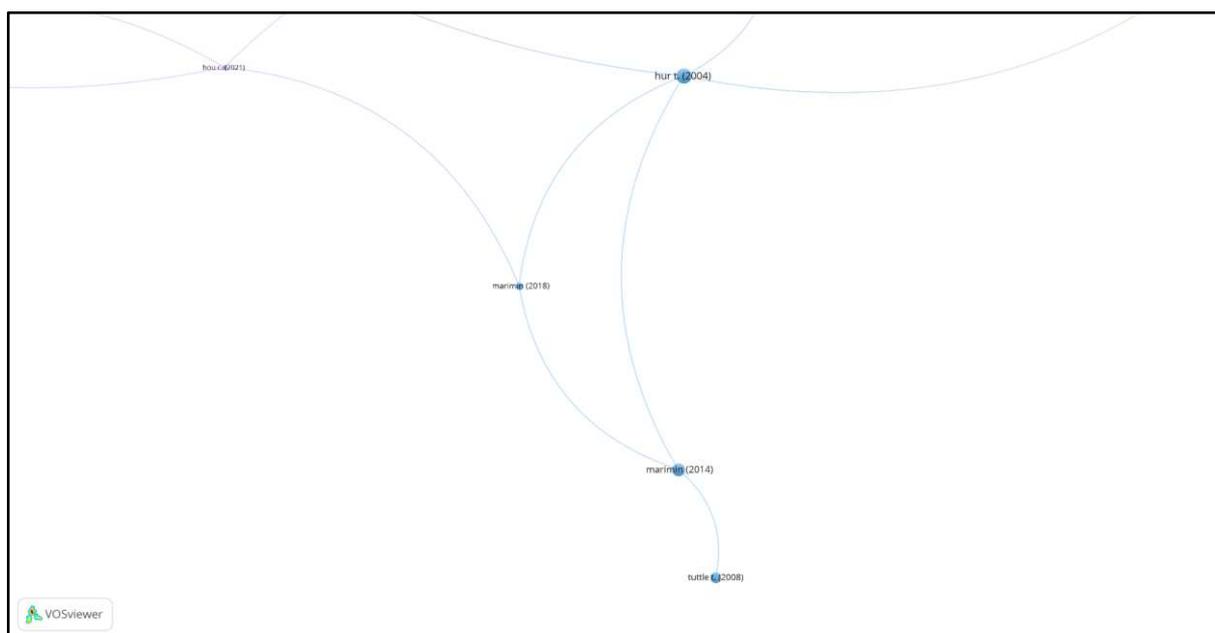
<i>Cluster</i>	<i>Documento</i>	<i>Citações</i>	<i>Links</i>	
<i>Cluster 3 - Azul escuro</i>	<i>Green productivity improvement and sustainability assessment of the motorcycle tire production process: A case study</i>	Marimin (2018)	18	3
	<i>Value chain analysis for green productivity improvement in the natural rubber supply chain: a case study</i>	Marimin (2014)	51	3
	<i>Green productivity: moving the agenda</i>	Tuttle, T. (2008)	36	1
	<i>Measurement of green productivity and its improvement</i>	Hur, T. (2004)	75	5

Fonte: Elaborado pela autora a partir do VOSviewer (2023).

O estudo pioneiro é também o artigo mais citado do *cluster*, do autor principal Hur, T. (2004), apresenta um estudo de caso em uma empresa petroquímica na Coreia no qual os autores desenvolvem dois tipos de indicadores de produtividade verde através das ferramentas de avaliação do ciclo de vida (LCA) e avaliação de custo total (TCA).

A produção mais recente do *cluster* é o artigo publicado em 2018 por Marimin. O estudo aborda o resultado de um estudo de caso avaliando a PV e a sustentabilidade no processo de produção de pneus para motocicletas. O mesmo autor em 2014 mapeou e analisou a PV em empresas privadas de plantio e processamento de borracha natural visando formular cenários para aumentar seu nível de Produtividade Verde. Os links entre os autores do *cluster* são representados na figura 14.

Figura 14 – Rede de citação por documento *Cluster 3*



Fonte: Gerada no VOSviewer (2023)

O estudo de Tuttle, T. (2008) se trata de uma agenda, sobre o movimento de Produtividade Verde, e visa evidenciar a necessidade de abordar as questões ambientais e econômicas para alcançar melhorias na produtividade e redução do impacto ambiental.

4.2.2.4 Cluster 4 - Produtividade Verde em Indústrias

O *cluster* 4 possui quatro artigos, oito links de citação e os anos de publicação variam entre 1998 e 2010. Analisando as publicações que pertencem ao *cluster*, denominou-se Produtividade Verde em Indústrias, já que aplicam ou analisam o conceito de PV em empresas buscando entender o impacto das práticas nos ganhos econômicos e ambientais adquiridos.

Tabela 6 – Mapa de citação por documento *Cluster 4*

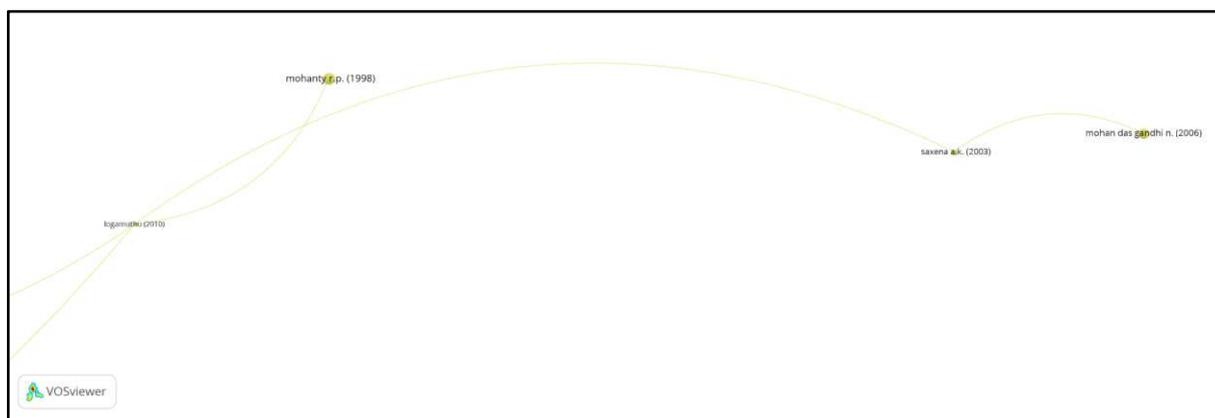
<i>Cluster</i>	<i>Documento</i>		<i>Citações</i>	<i>Links</i>
Cluster 4 - Amarelo	<i>Factors influencing the implementation of green productivity practices and its effect on the organizational performance: A comparison study between EMS 14001 and ISO 9000 certified companies in Malaysia</i>	Logamuthu (2010)	5	4
	<i>Unsustainable development to sustainable development: a conceptual model</i>	Mohan das Gandhi, N. (2006)	31	1
	<i>Sustainable growth through Green Productivity: A case of edible oil industry in India</i>	Saxena, A.K. (2003)	12	2
	<i>Managing green productivity: Some strategic directions</i>	Mohanty, R.P. (1998)	43	1

Fonte: Elaborado pela autora a partir do VOSviewer (2023).

A publicação pioneira do *cluster* é também a publicação pioneira sobre a temática de PV, cujos autores são *Mohanty, R.* e *Deshmukh, S.*, como já mencionado, os autores delinearão conceitos de Produtividade Verde e realizaram um estudo de caso em empresas de manufatura, além de apresentarem um modelo para atrelar a gestão ambiental com a estratégia da empresa, definindo metas de PV e formas de atingir as metas. Seguindo a tendência de outros *clusters*, o artigo pioneiro é também o artigo com maior número de citações deste *cluster*.

O estudo mais recente do *cluster*, Logamuthu (2010), identifica práticas de PV implementadas nas empresas da Malásia e a influência de cada fator nas práticas de produtividade verde. O detalhamento do *cluster* 4 e seus respectivos *links* é apresentado na figura 15.

Figura 15 – Rede de citação por documento *Cluster 4*



Fonte: Gerada no VOSviewer (2023)

O artigo de Saxena, A.K. (2003) aplicou o conceito de Produtividade Verde no setor de soja na Índia com o apoio da Organização Asiática de Produtividade (APO) e obteve como resultado 38 possibilidades de aplicação que geraram ganhos financeiros e aumento na produtividade geral em 20%, além de garantir o atendimento de requisitos regulamentares.

Já o estudo de Mohan das Gandhi, N. (2006) objetivou entregar um modelo conceitual baseado nas Cinco forças de Porter, denominado de modelo das Quatro Forças para o diagnóstico do processo de desenvolvimento sustentável.

4.2.2.5 *Cluster 5* – Avaliação e indicadores de Produtividade Verde

O *cluster 5* possui três artigos, nove links de citação e as publicações variam entre 2007 e 2021. Analisando os artigos constatou-se que o foco de trabalho deste *cluster* é a criação de modelos de avaliação e a sistemas de indicadores para análise da PV.

Tabela 7 – Mapa de citação por documento *Cluster 5*

<i>Cluster</i>	<i>Documento</i>		<i>Citações</i>	<i>Links</i>
<i>Cluster 5 - Roxo</i>	<i>Construction and empirical research on evaluation system of green productivity indicators: Analysis based on the correlation-fuzzy rough set method</i>	Hou, C. (2021)	10	4
	<i>Providing an evaluation model of Green Productivity in paper-making industries</i>	Taher-Ghahremani, F. (2018)	5	3
	<i>Implementation of green productivity management in airline industry</i>	Moharamnejad, N. (2007)	8	2

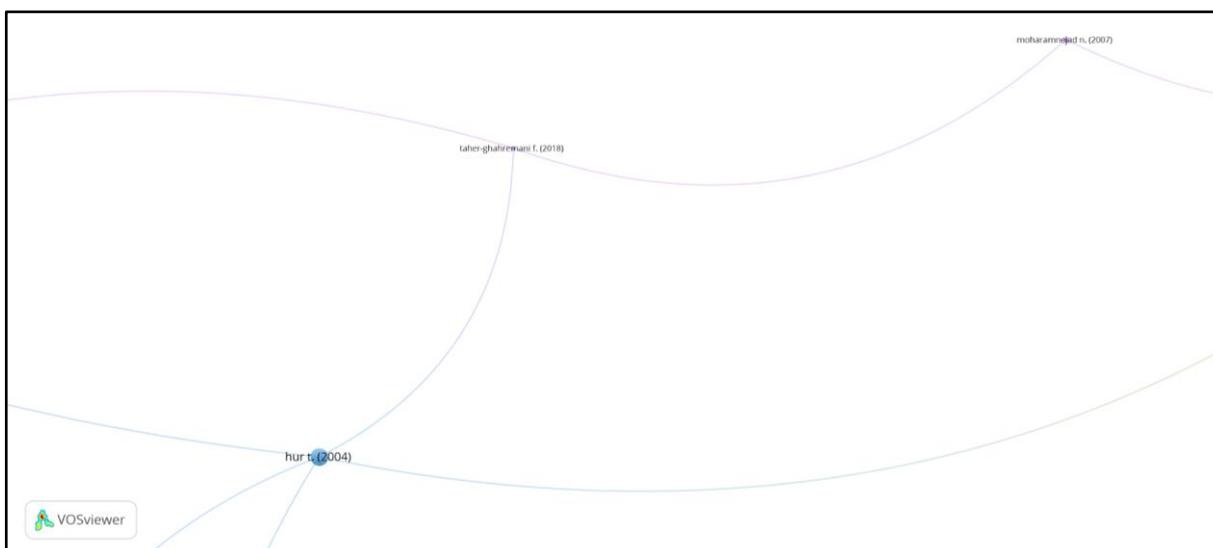
Fonte: Elaborado pela autora a partir do VOSviewer (2023).

A publicação pioneira do *cluster* é o estudo de Moharamnejad, N. (2007) que buscou analisar como a implantação da PV traz como resultados conquistas ambientais, sociais e econômicas, além de prover uma avaliação clara em relação aos poluentes ambientais. O estudo

recomenda técnicas para aumento da produtividade de forma ambientalmente sustentável na empresa do caso.

A publicação mais recente e também mais citada do *cluster* teve publicação em 2021, tendo como autor principal Hou, C. No trabalho os autores construíram um sistema de indicadores para avaliar a Produtividade Verde com 49 indicadores distribuídos entre indicadores de desenvolvimento econômico, qualidade ambiental, recursos ecológicos, utilização de energia e trabalho saudável. Os links entre autores do *cluster* 5 são apresentados na figura 16:

Figura 16 – Rede de citação por documento *Cluster* 5



Fonte: Gerada no VOSviewer (2023)

O estudo de Taher-Ghahremani, F. (2018) teve por objetivo elaborar um modelo de avaliação da Produtividade Verde na indústria de fabricação de papel, buscando determinar os índices efetivos de Produtividade Verde e o valor do índice de PV antes e depois de implementar a ISO 9001.

4.2.2.6 Cluster 6 - Produtividade Verde na China e em seus setores industriais

O *cluster* 6 possui dois artigos, sete links de citação e as publicações são de 2003 e 2006. Este foi intitulado de Produtividade Verde na China e em seus setores industriais, pois, apesar de analisar a PV utilizando o Índice de Produtividade de Malmquist-Luenberger como o *cluster* 2, ou a avaliação da PV como o *cluster* 4, este *cluster* analisa não apenas cidades ou regiões, mas no país inteiro da China.

Tabela 8 – Mapa de citação por documento *Cluster 6*

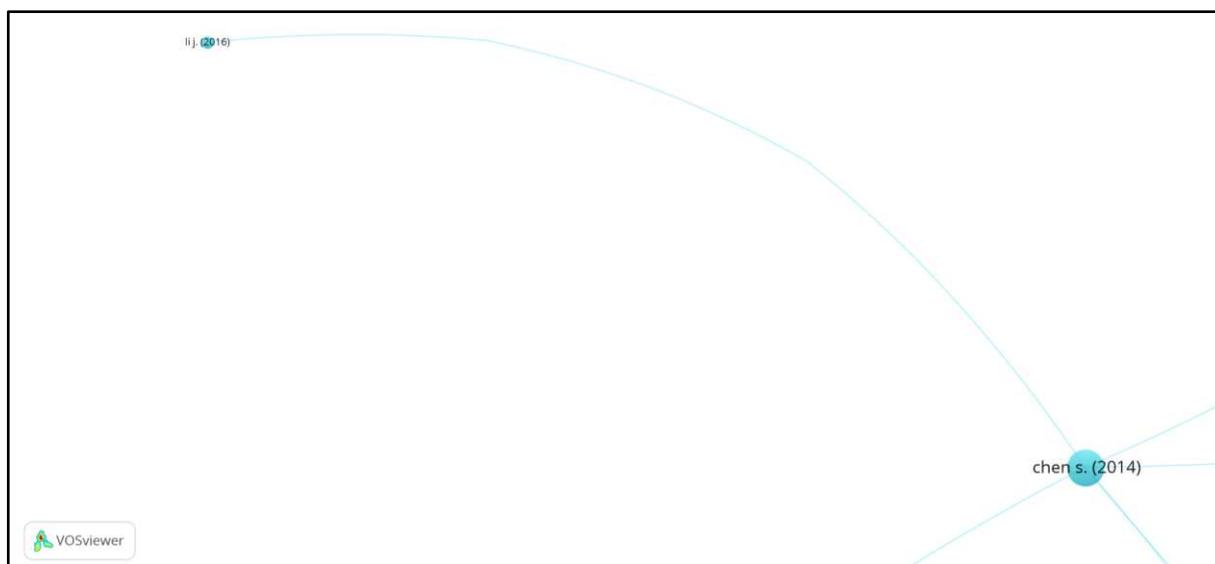
<i>Cluster</i>	<i>Documento</i>		<i>Citações</i>	<i>Links</i>
<i>Cluster 6 - Azul claro</i>	<i>Green Economy Performance and Green Productivity Growth in China's Cities: Measures and Policy Implication</i>	Li, J. (2016)	39	1
	<i>'Green' productivity growth in China's industrial economy</i>	Chen, S. (2014)	306	6

Fonte: Elaborado pela autora a partir do VOSviewer (2023).

O artigo pioneiro do *cluster* do autor Chen, S. publicado em 2014, é também o artigo mais citado de toda a lista de artigos analisados. No artigo os autores analisam o crescimento verde de 38 setores industriais chineses entre 1980 e 2010 através do Índice de Produtividade de Malmquist-Luenberger.

O estudo de Li, J. (2016) constrói indicadores de avaliação de desempenho da economia verde da China e o crescimento da produtividade verde, atrelando ao crescimento econômico, a conservação de recursos e a proteção ambiental. A figura 17 apresenta o link de conexão do *cluster 6*.

Figura 17 – Rede de citação por documento *Cluster 6*



Fonte: Gerada no VOSviewer (2023)

O *cluster 6* é o último *cluster* analisado e, deste modo, apresenta a menor quantidade de autores e conexões a serem exploradas.

4.3 Trajetórias e Agenda de Pesquisa

As trajetórias e agenda de pesquisa visa fornecer uma visão geral da pesquisa sobre a temática, identificando as direções e aspectos da PV que estão sendo tratados pelos autores mais

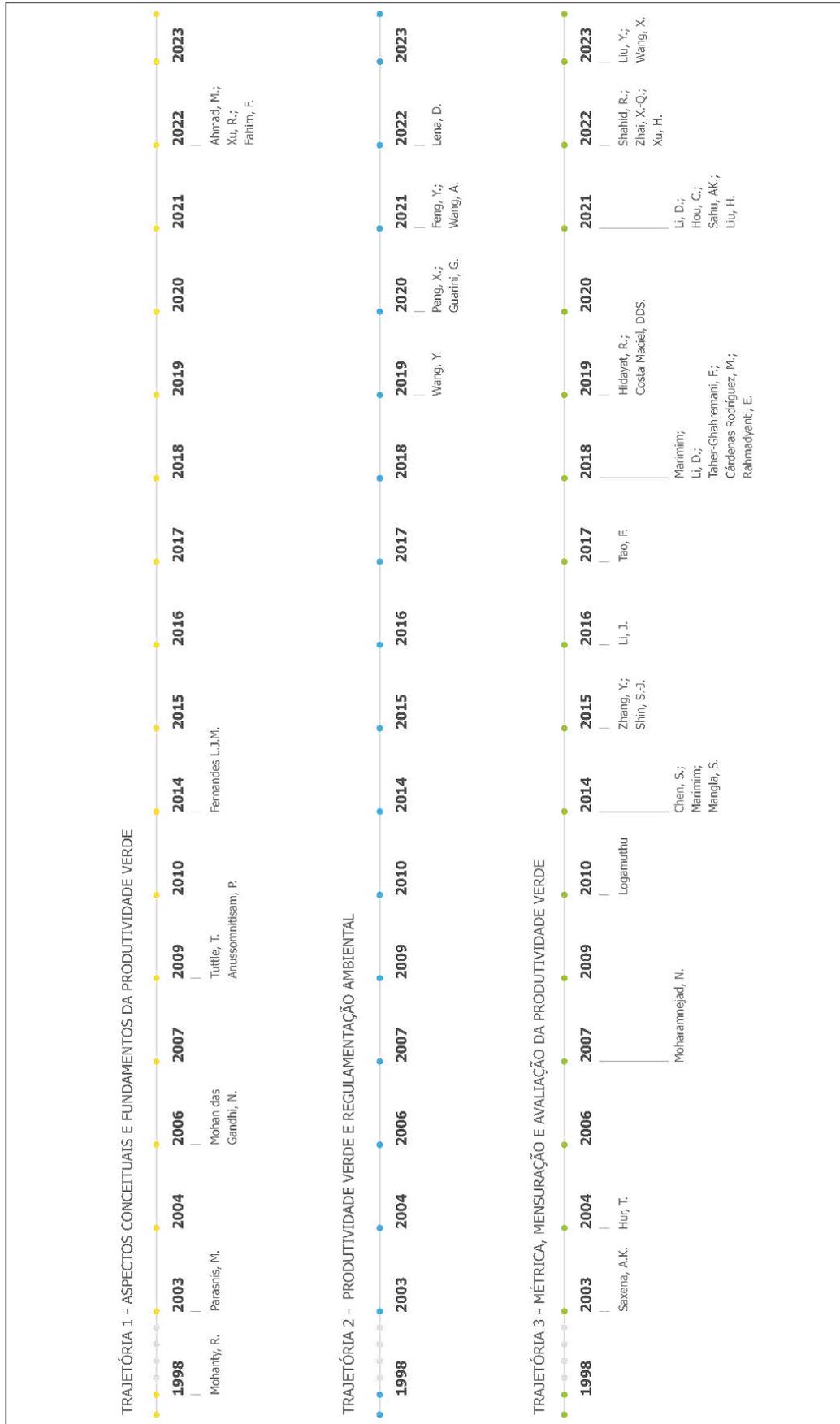
citados. Esse agrupamento foi feito sem a ajuda direta do *VOSviewer*, a partir da leitura dos 42 artigos e dos dados anteriormente obtidos e analisados. Foram identificadas três trajetórias de pesquisa relativas à temática: **Aspectos conceituais e fundamentos da produtividade verde; Produtividade verde e regulamentação ambiental; e, Métrica, mensuração e avaliação da produtividade verde** (ver figura 18).

Na trajetória 1, Aspectos conceituais e fundamentos da produtividade verde, as discussões se centram nos conceitos e fundamentos de produtividade verde, seus elementos centrais, bem como nas vinculações entre produtividade verde e o uso eficiente dos diferentes recursos em sua dimensão econômica, e a sustentabilidade, que está vinculada a dimensão social e ambiental do conceito de PV. Esta trajetória é composta por 9 documentos (22% da produção científica).

A trajetória 2, Produtividade verde e regulamentação ambiental, agrupa os documentos que analisam o impacto da regulamentação ambiental sobre a produtividade verde, visto que as regulamentações impactam nas decisões dos países, regiões, cidades e organizações em adotar práticas mais sustentáveis à medida em que se sentem obrigadas a seguir normas e leis ambientais para reduzir o uso de recursos naturais e gerar menos resíduos na sua produção. Seis artigos compõem esta trajetória (14% da produção científica), que é a mais recente, com as publicações iniciando em 2019.

A trajetória 3, Métrica, mensuração e avaliação da produtividade verde, apresenta os trabalhos com as diversas propostas de mensuração, avaliação e sistemas de indicadores da produtividade verde, cujo objetivo é entender as diferentes formas de avaliar a PV ao ser implantada. É possível verificar, pela quantidade de documentos, que existe uma preocupação crescente por parte dos pesquisadores em entender como a PV deve ser medida, quais elementos devem ser considerados, quais as métricas e parâmetros devem ser utilizados, considerando que a PV pode ser trabalhada em diversos contextos, tais como nações, regiões, setores e organizações diversas. Essa trajetória possui um total de 27 artigos (64% da produção científica) e se constitui como a principal agenda de pesquisa da temática da PV.

Figura 18 – Trajetórias e Agenda de Pesquisa da Produtividade Verde



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A categorização das trajetórias, além de prover caminhos para avançar no conhecimento no campo científico, auxilia na proposição de questões de pesquisa futuras e na identificação de tópicos que precisam ser investigados em maior profundidade.

5 Conclusões

A literatura sobre Produtividade Verde tem início em 1998 de forma dispersa entre países, instituições, quantidade de trabalhos e vínculo entre pesquisadores, e direciona-se para três trajetórias. Por ser uma temática relativamente nova ainda há muito a ser trabalhado em termos de conceitos, aplicações e desenvolvimento de metodologias de aplicação, mensuração e análise.

A trajetória 1 centra-se nos conceitos e fundamentos de Produtividade Verde e seus elementos centrais. É uma trajetória ainda pouco explorada em número de trabalhos, com apenas 9 documentos. Esse fato pode ser justificado, por um lado, pela forte atuação da Organização Asiática de Produtividade (APO), que em seu exercício ao longo dos anos, publica diversos documentos e manuais para prover as discussões das bases que fundamentam a PV e suas orientações práticas para as diferentes organizações. Além disso, a base conceitual e filosófica sobre a PV se sustenta nos conceitos fundamentais sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável que já possui uma vasta literatura e um relativo grau de avanço nas suas discussões.

A trajetória 2, que relaciona a Produtividade Verde às regulamentações ambientais, é uma agenda ainda muito recente, podendo ser considerada um tema emergente na literatura sobre PV. Suas publicações variam entre 2019 e 2022 e pode ser fruto da pressão da sociedade pela necessidade de consumo consciente e adoção de estratégias de preservação do meio ambiente; pela criação de leis e normas mais rígidas para a atuação das empresas e governos, e pelos acordos ambientais globais, como a Agenda 2030 e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotado em setembro de 2015 pelas Nações Unidas, que por serem universais, chamam todos os países, desenvolvidos e em desenvolvimento, a contribuir na construção de um mundo mais justo, sustentável e resiliente para as gerações presentes e futuras.

A trajetória 3 é a mais explorada na produção científica (64% do total de arquivos publicados), e busca entender as diferentes formas de aplicar, avaliar e mensurar a PV. Os artigos pertencentes a esta trajetória se dividem em Aplicação/implantação/análise da PV (Saxena, A.K., 2003; Moharamnejad, N., 2007; Logamuthu, 2010; Marimim, 2014; Mangla, S., 2014; Marimim, 2018; Hidayat, R., 2019; Sahu, A.K., 2021; Shahid, R., 2022; Wang, X.,

2023); Proposição/desenvolvimento de indicadores, algoritmos; sistemas de indicadores e modelos (Hur, T., 2004; Shin, S.-J., 2015; Li, J., 2016; Taher-Ghahremani, F., 2018; Cárdenas Rodríguez, M., 2018; Rahmadyanti, E., 2018; Costa Maciel, DDS., 2019; Hou, C.; 2021; Liu, Y., 2023); Utilização do Índice de Produtividade de Malmquist-Luenberger ou índice Global Malmquist-Luenberger (Chen, S., 2014; Tao, F., 2017; Li, D., 2018; Li, D., 2021; Liu, H., 2021; Zhai, X.-Q., 2022; Xu, H., 2022;) e; Utilização do Índice Hybrid-Luenberger (Zhang, Y., 2015).

Pelo fato de a PV tratar da ampliação do conceito de produtividade através da inclusão dos aspectos sociais e ambientais, além dos econômicos já considerados, há naturalmente a necessidade de mensuração, o que justifica a quantidade de trabalhos presentes na trajetória 3 em relação as demais.

A mensuração da produtividade permite a compreensão do desempenho operacional, auxilia na tomada de decisão, na identificação das lacunas, desperdícios, ineficiências e oportunidades de melhoria no processo. Porém, não basta apenas medir, é necessário entender o que medir e como medir, para que assim, a empresa, região ou nação, consiga avançar rumo a uma forma de desenvolvimento efetivamente mais sustentável.

A contribuição deste estudo está em apresentar uma visão sobre o tema de PV, favorecendo a realização de pesquisas futuras, uma vez que possibilita acompanhar o histórico e desenvolvimento dos estudos sobre a temática através das abordagens, trajetória e agenda de pesquisa.

Embora se apresente um crescimento no número de pesquisas, o quantitativo ainda é baixo e algumas lacunas podem ser identificadas, tais como a necessidade de estudos empíricos em outros setores, e até mesmo em outros países, já que uma parte considerável de pesquisas se concentra na China.

Como limitação do estudo destaca-se a utilização de apenas uma base de dados, ou seja, os artigos científicos publicados na Scopus. Como indicação para pesquisas futuras sobre produtividade verde, sugere-se pesquisar de maneira mais profunda cada trajetória apresentada neste estudo, especialmente para compreender os avanços e obstáculos das diferentes propostas de mensuração da PV, principal agenda de pesquisa.

CAPÍTULO 2

PRODUTIVIDADE VERDE: MÉTRICAS, MENSURAÇÃO E AVALIAÇÃO

PRODUTIVIDADE VERDE: MÉTRICAS, MENSURAÇÃO E AVALIAÇÃO

Resumo

O conceito de produtividade verde difere do conceito comum de produtividade a medida em que considera, além das variáveis econômicas, os aspectos ambientais e sociais. Assim, não basta produzir e garantir o melhor retorno econômico, e preciso considerar quais impactos negativos serão gerados como subproduto de tal atividade. O objetivo desta pesquisa consistiu em Identificar as métricas, índices e métodos de avaliação da produtividade verde a partir da revisão integrativa da literatura no período entre 1990 e abril de 2023. Na pesquisa foram analisados 49 artigos e os resultados demonstram como principais índices de avaliação da PV a predominância do uso dos índices de produtividade de Malmquist e/ou de Luenberger e suas variações, correspondendo a 70% da base total de artigos. Quanto ao local de aplicação/tipo de organização no qual os modelos foram aplicados existe um equilíbrio, sendo 52% da produção total aplicados em Cidades e Países; 48% aplicados em Indústrias. Por fim, conclui-se que os modelos de mensuração da produtividade mais utilizados são, geralmente, puramente matemáticos e estatísticos e não conseguem mensurar na totalidade a realidade do processo produtivo, já que desconsideram aspectos importantes e subjetivos como o custo da degradação ambiental e aspectos sociais. O estudo contribui para o campo científico ao identificar as métricas e analisar como estas são utilizadas, para que pesquisas futuras possam escolher e aplicar as métricas de PV de forma aderente ao seu objetivo e local de aplicação.

Palavras-chave: Produtividade Verde. Métrica. Aspectos ambientais e sociais.

1 Introdução

Mensurar a produtividade é um dos aspectos fundamentais para a competitividade e o crescimento sustentável de uma organização, pois permite a compreensão do desempenho operacional, e auxilia na tomada de decisão com a identificação das lacunas, desperdícios, ineficiências e oportunidades de melhoria no processo.

Para além do olhar para dentro da organização, a mensuração da produtividade deve ser utilizada para identificar o impacto causado pelo processo produtivo no ambiente e na sociedade. No entanto, o modelo econômico atual, preza pela melhoria dos resultados econômicos/financeiros em detrimento dos demais aspectos da sustentabilidade. Hou, *et al.*, (2021) afirmam que questionamentos sobre como definir de maneira abrangente e avaliar cientificamente a Produtividade Verde passou a ser um problema relevante que demanda atenção dos governos, da sociedade e dos pesquisadores.

Durante a produção de bens e serviços, consome-se energia, água e outros recursos naturais, o que resulta em impactos ambientais significativos, como a emissão de gases de efeito estufa, a geração de resíduos e a poluição do ar, da água e do solo. Faz-se necessário, dessa forma, uma mudança de paradigma para que o aumento da produtividade seja feito de tal forma harmônica com o meio ambiente, gerando melhora na qualidade de vida e, conseqüentemente, vantagem competitiva para a organização.

Na busca por modificar este cenário, a Produtividade Verde (PV) apresenta uma compreensão de que um ambiente saudável e uma economia robusta e competitiva são mutuamente dependentes e, por isso, busca atender às necessidades da sociedade por meio de práticas de fabricação e gerenciamento ambientalmente responsáveis, visando uma melhor qualidade de vida (APO, 2020). Assim, para que a PV seja mensurada de forma realista, as métricas precisam garantir o atendimento das três dimensões da sustentabilidade: dimensão econômica, dimensão ambiental e dimensão social (APO, 2006).

A PV tem o potencial de proporcionar uma série de benefícios sociais e econômicos abrangentes. Essa abordagem visa resolver problemas tanto na comunidade quanto nas empresas, contribuindo assim para o progresso geral. Ao adotar a PV, os proprietários e trabalhadores também podem desfrutar de melhorias nas condições de trabalho, resultando em satisfação econômica. Além disso, a PV busca melhorar a qualidade de vida das pessoas e criar condições propícias para ações rumo ao desenvolvimento sustentável, garantindo sustentabilidade ecológica no processo produtivo, se esforçando para conciliar o crescimento econômico com a preservação ambiental.

Diferentes métricas e formas de avaliação/mensuração da produtividade verde podem ser encontradas na literatura (Deng, *et al.*, 2023; Guo & Yang, 2022; Liu, *et al.*, 2021; Zhao, & Fang, 2020; Maciel & Freitas, 2019; Taher-Ghahremani, & Omidvar, 2018; Tão, 2017; Shen, *et al.*, 2017; Li & Lin, 2016; Chen & Golley, 2014; Hur, 2004), porém os modelos apresentam limitações para garantir a robustez nos resultados apresentados, principalmente porque, os setores organizacionais apresentam peculiaridades inerentes às suas operações e estas necessitam ser incorporadas aos diferentes modelos.

Ao seguir os modelos convencionais de mensuração da produtividade, se preocupa em excesso com os aspectos econômicos, desconsiderando em grande parte a influência do social e ambiental. Além disso, segundo Hou, *et al.*, (2021) ao construir indicadores de Produtividade Verde, os dados dos indicadores disponíveis para a avaliação podem conter ruídos, tornando assim, os resultados obtidos imprecisos ou incompletos.

Segundo Fernandes (2016), os modelos de avaliação da produtividade tradicional, baseados na relação entre *inputs* e *outputs*, não são adequados em certos casos, pois concentram-se principalmente em matérias-primas, capital, força de trabalho e energia, deixando de fora aspectos como os danos ambientais e sociais causados aos ecossistemas e à sociedade como um todo.

Conforme destacado por Maciel & Freitas (2019) além do processo produtivo, inúmeras outras atividades podem causar impactos ambientais e geração de resíduos, reforçando assim a necessidade de mensurar a Produtividade Verde em organizações.

Hur *et al.*, 2004 afirmam que, as pesquisas preocupam-se com o que medir e como medir, a fim de melhorar a Produtividade Verde e, pelo fato da medição ser importante para a avaliação do desempenho da PV, é relevante que os indicadores incluam a produtividade e o desempenho ambiental de forma integrada.

Desse modo, a pergunta de pesquisa foi definida em **Como a produtividade verde tem sido medida, avaliada e mensurada nos estudos científicos?**

O objetivo deste estudo consistiu em identificar as métricas, índices e métodos de avaliação da produtividade verde a partir da revisão integrativa da literatura no período entre 1990 e abril de 2023.

Ao identificar as métricas e analisar como estas são utilizadas, este estudo contribui para que pesquisas futuras possam escolher e aplicar as métricas de PV de forma aderente ao seu objetivo e local de aplicação, algo que foi identificado como lacuna até o presente momento.

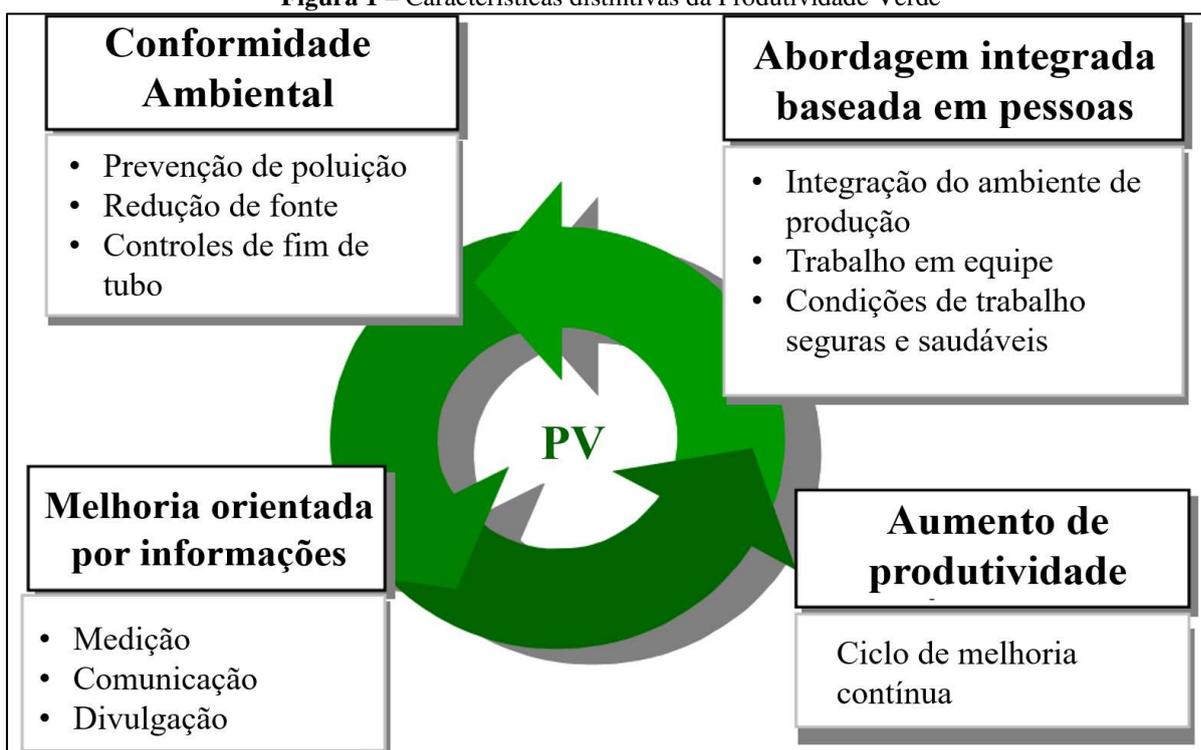
2 Métricas, mensuração e avaliação da Produtividade Verde

O objetivo da PV é a melhoria socioeconômica da vida das pessoas e a proteção ambiental ao mesmo tempo. Desse modo, o uso mais eficiente de energia e recursos naturais, a eliminação gradual do uso de produtos químicos tóxicos, a redução de resíduos na fonte e os objetivos sociais devem ser incorporados ao processo (APO, 2020).

A PV aplica políticas, ferramentas, técnicas e tecnologias adequadas de produtividade e gestão ambiental, com o intuito de mitigar os impactos ambientais das atividades de uma organização ou de um sistema de produtos (Hur *et al.*, 2004).

Entre os próprios diferenciais do conceito de PV apresentados pela Organização Asiática de Produtividade (APO), alguns pontos anteriormente não mencionados passam a ser considerados para a melhoria da produtividade, como é o caso da abordagem voltada para as pessoas e a mensuração como parte do processo de melhoria contínua (ver figura 1).

Figura 1 – Características distintivas da Produtividade Verde



Fonte: APO (2002).

De acordo com a APO (2002), para o completo ciclo da PV, é preciso identificar quais os benefícios adquiridos com a sua utilização, sendo necessário determinar quais indicadores devem ser medidos e como fazê-lo. A melhoria contínua da produtividade depende de informações que orientem tais melhorias, da busca pela conformidade ambiental e de uma abordagem integrada baseada nas pessoas, que garanta o bem-estar daqueles que estão envolvidos na produção. O programa de PV necessita ser continuamente medido e avaliado através de indicadores de desempenho definidos, visando garantir que a melhoria da produtividade e a proteção ambiental sejam alcançadas simultaneamente.

Considerando a existência de múltiplos níveis de aplicação da Produtividade Verde, como global, nacional, setorial e organizacional, faz-se necessário adotar uma abordagem sistemática na medição da Produtividade Verde em cada um desses níveis. Assim, os indicadores devem ser de aplicação geral, ao mesmo tempo em que precisam ser mensuráveis de forma acurada, para que sejam utilizados não apenas na avaliação do desempenho de uma empresa ou produto e na comparação entre eles, mas também no aprimoramento dos processos e produtos existentes, bem como no desenvolvimento de novos produtos. (Hur *et al*, 2004).

A análise da produtividade torna-se importante para a avaliação do uso dos recursos ambientais utilizados na produção, porém, conforme destaca Fernandes (2016), apesar da ampla variedade de modelos de mensuração da produtividade convencional, tais modelos apresentam-

se limitados, sendo necessário buscar novas formas de quantificar os aspectos econômicos e ambientais envolvidos no processo, como a produção dos subprodutos, poluição e resíduos a serem descartados.

A escolha entre as diferentes medidas da produtividade dependerá do objetivo da medição ou ainda da disponibilidade dos dados, porém, independente da medida escolhida, realizar a mensuração da produtividade desempenha um papel crucial pois através dela é possível identificar falhas na produção e suas possíveis correções, possibilitando assim que sejam tomadas medidas mitigadoras. Contudo, não basta centrar-se exclusivamente na perspectiva da melhoria do processo produtivo, otimizando o uso de recursos e obtendo ganhos financeiros, se negligenciam os impactos ambientais gerados a partir de sua atividade produtiva (Maciel & Freitas, 2019).

Assim, muitos modelos apresentam limitações para garantir a acurácia dos resultados apresentados, principalmente porque, os setores organizacionais apresentam peculiaridades inerentes a sua operação e estas necessitam ser incorporadas na aferição da Produtividade Verde. Posto isto, ao longo dos anos o conceito de produtividade evoluiu e se expandiu para atender as necessidades de todos os setores e a pressão da sociedade.

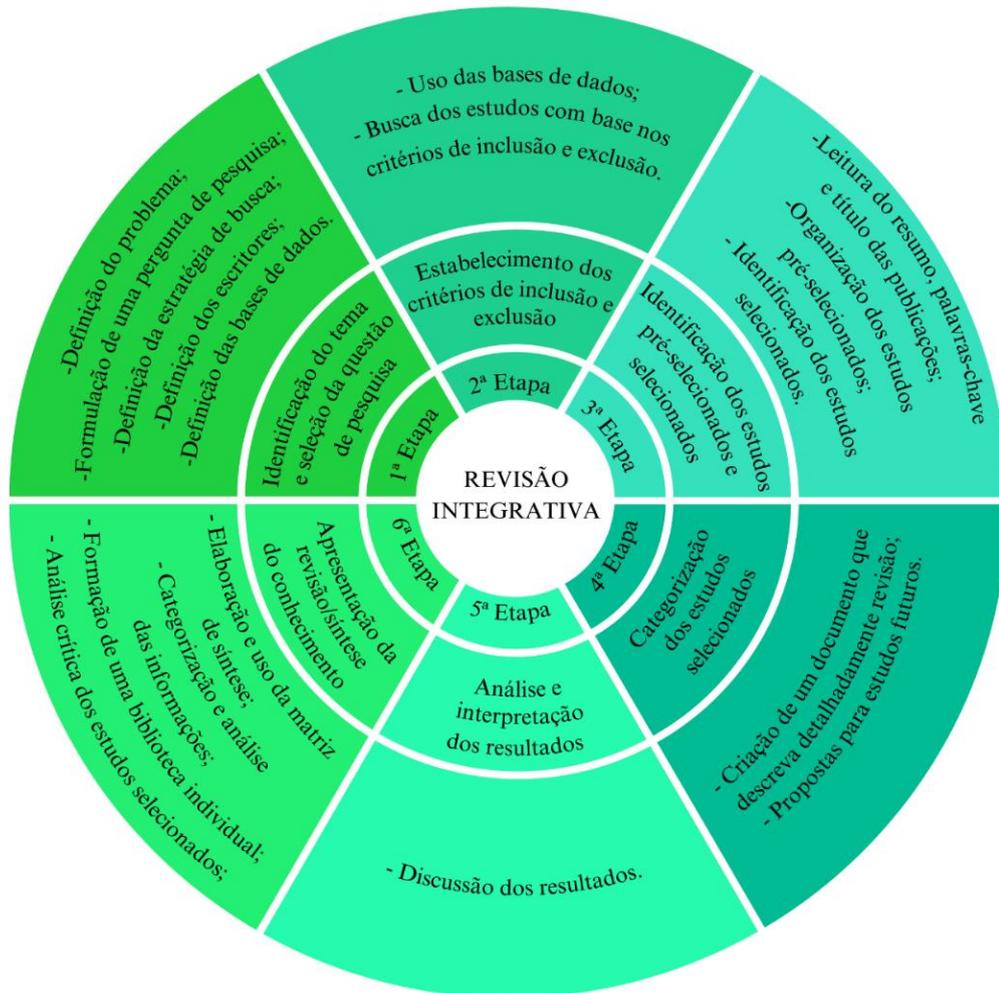
No entanto, observa-se que, apesar de ser um conceito fundamentalmente multidimensional, que aborda questões como esgotamento de recursos naturais, poluição e destruição de ecossistemas, a mensuração ainda está defasada e por isso, existe a necessidade de uma abordagem quantitativa, qualitativa e sistemática que promova a proteção ambiental, detecção de problemas e identificação de estratégias de maior qualidade do que as atualmente utilizadas (Fernandes, 2016).

Faz-se necessário adotar estratégias de gestão que contemplem nas métricas de produtividade o equilíbrio entre aspectos econômicos, sociais e ambientais, bem com algumas deficiências encontradas nas métricas propostas precisam ser superadas para o desenvolvimento de sistemas de indicadores de Produtividade Verde, ou outras formas de métricas, que sejam científicas, abrangentes e objetivas.

3 Procedimentos Metodológicos

A revisão integrativa consiste em identificar, analisar e sintetizar os resultados de estudos sobre um mesmo tema, através de seis etapas distintas. Para a realização do estudo em questão, os passos foram seguidos conforme apresentado na figura 2.

Figura 2 – Etapas da revisão integrativa



Fonte: Botelho; Cunha e Macedo, 2011.

1ª Etapa – Identificação do tema e seleção da questão de pesquisa: A pergunta de pesquisa foi definida em Como a produtividade verde tem sido medida, avaliada e mensurada nos estudos científicos? Desse modo, o objetivo deste estudo consistiu em Identificar as métricas, índices e métodos de avaliação da produtividade verde a partir da revisão integrativa da literatura no período entre 1990 e abril de 2023.

2ª Etapa – Estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão: Para a identificação dos artigos foram utilizados nove termos de buscas em inglês e com a utilização de aspas, sendo eles "green productivity" and "metric", "indicator", "measure", "index", "green productivity indicators", "model", "evaluation". Definiu-se a Scopus (Elsevier) e a Web of Science – WoS (Clarivate Analytics) como as bases de dados para a busca dos artigos considerando a janela de tempo de publicação entre 1990 até 24/04/2023 na Scopus e 29/04/2023 na WoS. Em seguida, iniciou-se o processo de refinamento nos critérios de busca, optando-se por publicações na modalidade artigo; publicados em Inglês, Português e Espanhol. Foram utilizados apenas

artigos com estágio de publicação final, ou seja, artigos com acesso antecipados foram retirados no refinamento. Os critérios de refinamento nas bases estão detalhados na Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios de refinamento na base Scopus e WOS

Base	Consulta	Filtros	Artigos
Scopus	24/04/2023	<i>Article title, Abstract and keywords: "green productivity" and "metric" or "indicator" or "measure" or "index" or "green productivity indicators" or "model". Published from 1990 to 2023 (24/04/2023); Document type: Article; Language: English or Portuguese or Spanish; Publication stage: Final</i>	95
WOS	29/04/2023	Resultados da Coleção principal da Web of Science para: " green productivity " (Tópico) and " index " (Tópico). <i>Data de publicação: 01/01/1990 a 29/04/2023; Idiomas: English or Portuguese or Spanish;</i> <i>NOT Tipos de documento: Acesso antecipado.</i>	95
		Resultados da Coleção principal da Web of Science para: " Green Productivity " (Tópico) and " metric " (Tópico). <i>Data de publicação: 01/01/1990 a 29/04/2023; Idiomas: English or Portuguese or Spanish;</i> <i>NOT Tipos de documento: Acesso antecipado.</i>	0
		Resultados da Coleção principal da Web of Science para: " Green Productivity " (Tópico) and " Indicator " (Tópico). <i>Data de publicação: 01/01/1990 a 29/04/2023; Idiomas: English or Portuguese or Spanish;</i> <i>NOT Tipos de documento: Acesso antecipado.</i>	24
		Resultados da Coleção principal da Web of Science para: " green productivity " (Tópico) AND " measure " (Tópico). <i>Data de publicação: 01/01/1990 a 29/04/2023; Idiomas: English or Portuguese or Spanish; NOT Tipos de documento: Acesso antecipado.</i>	55
		Resultados da Coleção principal da Web of Science para: " green productivity " (Tópico) and " model " (Tópico). <i>Data de publicação: 01/01/1990 a 29/04/202; Idiomas: English or Portuguese or Spanish; NOT Tipos de documento: Acesso antecipado.</i>	86
		Resultados da Coleção principal da Web of Science para: " green productivity " (Tópico) and " green productivity indicators " (Tópico). <i>Data de publicação: 01/01/1990 a 29/04/202; Idiomas: English or Portuguese or Spanish; NOT Tipos de documento: Acesso antecipado.</i>	2
		Resultados da Coleção principal da Web of Science para: " green productivity " (Tópico) and " evaluation " (Tópico). <i>Data de publicação: 01/01/1990 a 29/04/2023; Idiomas: English or Portuguese or Spanish;</i> <i>NOT Tipos de documento: Acesso antecipado.</i>	12
		Total		368

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

3ª Etapa – Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados: A busca resultou em 368 artigos na consulta, resultando em 178 artigos após a exclusão dos artigos repetidos entre as bases e consultas. Para a identificação dos estudos pré-selecionados, foi realizada a leitura dos títulos, resumos, palavras-chave e resultados dos 178 artigos utilizando-se de dois critérios de seleção, sendo necessário atender pelo menos um dos critérios: (1) A mensuração e análise da Produtividade Verde precisa ser foco do trabalho; (2) O objetivo do artigo esteja no

desenvolvimento ou aplicação de métricas, modelos de avaliação e índices de Produtividade Verde. Após a realização das leituras, chegou-se ao quantitativo de 49 artigos selecionados e aderentes ao objetivo deste estudo.

4ª Etapa – Categorização dos estudos selecionados: A apresentação dos resultados obtidos com a revisão integrativa foi categorizada em dois subtópicos (1) quanto a métrica/modelo utilizado para a análise da Produtividade Verde e (2) quanto ao local de aplicação/ tipos de organizações que foram usados para mensurar a PV. Conforme já explanado, a PV pode ser aplicada em nível global, nacional, setorial e organizacional e, por isso, é importante entender como esta aplicação está sendo realizada nos estudos científicos.

5ª Etapa – Análise e interpretação dos resultados e 6ª Etapa – Apresentação da revisão/síntese do conhecimento: Os resultados são apresentados e analisados na sessão seguinte em três tabelas com as informações de autor, ano de publicação, modelo/métrica utilizado no estudo e local de aplicação de acordo com as categorias que foram definidas na 4ª etapa. A síntese do conhecimento traz a reflexão acerca dos resultados alcançados com a pesquisa.

4 Apresentação e Análise dos Resultados

Os resultados são apresentados a partir das categorias definidas na metodologia, como: **Modelo/métricas utilizados para mensurar da produtividade verde:** Índices de produtividade de Malmquist e/ou Luenberger; e outras formas de mensuração da produtividade verde; **Local de aplicação:** Indústrias; Espaços geográficos. O detalhamento é apresentado nos subtópicos abaixo.

4.1 Modelo/métricas utilizados para mensurar da produtividade verde

4.1.1 Índices de produtividade de Malmquist e/ou Luenberger

Com a análise das diversas pesquisas que objetivam mensurar, analisar ou propor e aplicar métricas, modelos de avaliação e índices de Produtividade Verde é possível identificar que o índice de produtividade de Malmquist tem sido amplamente utilizado para medir o crescimento da produtividade.

O índice de produtividade de Malmquist foi introduzido por Sten Malmquist em 1953, e é utilizado para avaliar a variação da produtividade ao longo do tempo. Esse índice utiliza funções de distância e é calculado como a média geométrica de índices de dois períodos consecutivos. No entanto, as medidas tradicionais de Malmquist não levam em consideração o

impacto das emissões e poluentes na produtividade, o que limita sua capacidade de fornecer uma avaliação completa do crescimento da produtividade. Devido a tal limitação, diversos modelos integrados foram propostos, dentre esses modelos, destaca-se o índice de Malmquist-Luenberger, introduzido por Chung, Färe e Grosskopf em 1997. O índice de produtividade Malmquist-Luenberger é uma forma especial do índice de Malmquist que avalia a mudança na produtividade em um contexto específico de produção de resultados indesejáveis e o desempenho ambiental em relação a estes resultados indesejáveis (Du, *et al*, 2018).

Os artigos que formam a categoria são apresentados no Quadro 1, com as informações de modelo/métrica, autores e anos de publicação, quantidade de artigos que utilizam tal modelo e os locais de aplicação informados nos documentos.

Quadro 1 – Categorização de artigos que utilizam índices de produtividade de Malmquist e/ou Luenberger

Modelo/Métrica	Quantidade de artigos	Autor/ Ano	Local de Aplicação
Índice de produtividade de Malmquist-Luenberger	14	<i>Chen, S.; Golley, J., (2014); Li, K.; Lin, B., (2015); Li, K.; Lin, B., (2016); Yang, JL.; Xue, JL., (2017); Lee, S.; Noh, D.-W.; Oh, D.-H., (2018); Wang, Y.; Sun, X.; Guo, X., (2019); Feng, Y. et al., (2021); Ai, H. et al., (2020); Li, P.; Ouyang, Y., (2020); Li, Y.; Li, SY., (2021); Lena, D.; Pasurka, C.A.; Cucculelli, M. (2022) ;Zhai X.-Q. et al., (2022); Debbarma, J. et al., (2022); Ouyang, X. et al., (2023).</i>	Setores industriais (China, Países da OCDE, Itália); Indústrias de alto carbono (Hebei, Mongólia Interior, Shaanxi, Shanxi e Ningxia); Indústrias manufatureiras (Coreia); Províncias e Cidades (China); Empresas exportadoras (Índia).
Índice de produtividade global de Malmquist-Luenberger	10	<i>Tao, F.; Zhang, HQ.; Xia, XH., (2016); Tao, F. et al., (2017); Li, D.; Wu, R., (2018); Zhang J. et al., (2020); Liu, H. et al.; (2021); Li, D., Zhao, Y.; (2021); Ben Lahouel, B. et al.; (2022); Xu, H. et al.; (2022); Guo, J.; Yang, HQ.,(2022); Shahid, R. et al., (2022).</i>	Aglomerações urbanas e Províncias (China); Indústrias de transporte rodoviário (China); Países MENA (Médio Oriente e Norte da África); Transporte rodoviário (China); Indústrias manufatureiras (China).
Indicador de produtividade de Luenberger	5	<i>Shen, Z.; Boussemart, J.-P.; Leleu, H., (2017); Xie, RH.; Yuan, YJ.; Huang, JJ., (2017); Deng, H., (2022); Shen, Z., (2022); Deng, H. et al., (2022).</i>	Países (OCDE, China, África); Províncias (China)
Índice de produtividade de Malmquist	2	<i>Yu-Ying Lin, E.; Chen, P.-Y.; Chen, C.-C., (2013); Yang, Z.; Fang, H., (2020).</i>	Países; Empresas imobiliárias.
Indicador Luenberger-Hicks-Moorsteen	2	<i>Deng, H. et al., (2022); Chen, X. et al., (2022)</i>	Indústria manufatureira (China); Setor pecuário (China).
Índice de metafronteira de Malmquist-Luenberger	1	<i>Yu, J.L.; Lee, H.S.; Kim, J.D., (2020)</i>	Indústrias emissoras GHG (energia, siderurgia, petroquímica, papel, cimento e eletrônica – Coréia)
Índice bienal de Malmquist-Luenberger	1	<i>Wang K.-L. et al., (2023)</i>	Cidades (China)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Da lista de artigos selecionados, 35 documentos integram a categoria que utiliza os índices de produtividade de Malmquist e/ou de Luenberger, o que representa 70% da base total de artigos levantados no estudo. Dentre os índices, seis deles fazem parte da categoria, sendo: (1) Índice de produtividade de Malmquist-Luenberger utilizado em 14 estudos; (2) Índice de produtividade global de Malmquist-Luenberger utilizado em 10 estudos; (3) Indicador de produtividade de Luenberger utilizado em cinco estudos; (4) Índice de produtividade de Malmquist utilizado em dois estudos; (5) Indicador Luenberger-Hicks-Moorsteen utilizado em dois estudos; (6) Índice de metafronteira de Malmquist-Luenberger utilizado em um estudo; e, por fim (7) Índice bienal de Malmquist-Luenberger em um estudo.

Um ponto que dificulta a análise dos modelos apresentados é a falta de justificativa em relação ao porquê da escolha do modelo por parte dos pesquisadores e o que o difere em relação ao modelo tradicional de Malmquist e/ou Luenberger. Cada variação do modelo busca trazer uma adaptação ou acréscimo de indicadores, mas os estudos não detalham quais são as variações e o porquê da escolha de uso, estando focados prioritariamente na apresentação dos valores dos cálculos. Essa falta de detalhamento impossibilita o comparativo entre os modelos e a análise das variáveis que divergem entre eles.

Além disso, possuem métricas puramente matemáticas, que deixam de fora aspectos sociais e ambientais importantes para o cumprimento do objetivo da PV. À vista disso, a principal limitação das métricas apresentadas se dá por não considerar, ou considerar apenas de forma superficial os indicadores ambientais e sociais em seus cálculos. Por se tratar de mensuração de Produtividade Verde, a falta de inclusão de tais indicadores faz com que a métrica falhe com o objetivo da PV que é equilibrar a competitividade econômica e um ambiente saudável que garanta qualidade de vida para a sociedade.

4.1.2 Outras formas de mensuração da Produtividade Verde

Apesar da grande utilização do índice de produtividade de Malmquist e/ou Luenberger, alguns estudiosos utilizam-se de outros modelos existentes ou ainda, objetivam em seus estudos, através de limitações encontradas nos demais modelos, a construção/proposição de modelos/indicadores para a análise da Produtividade Verde.

Conforme destaca Fernandes (2016), a importância de desenvolver modelos de gestão que abordem a interdependência das dimensões sociais, ambientais e econômicas da sustentabilidade tem sido defendida tanto por pesquisadores individualmente como em nível institucional. A caracterização dos artigos com índices diversos e proposição de modelos de mensuração da PV é apresentada no Quadro 2.

Ao todo, 15 documentos apresentam-se com este objetivo, o que representa 30% da base total. Desse modo, a proposição de novos modelos e a aplicação deles nas organizações auxilia na construção e no avanço do conhecimento sobre a temática, ao apresentar formas de preencher as lacunas anteriormente definidas nos modelos já existentes.

Quadro 2 – Categorização de artigos com índices diversos e proposição de modelos de mensuração da PV

Modelo/Métrica	Quantidade de artigos	Autor/Ano	Local de Aplicação
<i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	1	Marimin. <i>et al.</i> , (2014)	Cadeia produtiva de borracha natural (Indonésia)
Abordagem SBM-DDF estendida	1	Wang, Y.; Sun, X.; Guo, X., (2019)	Setores industriais dos países da OCDE
GP Index (GPI) + <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	1	Purba, F.; Suparno, O.; Suryani, A., (2020)	Indústria de curtimento de couro (Indonésia)
Método aproximado de correlação fuzzy	1	Hou C. <i>et al.</i> , (2021)	China
<i>Data Envelopment Analysis</i> e modelo <i>Bootstrap Auto-regressive Distributed Lagged</i> (BARDL)	1	Wang, X. <i>et al.</i> , (2023)	China
indicadores GP	1	Hur, T.; Kim, I.; Yamamoto, R., (2004)	Empresa petroquímica (Coreia)
Avaliação do ciclo de vida (LCA) e análise de decisão multicritério do processo de hierarquia analítica (AHP).	1	Pineda-Henson, R; Culaba, AB., (2004)	Sem aplicação empírica.
Constrói indicadores combinando a função de distância direcional não radial e produtividade de Malmquist meta-fronteira.	1	Li, J.; Lin, B., (2016)	China
Modelo de avaliação da baseado no modelo de Craig-Harris.	1	Taher-Ghahremani, F.; Omidvari, M., (2018)	Indústria de fabricação de papel
Função de distância de entrada de metafronteira (MIDF).	1	Zhang, N.; Jiang, X.-F., (2019)	Usinas de energia movidas a carvão (China)
Índice de PV com base no índice de produtividade Global Malmquist-Luenberger.	1	Pan W. <i>et al.</i> , (2019)	China
Modelo para mensuração do nível de PV Organizacional.	1	Maciel, D. S. C.; Freitas, L. S., (2019)	Sem aplicação empírica.
Indicador de produtividade de Luenberger.	1	Liu, G. <i>et al.</i> , (2020)	China
indicador de produtividade de meta-fronteira Malmquist Luenberger.	1	Yang, M. <i>et al.</i> , (2021)	China
Modelo econométrico.	1	Liu, Y. <i>et al.</i> , (2023)	149 Países

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Marimim (2014) utiliza o modelo *Analytic Hierarchy Process* (AHP). De acordo com o próprio autor, o modelo AHP é utilizado para calcular o peso dos critérios quantitativos e qualitativos em uma pesquisa e sua resolução é feita usando hierarquia, para que assim, o

processo complexo de decisão possa ser dividido em decisões menores e sejam tratadas com mais facilidade.

Wang, Y. *et al.*, (2019) fazem uso da Abordagem SBM-DDF estendida, e consideram que o uso da abordagem “representa a contração máxima da entrada e a expansão da saída na direção definida pelo vetor, que mantém a combinação de entrada e saída dentro (no limite das) possibilidades de produção definidas”. É importante destacar que o estudo em questão também faz uso do Índice de Malmquist-Luenberger em seu estudo e, por isso, o mesmo aparece na lista em ambas formas de medição.

Purba, F. *et al.*, (2020) utiliza o GP Index (GPI). GPI é a proporção de benefícios econômicos para impactos ambientais e é representado dividindo o indicador econômico (preço de venda dividido pelo custo de produção), dividido pelo impacto ambiental. Além do cálculo GPI, os autores utilizam o modelo AHP na pesquisa.

Hou C. *et al.*, (2021) emprega o método aproximado de correlação *fuzzy*. Os próprios autores definem que “é uma ferramenta eficaz para lidar com informações incompletas, como imprecisão, inconsistência e incompletude, e foi usado para medir e avaliar de forma científica, sistemática e abrangente a Produtividade Verde e reconstruir o sistema de índice de avaliação de PV”.

Wang, X. *et al.*, (2023) utiliza a abordagem BARDL, que segundo os autores “é uma adição ao teste ARDL simples que envolve um novo teste de correlação” entre variáveis.

O estudo realizado por Hur, T. *et al.*, (2004) desenvolve em sua pesquisa dois tipos de indicadores Produtividade Verde e objetiva entender o conceito prático e as abordagens através do uso de ferramentas de gestão ambiental, como avaliação do ciclo de vida (LCA) e avaliação de custo total (TCA).

Pineda-Henson & Culaba (2004) propõem em seu estudo uma metodologia para avaliação da PV integrando a avaliação do ciclo de vida (LCA) e o processo de hierarquia analítica (AHP).

Li, J & Lin, B. (2016) constroem indicadores para avaliar o desempenho da economia verde da China e o crescimento da Produtividade Verde, nos quais a expansão econômica, incorporando a conservação de recursos e a proteção ambiental.

O objetivo do estudo de Taher-Ghahremani & Omidvari (2018) é fornecer um modelo para avaliar a Produtividade Verde na indústria de fabricação de papel, a partir do modelo de Craig-Harris.

No estudo realizado por Zhang & Jiang (2019) é proposta a função de distância de entrada de metafronteira (MIDF) para construir um novo índice de produtividade verde e o preço-sombra para usinas de energia movidas a carvão chinesas.

Pan W. *et al.*, (2019) constroem um índice de Produtividade Verde baseado no índice de produtividade Global Malmquist-Luenberger para avaliar o desenvolvimento da economia de baixo carbono na China.

Maciel & Freitas (2019) propõem um modelo para mensuração do nível de Produtividade Verde organizacional.

Liu, G. *et al.*, (2020) investigam as tendências da produtividade total dos fatores verdes (TFP) da China e propõem um indicador de produtividade de Luenberger.

Yang, M. *et al.*, (2021) propõem um indicador de produtividade de meta-fronteira Malmquist Luenberger para investigar a evolução da Produtividade Verde da China e seus determinantes no nível da cidade durante o período de 2003-2016.

O estudo de Liu, Y. *et al.*, (2023) constrói um modelo econométrico para entender o impacto da abundância de recursos naturais na produtividade total do fator verde.

Os pesquisadores na proposição/aplicação de seus respectivos modelos, trazem reflexões e análises sobre os cenários estudados, propondo ajustamentos e melhorias justificáveis e que representem ganhos para o entendimento de como a PV pode ser medida.

Neste sentido, Hou *et al.*, (2021) chama atenção para o uso de uma forma de interpretação fragmentada, concentrando-se apenas em indicadores de proteção ambiental e negligenciando os aspectos de saúde das empresas, além de basear-se principalmente em abordagens de entrada-saída, como a função de distância de direção, o processo de hierarquia analítica, o ciclo de vida LCA e o índice de produtividade global de Malmquist-Luenberger, entre outros métodos.

4.2 Local de aplicação/ Tipo de organização

É importante ressaltar os diferentes locais de aplicação e mensuração da PV pois é através das limitações encontradas para a adaptação dos modelos nos diversos cenários, seja ele indústrias ou empresas diversas, ou ainda entre países, que novos conhecimentos são gerados e, com isso, novos modelos e métricas são propostos.

Três artigos da lista não apresentam aplicação empírica, mas sim a proposição de modelos para que sejam aplicados em estudos futuros. Os estudos se utilizam de pesquisa bibliográfica e de campo para analisar e propor, mas sem realizar a aplicação empírica, e por isso não são contabilizados na categoria abaixo.

Quadro 3 – Categorização de artigos por local de aplicação

Categoria	Quantidade de artigos	Local de Aplicação
Espaços geográficos	24	<p>China;</p> <p>Países da OCDE (30 países: Canadá, Chile, México e Estados Unidos, Austrália, Israel, Japão, República da Coreia, Nova Zelândia, Áustria, Bélgica, Suíça, Alemanha, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Reino Unido, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Polônia, Portugal, Suécia e Turquia);</p> <p>Países da África (Argélia, Egito, Marrocos, Sudão e Tunísia, Angola, Benin, Botswana, Camarões, Congo, Costa 'Ivoire, RD do Congo, Guiné Equatorial, Etiópia, Gabão, Gana, Quênia, Ilhas Maurício, Moçambique, Namíbia, Níger, Nigéria, Senegal, África do Sul, Togo, UR da Tanzânia, Zâmbia e Zimbábue);</p> <p>Países MENA (Argélia, Bahrein, Egito, Irã, Iraque, Israel, Jordânia, Kuwait, Líbano, Marrocos, Omã, Catar, Arábia Saudita, Tunísia e Iêmen);</p> <p>Países (149 países em todo o mundo).</p> <p>Cidades, Províncias e Aglomerações urbanas (China);</p>
Indústrias	22	<p>Indústrias manufatureiras (China, Coreia, Itália, Países de OCDE);</p> <p>Indústrias de alto carbono (Hebei, Mongólia Interior, Shaanxi, Shanxi e Ningxia);</p> <p>Indústrias de transporte rodoviário (China);</p> <p>Indústria de curtimento de couro (Indonésia);</p> <p>Indústrias emissoras GHG (energia, siderurgia, petroquímica, papel, cimento e eletrônica – Coreia);</p> <p>Cadeia produtiva de borracha natural (Indonésia);</p> <p>Usinas de energia movidas a carvão (China);</p> <p>Empresas exportadoras (Índia);</p> <p>Empresas imobiliárias (China);</p> <p>Empresa petroquímica (Coreia);</p> <p>Pecuária (China)</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Existe um equilíbrio em relação ao número de publicações quanto ao local de aplicação no qual os modelos foram aplicados. Destes, 24 artigos foram aplicados em Cidades e Países, resultando em 52% da produção total. Todos os artigos com aplicação de modelo de PV em cidades/províncias/aglomerações urbanas são estudos realizados na China.

A China é referência na produção científica da temática da PV e com o aumento das regulamentações ambientais do país, as diversas aplicações têm como objetivo o cumprimento de acordos globais de sustentabilidade e esforços nacionais para o atingimento de metas propostas.

A categoria Indústrias é composta por 22 documentos, o que representa 48% do total de publicações. As indústrias da China apresentam-se como o maior campo de estudo. A mensuração da produtividade convencional já faz parte do modelo de gestão industrial, que busca maximização dos resultados obtidos dentro do processo produtivo e, deste modo, é justificável que a mensuração da produtividade verde também tenha a indústria como um campo de estudo importante.

5 Conclusões

O conceito de produtividade verde difere do conceito comum de produtividade à medida em que considera como variáveis os aspectos ambientais e sociais. Assim, não basta produzir e garantir o melhor retorno econômico se, durante o processo produtivo, gere-se uma degradação ambiental irreversível. Além disso, a abordagem atenta para a integração da saúde e bem-estar das pessoas envolvidas no processo.

O meio ambiente e o desenvolvimento econômico não são desafios independentes, mas sim intrinsecamente interligados e, para que uma economia prospere de forma sustentada, não se pode levar seus recursos naturais ao estágio de deterioração, sendo essencial considerar os custos da destruição ambiental resultantes do processo produtivo. Para proteger o meio ambiente, é necessária uma mudança estrutural de longo prazo na atividade econômica, utilizando os recursos de forma mais responsável e eficiente.

Os modelos convencionais de mensuração da produtividade, puramente matemáticos e estatísticos, não conseguem mensurar na totalidade a realidade do processo produtivo, já que desconsideram aspectos importantes como o custo da degradação ambiental. Seguindo na mesma linha, os modelos de mensuração de Produtividade Verde, que surgem como variações e avanços dos modelos convencionais ainda se mantêm na perspectiva do matemático e estatístico, o que dificulta a incorporação de aspectos subjetivos vinculados aos impactos sociais e ambientais.

Quanto ao local de aplicação há um equilíbrio entre espaços geográficos e Indústrias. A China predomina como campo de estudos da PV, seja como país, ou em suas áreas urbanas, cidades e províncias, como também em suas indústrias.

Em relação às diferentes métricas e formas de avaliação/mensuração da produtividade há uma predominância do uso dos índices de produtividade de Malmquist e/ou de Luenberger e suas variações, porém já se percebe outras possibilidades de uso de outros modelos, como *Analytic Hierarchy Process* (AHP), Abordagem SBM-DDF estendida, Modelo espacial dinâmico de Durbin, Método aproximado de correlação fuzzy, *Data Envelopment Analysis* e modelo *Bootstrap Auto-regressive Distributed Lagged* (BARDL). Ainda em relação às métricas, identifica-se a proposição de novos modelos. Tais estudos são relevantes no avanço do conhecimento sobre a temática, ao apresentar formas de preencher as lacunas identificados nos modelos já existentes.

É possível concluir ainda que a literatura sobre mensuração de PV apresenta métricas puramente matemáticas, que não permitem considerar os aspectos subjetivos da produtividade verde, especialmente da dimensão social. Muitas vezes, os impactos sociais negativos só serão

percebidos no tempo futuro, e não no momento da medição em si. Outro fator a ser considerado é que os impactos ambientais podem não ser contemplados em sua totalidade pelo fato de que, o desgaste dos recursos pode acontecer a longo prazo, com seu uso contínuo, assim, não incluir as subjetividades inerentes, bem como o fator tempo nesta análise poderá trazer uma visão distorcida a respeito dos resultados de produtividade verde.

Também cabe destacar que a mensuração da PV e seus desdobramentos se dá em um contexto maior tanto em espaços geográficos quanto em indústrias, portanto, faz-se necessário definir quais estratégias podem ser utilizadas para melhorar os índices/indicadores e, como os gestores, governantes e responsáveis podem utilizar esse conhecimento gerado para melhorar a Produtividade Verde, especialmente quanto ao uso dos recursos ambientais e a vida das pessoas.

É preciso avançar na temática da produtividade verde, construir conhecimento científico que contribua com a melhoria contínua da produtividade verde, propondo novos modelos de mensuração e avaliação, e adaptando os existentes de forma que as lacunas apontadas possam ser preenchidas.

CAPÍTULO 3

PRODUTIVIDADE VERDE: UM ESTUDO DE CASO NO SERVIÇO FUNERÁRIO

PRODUTIVIDADE VERDE: UM ESTUDO DE CASO NO SERVIÇO FUNERÁRIO

Resumo

Mensurar a produtividade é essencial para que as empresas se mantenham competitivas, eficientes e sustentáveis no mercado. Devido à complexidade nas organizações de serviços se faz necessário uma abordagem rigorosa para medir a produtividade numa perspectiva mais ampla, sendo primordial reconhecer as implicações sociais e ambientais da operação do setor de serviços. O objetivo desta pesquisa consistiu em mensurar a Produtividade Verde de uma empresa do setor de serviços funerários a partir do modelo proposto por Fernandes (2016). A pesquisa utilizou-se de um estudo de caso em uma empresa funerária que atende dois estados do Nordeste. O modelo de Produtividade Verde utilizado resulta no cálculo do índice de produtividade verde em nível organizacional (IPVorg), através do levantamento de seus custos de produção, sociais e ambientais, de seu faturamento e do cálculo dos índices ambientais (39 indicadores) e sociais (34 indicadores). Como resultado a empresa obteve índice social (IS) de 0,53 e índice ambiental (IA) de 0,60 e um IPVorg em 2022 de 1,45, que passa a ser seu índice de referência. Pela falta de dados de referência dentro do próprio setor e por outros trabalhos utilizando o modelo IPVorg, o IR de 1,45 deverá ser considerado o marco zero por parte da empresa do estudo, visando realizar o comparativo nos anos seguintes.

Palavras-chave: Produtividade Verde; Serviços; Serviço funerário.

1 Introdução

Mensurar a produtividade é requerido para que as empresas se mantenham competitivas, eficientes e sustentáveis no mercado, visto que permite a tomada de decisão baseadas em dados; auxilia na alocação de recursos, sejam eles recursos financeiros, humanos, equipamentos; permite identificar gargalos e ineficiências no processo produtivo e conseqüentemente, pontos de melhoria na operação; trazendo como benefícios o atendimento das demandas dos clientes de forma mais eficaz e rápida.

Não basta apenas olhar para dentro da organização, é necessário ainda identificar o impacto causado pelo processo produtivo no ambiente e na sociedade, buscando utilizar os recursos naturais de forma a evitar desperdícios.

Através dessa perspectiva surge o conceito de Produtividade Verde (PV), que é uma estratégia cuja finalidade é reduzir os impactos ambientais das atividades, produtos e serviços da organização ao mesmo tempo em que garante o desenvolvimento socioeconômico e o aumento da produtividade. O conceito de PV, diferentemente do conceito comum de produtividade, analisa os aspectos ambientais e sociais atrelados à atividade.

A China predomina como campo de estudos da PV, seja como país, áreas urbanas, cidades, províncias e em suas indústrias, não sendo possível encontrar aplicações dos modelos de mensuração para o setor de serviços.

Isso se dá devido à complexidade intrínseca as organizações de serviços, como por exemplo a dificuldade em especificar as entradas e saídas das organizações do setor de serviços; a necessidade de definir indicadores de desempenho que sejam aderentes às estratégias do negócio; a falta de sistemas adequados de medição e avaliação em nível empresarial; a falta de conhecimento sobre como usar os resultados da medição para trazer melhorias para a operação; a falta de visão corporativa e objetivos nos quais basear as medidas de progresso; a medição de aspectos intangíveis como velocidade de resposta, complexidade do trabalho, capital intelectual, etc. (APO, 2001).

Considerando esta lacuna, o objetivo desta pesquisa consistiu em mensurar a produtividade verde em uma empresa do setor de serviços funerários a partir do modelo proposto por Fernandes (2016). O modelo foi escolhido pela facilidade de adaptação do mesmo ao contexto de serviços, bem como pelo fato do mesmo considerar de forma abrangente as dimensões sociais e ambientais em seus cálculos. Ao todo, o modelo analisa, além dos custos de produção, custos sociais e ambientais, 73 indicadores que visam levantar quais os impactos causados pela empresa durante sua produção.

O setor de serviços funerários é um setor em expansão e movimenta atualmente, de acordo com o site *Infomoney* (2023), cerca de R\$ 13 bilhões ao ano. A medida em que cresce, os impactos sociais e ambientais atrelados a execução do serviço também passam a ser mais latentes na sociedade. Por isso, torna-se crucial implementar estratégias em busca de um maior equilíbrio entre o econômico, o social e o ambiental.

Ao aplicar esse modelo a um contexto de serviços, é possível explorar novas dimensões do modelo e compreender como os indicadores e categorias estabelecidas se traduzem nesse tipo de empresa em específico. Essa abordagem promove uma compreensão mais aprofundada do impacto dos serviços na sociedade e no meio ambiente, preenchendo uma lacuna importante no conhecimento científico sobre Produtividade Verde, visto que são raros os estudos de mensuração da PV em empresas brasileiras e que, a aplicação de modelos criados pensando realidade das empresas do país cria como possibilidade a melhoria destes modelos.

Para o setor funerário, é uma oportunidade para utilizar o modelo como direcionamento em relação a como trabalhar as questões sociais e ambientais, se antevendo a possível impactos que possam ser prejudiciais à sua imagem e a execução do seu trabalho, além de ser uma estratégia para o atingimento de resultados satisfatórios em relação a proteção ambiental e a identificação de falhas no processo produtivo.

2. Referencial Teórico

2.1 Produtividade Verde no setor de serviços

De acordo com a *Asian Productivity Organization* (APO), Produtividade Verde é uma estratégia que visa aumentar a produtividade e o desempenho ambiental e pode levar a mudanças positivas no desenvolvimento socioeconômico através de ferramentas, técnicas e tecnologias de produtividade e gerenciamento ambiental que ajudam a reduzir os impactos ambientais das atividades, produtos e serviços da organização (APO, 2008).

Para a APO havia um consenso geral de seus membros de que, no setor de serviços, os sistemas de medição tradicionais se mostravam inadequados e as medidas de produtividade de empresas de serviços podem ser afetadas pela cultura das organizações, pelos processos e pelos relacionamentos que evoluem dentro delas. Ademais, devido à complexidade nas organizações de serviços se faz necessário uma abordagem rigorosa para medir a eficiência, sendo crucial reconhecer as implicações da operação do setor de serviços. Se faz necessário levar em consideração as complexidades do aspecto social para que as métricas não se restrinjam a meras cálculos matemáticos (APO, 2001).

A própria prestação de serviços faz com que a medição da produtividade seja mais desafiadora, visto a variabilidade dos serviços, cuja execução depende de fatores como habilidades, atitudes e comportamento dos prestadores de serviços e dos clientes. Além do fato de que alguns serviços podem não ter um resultado a ser mensurado em um curto prazo de tempo, como a exemplo de serviços educacionais, cuja prestação do serviço pode perdurar durante anos.

A medição da produtividade em serviços muitas vezes envolve métricas qualitativas, como satisfação do cliente, tempo gasto na realização do serviço, número de clientes atendidos, entre outros, o que não necessariamente consegue representar toda abrangência de uma métrica de mensuração. Assim sendo, os modelos de mensuração de PV que se mantêm na perspectiva do matemático e estatístico, dificultam a incorporação dos aspectos subjetivos relacionados ao social e ambiental, como também os aspectos inerentes a realização de serviços.

Tanto em nível macroeconômico quanto empresarial, o setor de serviços necessita de métricas de mensuração de produtividade. Em nível macroeconômico, há a necessidade de realizar comparações significativas de desempenho entre países, enquanto, no contexto empresarial, a preocupação principal reside em assegurar que as métricas estejam alinhadas com a estratégia, visando tomar ações que impulsionassem o crescimento da produtividade (APO, 2001).

Tratando-se especificamente da mensuração da PV no setor de serviços funerários, realizar a mensuração se torna relevante já que são diversos os impactos sociais e ambientais atrelados a execução da atividade, além de ser raras as pesquisas que utilizam o setor como objeto de estudo. Vale destacar que a literatura que trata de impactos ambientais e de sustentabilidade no setor traz predominantemente os impactos negativos que os cemitérios causam, sem considerar que o sepultamento é a última etapa da atividade funerária.

Entendendo que o cemitério é onde o corpo passará pelo processo de decomposição e, por isso, onde chama-se mais atenção o impacto, esquece-se de considerar que as etapas envolvidas na preparação do velório e sepultamento influenciam em como acontecerá essa decomposição, e que estas decisões são feitas nas diferentes atividades de realização do serviço funerário.

2.2 O modelo IPVorg

Diante da necessidade de revisão dos modelos tradicionais de mensuração da produtividade, baseados na relação entre *input* e *output* e que se mostram limitados ao focar apenas em aspectos econômicos, ignorando questões sociais e ambientais, e considerando também a pressão sobre as organizações para adotarem práticas de sustentabilidade organizacional, a mensuração da PV torna-se fundamental para sua aceitação como ferramenta de suporte aos modelos de gestão de unidades produtivas que incorporam a noção de sustentabilidade (Fernandes, 2016).

De acordo com o autor do modelo, a avaliação envolve duas etapas principais: a análise dos resultados numéricos, realizada por meio da comparação dos índices ao longo de períodos sequenciais para identificar tendências da organização e projetar seu comportamento futuro; e a análise do significado intrínseco do índice, que requer uma investigação detalhada dos elementos internos da empresa para determinar a contribuição (positiva ou negativa) de cada variável da métrica de cálculo do IPVorg.

O modelo IPVorg integra em seus cálculos os custos econômicos, sociais e ambientais, através de 73 indicadores, sendo 39 indicadores de impacto ambiental, divididos em 5 categorias (gestão organizacional; matérias-primas; água e energia; subprodutos; e comunidade) e 34 indicadores de impacto social, que foram agrupados em 6 categorias (legislação e normas; saúde e segurança; recursos humanos; ambiente laboral; comunidade; e clientes e consumidores) e seus respectivos parâmetros de análise (Fernandes, 2016). Os indicadores e categorias são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Dimensões, categorias e indicadores do modelo IPVorg

Dimensão	Categoria	ID	Indicador
Ambiental	Gestão Organizacional	A1	Atendimento a legislação ambiental
		A2	Licenciamento ambiental
		A3	Certificações ambientais
		A4	Auditorias ambientais
		A5	Capacitação ambiental
		A6	Estrutura ambiental
		A7	Processos ambientais
	Matéria-prima	A8	Consumo de matéria-prima
		A9	Economia no uso matéria-prima
		A10	Subprodutos reutilizados
		A11	Materiais reciclados
		A12	Materiais perigosos
		A13	Substituição de materiais
		A14	Cadeia suprimentos
		A15	Tecnologias ambientais
	Água e Energia	A16	Consumo de água
		A17	Reutilização de água
		A18	Redução do consumo de água
		A19	Energia eléctrica
		A20	Economia de energia
		A21	Energia renováveis
	Subprodutos	A22	Resíduos sólidos
		A23	Resíduos perigosos
		A24	Comercialização de resíduos
		A25	Disposição final dos resíduos
		A26	Efluentes líquidos
		A27	Produtos químicos
		A28	Óleos e lubrificantes
		A29	Emissões Atmosféricas
		A30	Acidentes ambientais
		A31	Recuperação ambiental
	Comunidade	A32	Problemas ambientais
		A33	Reclamação da comunidade
		A34	Minimização das reclamações
		A35	Iniciativas ambientais publicitadas
		A36	Patrocínio de atividades ambientais
		A37	Educação ambiental
		A38	Degradação ambiental
		A39	Premiação ambiental
Social	Legislação e Normas	S1	Comissão interna de prevenção de acidentes
		S2	Legislações trabalhistas
		S3	Programa de prevenção de riscos ambientais
		S4	Processos trabalhistas
		S5	Apoio ao consumidor
	Saúde e Segurança	S6	Acompanhamento médico
		S7	Doenças ocupacionais
		S8	Treinamento em saúde ocupacional
		S9	Acidentes de trabalho

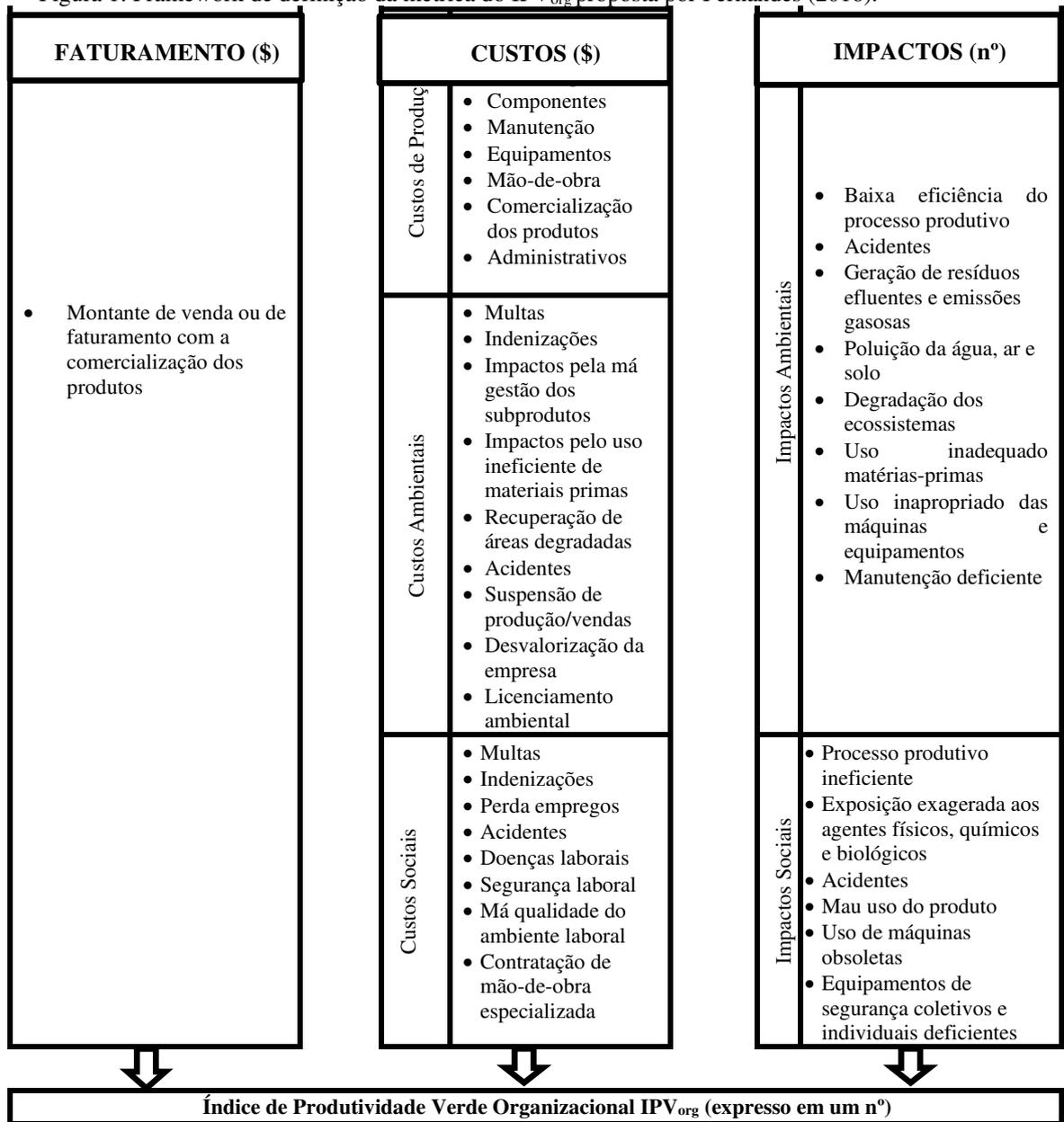
		S10	Redução acidentes de trabalho
Ambiente Laboral		S11	Níveis ruídos
		S12	Ambiente laboral
		S13	Exposição a produtos químicos
		S14	Reclamações dos funcionários
		S15	Espaço de convivência
Recursos Humanos		S16	Geração de emprego
		S17	Progressão salarial
		S18	Política de empregabilidade
		S19	Pagamento de salários
		S20	Decisões laborais
		S21	Desligamento dos funcionários
		S22	Rotatividade dos funcionários
		S23	Capacitação profissional
Comunidade		S24	Investimentos em ações sociais
		S25	Programa de voluntariado
		S26	Procedência dos funcionários
		S27	Parceria com instituições
		S28	Reclamações da comunidade
		S29	Inclusão das reclamações
Clientes/ Consumidores		S30	Imagem da empresa
		S31	Qualidade do produto
		S32	Retorno de produtos
		S33	Violação de privacidade
		S34	Processos judiciais

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O framework do modelo apresenta a sequência para a identificação e cálculo de cada variável e os desdobramentos em parâmetros para resultar no IPVorg. Assim, recorre-se a uma razão entre a produtividade (faturamento e custos) e os impactos sociais e ambientais gerados (ver figura 2).

O modelo proposto por Fernandes (2016) tem por objetivo integrar as dimensões econômica, ambiental e social da sustentabilidade no cálculo da produtividade verde. O modelo abrange o cálculo do índice de produtividade verde em nível organizacional (IPVorg), o método de avaliação do IPVorg é um framework que apresenta a métrica de mensuração de PV em um contexto organizacional. IPVorg é uma relação matemática definida pela razão entre a produtividade (razão entre o faturamento e os custos do processo produtivo – que incorpora os custos de produção, custos ambientais e custos sociais) e os impactos sociais e ambientais (Fernandes, 2016).

Figura 1: Framework de definição da métrica do IPV_{org} proposta por Fernandes (2016).



Fonte: Elaborado por Fernandes (2016)

O modelo parte da equação de mensuração do IPV produto proposto por Hur *et al.* (2004) e sua relação matemática é definida pela seguinte expressão:

$$IPV_{org} = \frac{\sum Faturamento}{\sum Custos \cdot \sum Impactos} \quad (I)$$

Fernandes (2016) determina que o numerador representa a produtividade (razão entre o faturamento total da organização e os custos totais (custos de produção, custos ambientais e os custos sociais) de todos os itens fabricados na organização; e o denominador que representa os

impactos (soma dos impactos ambientais e os impactos sociais do sistema produtivo a ser avaliado). Desse modo, a expressão que determina o IPVorg é dada por:

$$IPV_{org} = \frac{Fat}{\frac{CP + CA + CS}{IA + IS}} \quad (II)$$

Sendo, Fat – Faturamento Total; CP- Custos Produção; CA – Custos Ambientais; CS – Custos Sociais; IA - Impactos Ambientais e; IS – Impactos Sociais.

No modelo, os critérios de quantificação das variáveis dão-se de modo que no faturamento quanto maior for o seu crescimento percentual melhor sua contribuição ao comportamento do IPVorg. Já a relação dos custos dos impactos, quanto maiores forem suas reduções em termos percentuais melhores serão suas contribuições no comportamento do IPVorg.

2.3 O serviço funerário e seus aspectos econômicos, ambientais e sociais

O setor funerário, até o fim dos anos 90, era desorganizado em relação à legislação e ao oferecimento de produtos e serviços, mas a partir do início dos anos 2000 uma reestruturação resultou na profissionalização do setor e no aumento da lucratividade (Jardim; Ferreira, 2023). Em 2009, de acordo com o balanço anual do setor de serviços, divulgado pelo IBGE, o setor funerário se consolidou como o mercado com o maior crescimento percentual do ano. Conforme Jardim e Ferreira (2023), de 2011 a de 2019 o setor cresceu aproximadamente de 30% ao ano.

O Sindicato dos Cemitérios e Crematórios Particulares do Brasil – SINCEP divulgou em 2019 um faturamento anual de toda a indústria funerária brasileira (incluindo sepultamento, cremação e serviço funerário) equivalente a R\$ 7 bilhões. Ademais, os dados divulgados na Feira Funerária do Nordeste referente ao ano de 2017 declaram que o Brasil possuía 11.761 empresas funerárias, empregava cerca de 50.000 funcionários e é composto por 98% de empresas privadas e em grande parte pertencente à familiares.

Para Moraes (2009), foi a partir dos Grupos que o segmento funerário do Brasil virou empresarial, ou seja, quando o morrer foi percebido como um negócio rentável que deveria ser vendido para ser consumido. Os grupos são empresas privadas que centralizam diversos empreendimentos do setor funerário, como planos de assistência funerária, funerárias, cemitérios, serviço funeral, serviços de assistência ao luto, etc.

O setor funerário, também conhecido como mercado da morte ou *death care* ganhou ainda mais força a partir de 2016 por meio da Lei 13.261, de 22 de março de 2016 promulgada

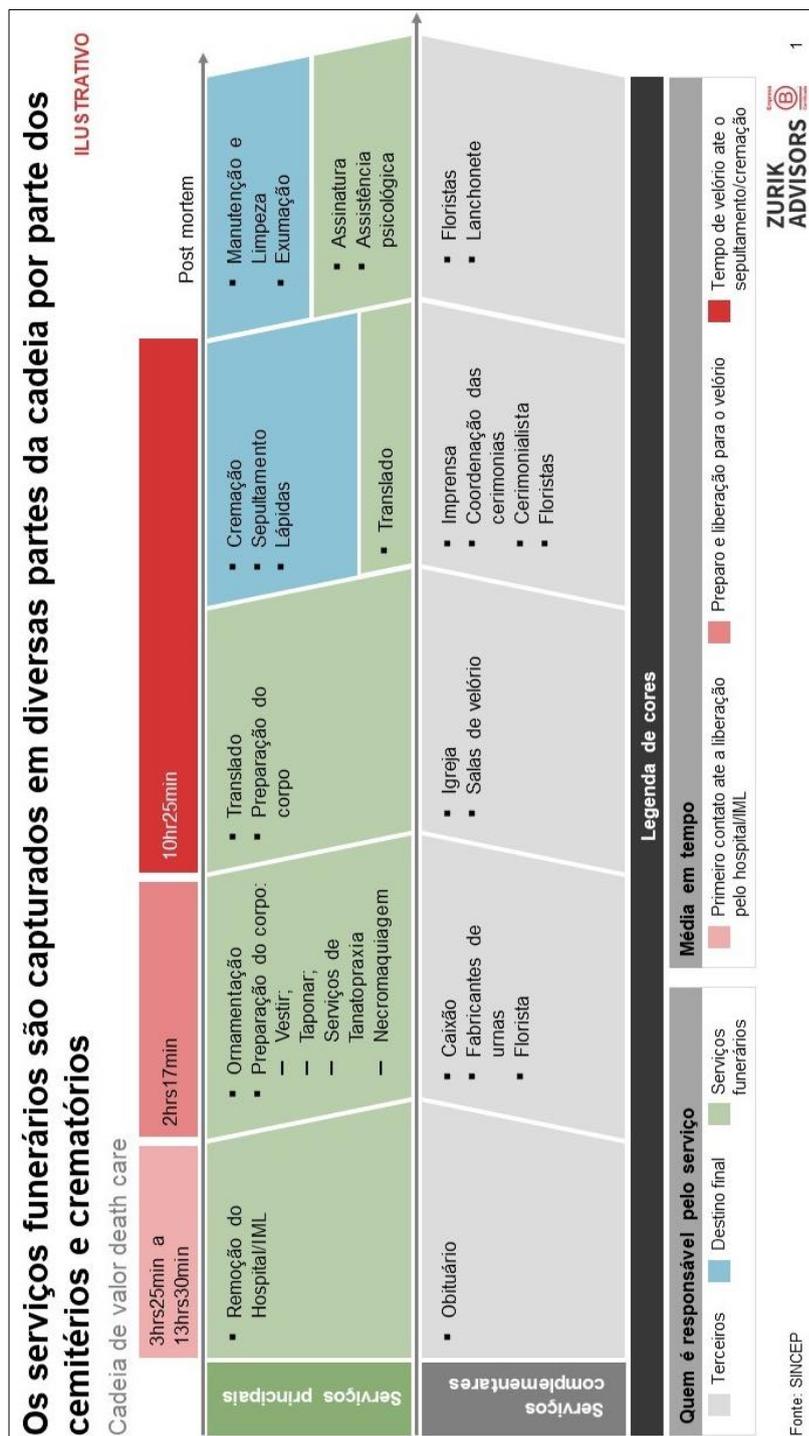
pela presidente Dilma Rousseff, que regulamenta os planos funerários, trazendo assim maior respaldo jurídico da atividade e manutenção dos planos funerários.

Com o fortalecimento do setor, o mercado passou a exigir maior diversificação e possibilidade de customização. Santos (2019) afirma que as empresas passaram a investir em novos ornamentos observando aspectos culturais, regionais e religiosos, a fim de atender às demandas dos mais diversos públicos.

Dessa forma, o setor funerário passou a abranger em seus atendimentos todas as classes sociais, incluindo as classes C e D, cujo serviço é geralmente atrelado a aquisição prévia do serviço através de planos funerários, até a classe A, intitulados de segmento *premium*. Para atender estes públicos, é ofertado um portfólio com preços e possibilidades de homenagens distintas e personalizadas. O segmento *premium* pode incluir, por exemplo, serviços como *concierge*, violinista e chuva de pétalas naturais.

Para Santos (2019) é possível identificar um mercado dinâmico, que se adequa as mais diversas classes sociais, visto que, por mais desfavorecida que seja uma classe social, se faz necessário cumprir as convenções sociais acerca da morte. Por isso, existe uma organização em relação as ofertas para atender a todas as demandas. O mapa abaixo apresenta ainda uma cadeia de valor detalhada do setor (ver figura 2).

Figura 2 – Cadeia de valor *death care* (setor funerário)



Fonte: Zurik Advisors/ Sincep (2021)

O Mapa da indústria de cemitérios e crematórios – Brasil (2021) realizado pela *Zurik Advisors* em parceria com o *Sincep* apresenta como resultados que: a principal receita das funerárias advém da comercialização de planos funerários; 38% das empresas do mercado possuem a cadeia completa de serviços, cemitério, crematório, funerária e planos; o serviço de sepultamento ainda é mais procurado do que serviços de cremação.

A cadeia de valor apresenta uma representação geral das atividades, produtos e serviços que fazem parte do atendimento funerário, que começa no momento da morte e segue até o processo após o sepultamento, chamado de *post mortem*. Considerando a complexidade das atividades e o nível de exigência em relação a prestação de serviços, tem-se uma justificativa para um mercado cada vez mais crescente. De acordo com o site *Infomoney* em matéria publicada em abril de 2023, O mercado brasileiro está faturando cerca de R\$ 13 bilhões ao ano no segmento. Este dado é fruto de pesquisa realizada pela *Zurik Advisors*, feita a pedido do Sincep. Portanto, o mercado funerário se apresenta economicamente como um mercado em crescimento e bastante promissor.

À medida que o setor funerário se consolida economicamente, os **impactos ambientais negativos** associados ao setor também aumentam significativamente. O setor funerário pode exercer um impacto considerável no meio ambiente de diversas maneiras.

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, impacto ambiental pode ser definida como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).

Santos (2018) destaca como impactos ambientais atrelados ao setor o uso de metais pesados como níquel, chumbo e cobre utilizados na fabricação de urnas funerárias (popularmente conhecidas como caixão), além dos produtos químicos utilizados no processo de somatoconversação (processo de conservação de corpos, que pode ser feita por formolização, embalsamamento ou tanatopraxia).

Della Croce e Menghini (2019) corroboram a informação ao afirmar que o caixão também pode provocar impactos ambientais negativos por conterem tintas, vernizes e metais prejudiciais, que aumentam sódio, cálcio e cloreto no solo. Além disso, utilizam em suas dobradiças e detalhes metais como níquel, chumbo e cobre que diminuem a fertilidade do solo.

Já em relação ao processo de tanatopraxia, Jardim e Ferreira (2023) ressaltam que inicialmente a tanatopraxia tinha como propósito primordial evitar que o corpo do falecido se tornasse um possível risco para a higiene e saúde pública, mas ao longo do tempo, essa técnica passou a ser utilizada também para aprimorar a estética do indivíduo falecido, reduzindo inchaços, melhorando a condição da pele e eliminando hematomas.

A tanatopraxia é uma opção menos invasiva em comparação ao embalsamamento, no entanto, é importante ressaltar que o processo também utiliza produtos químicos, como por

exemplo Fluido Arterial (*embalming triple-base fluid*); Fluido Cavitário (*embalming cavity treatment fluid*); Affa Plus, Pró Cavit, Pro Gel; acarretando potenciais impactos ambientais decorrentes dessa prática.

Além disso, os resíduos químicos descartados após processo de conservação dos corpos podem trazer impactos ambientais negativo atrelado ao serviço, sendo necessária a realização do tratamento do esgoto para redução da DBO (demanda bioquímica de oxigênio) e DQO (demanda química de oxigênio) aos níveis permitidos para descarte, garantindo que nenhum resíduo seja liberado em esgoto sem tratamento devido.

Na etapa de sepultamento, o principal impacto ambiental negativo está atrelado a decomposição do corpo e a liberação do necrochorume. Costa e Custódio (2014) afirmam que o necrochorume é a solução aquosa rica em sais minerais e substâncias orgânicas degradáveis liberada pelo corpo decomposto a uma média de 30 litros.

Ainda segundo as autoras, nos enterros por tumulação (sepultamento), quando as condições de confinamento são apropriadas e bem construídas, o líquido resultante da decomposição dos corpos, conhecido como necrochorume, seca e se transforma em pó, sem infiltrar o solo ao redor, porém quando esses locais são construídos de maneira inadequada ou em terrenos sem análise adequada, o que resulta em um ambiente insalubre e malcheiroso, além de causar infiltrações, se tornando um poluente potente, especialmente para o solo e as águas subterrâneas.

Apesar da quantidade de impactos ambientais já conhecidos e mapeados, o setor ainda é muito escasso de legislação nacional que regulamente a atuação e realização do serviço. Alguns estados se destacam pelo avanço, como é o caso de São Paulo, que possui norma técnica desde 2013 (Resolução SS - 28, de 25-2-2013). Alguns outros estados, como Goiás, Pernambuco, Rio Grande do Sul e Paraíba, lançaram normas técnicas durante o enfrentamento da pandemia da COVID-19, porém, a falta de uma regulamentação unificada leva às empresas a se adequarem às especificidades de cada município no qual estão presentes.

O setor funerário não se limita apenas aos impactos ambientais, mas também gera **impactos sociais** tanto positivos quanto negativos. Se considerarmos que a morte faz parte do processo natural da vida e que, o ato de ser velado e sepultado ou cremado configuram-se como o último rito social no qual o ser humano é exposto, o trabalho do setor funerário ganha uma importância social quando busca garantir uma despedida respeitável e justa, independente da classe social. Santos (2019) afirma que as classes populares não ficam de fora do mercado funerário pois as empresas criam planos alternativos, muitas vezes com mensalidades e valores reduzidos, além de pagamentos facilitados.

Vale ressaltar que existem diferenças entre o auxílio funeral e o plano de assistência funerária. No primeiro, após o falecimento e execução do serviço, o beneficiário (geralmente um parente de 1º grau) recebe reembolso dos valores gastos no funeral. Já o plano funerário oferece ao beneficiário os serviços que foram previamente descritos na contratação, garantindo a execução do serviço funerário. Tal execução engloba a remoção do corpo, a preparação da homenagem do velório, o espaço físico de capelas para a realização da homenagem, bem como a cortejo até o jazigo no qual acontecerá o sepultamento ou até o crematório que será realizada a cremação.

De acordo com Melo (2017) com a consolidação do mercado funerário, a realização das atividades voltadas a morte é tratada por profissionais capacitados, e isto isenta amigos e parentes que antes eram os responsáveis pelo trâmite, para que se dediquem a vivenciar o momento de luto pelos entes que partiram.

Ademais, as atividades que antes eram realizadas de maneira informal, atualmente são realizadas por profissionais capacitados e especializados nas suas funções, reconhecidos na Classificação Brasileira de Ocupações – CBO do Ministério do trabalho (Melo, 2017). Integram a classificação os seguintes CBO: CBO 5165 Trabalhadores dos serviços funerários; CBO 5165-05 Agente funerário; Agente funerário - tanatopraxista; Atendente funerário; Auxiliar de funerária. CBO 5166 Trabalhadores auxiliares dos serviços funerários; CBO 5166-05 Operador de forno (serviços funerários); 5166-05 - Crematório; 516610 - Sepultador; Coveiro; Oficial de obras - sepultador. Isto gera maior reconhecimento da função visto que, tratar da morte ainda gera preconceito por parte da sociedade.

Impactos sociais negativos que precisam ser considerados, conforme Francisco (2022), são os males e abalos psicológicos enfrentados pelos profissionais do serviço funerário no cumprimento cotidiano de suas atividades laborais. O dia-a-dia dos profissionais funerários incluem atender às famílias em luto e abaladas emocionalmente, preparar esteticamente os corpos para os velórios, se deparar com corpos por mortes violentas, suicídio, corpos deteriorados, crianças, o que leva a uma sobrecarga emocional e o risco de desenvolvimento de doenças ocupacionais.

Precisa-se, muitas vezes, buscar formas de ressignificar o fato que é lidar com a morte diariamente e com o preconceito que a própria sociedade tem em relação aos profissionais que realizam o serviço. Apoio psicológico é fundamental, bem como um espaço de trabalho que propicie momentos de interação que fujam do contexto da atividade em si, que acolha e apoie os colaboradores para que estes lidem com seus sentimentos e dificuldades encontradas na execução do trabalho.

Em relação a saúde física dos colaboradores, existe a exposição a agentes químicos (no manejo de produtos para a realização da tanatopraxia) e agentes biológicos que podem ser transmitidos pelos corpos, mesmo após a morte e, por isso, algumas *causa mortis* são proibidas de realizar o processo de tanatopraxia, como a febre hemorrágica, a covid e a *creutzfeldt-jakob*, também conhecida como doença da vaca louca, além de ser obrigatório o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) em todos os processos de remoção, tanatopraxia e ornamentação do corpo. Devido a esta exposição os trabalhadores que são expostos a tais agentes devem receber em seus salários o adicional de insalubridade.

Portanto, diante do reconhecimento da importância desses serviços para a sociedade e para a economia, bem como os impactos sociais e ambientais que permeiam o setor, torna-se imperativo implementar estratégias destinadas a aprimorar sua Produtividade Verde em busca de um maior equilíbrio entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

3 Procedimentos Metodológicos

Com base no objetivo proposto, a pesquisa caracteriza-se como exploratória, visto que são raros os trabalhos que tratam da PV em serviços e, mais raros ainda, a mensuração da PV no setor funerário. A natureza da pesquisa é quantitativa e qualitativa. Esse método é chamado de métodos mistos, segundo Creswell (2010), e envolve suposições filosóficas e o uso de duas abordagens e, por isso, apresenta uma força maior do que o uso de uma abordagem isolada. Enquanto o método qualitativo busca explorar e entender o significado de um problema social para indivíduos ou grupos, o método quantitativo é uma forma de testar teorias objetivas através da relação entre variáveis.

Quanto ao método fez uso do estudo de caso. De acordo com Yin (2001) "um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos". O estudo de caso é uma boa estratégia para responder questionamentos do tipo "como" ou "por quê" sobre um conjunto de acontecimentos dos quais o pesquisador tem pouco ou nenhum controle e permite uma investigação dos eventos da vida real – tais como processos organizacionais e administrativos, relações internacionais, maturação de setores, etc. (Yin, 2001).

O caso escolhido foi uma empresa funerária pertencente a um grupo Funerário com atuação em dois estados do Nordeste, que iniciou suas atividades no ano de 2007. O Grupo Funerário engloba diversas empresas do ramo, como a funerária, floricultura, cemitério parque, crematório e plano de assistência funerária, porém o estudo em questão é realizado na funerária,

que é a empresa responsável pelo atendimento e execução do serviço funerário, e engloba as atividades desde o recebimento do declarante do óbito até a entrega do falecido para o cemitério realizar o sepultamento ou cremação.

Atualmente o grupo totaliza mais de 370 colaboradores em seu quadro efetivo. Destes, 65 é a quantidade de colaboradores que trabalham na funerária, compreendendo os cargos de atendentes funerários, agentes funerários, tanatopraxistas, remocistas, auxiliares de enfermagem, analistas, supervisores, coordenadores e gerentes.

Para escolha do modelo de mensuração da Produtividade Verde utilizado neste estudo foi realizada uma busca em eventos, periódicos, Portal Periódicos CAPES e no Google Acadêmico visando identificar modelos utilizados no *setor de serviços*, porém a consulta não trouxe em retorno nenhum modelo de aplicação no setor.

Considerando que os modelos convencionais de mensuração de produtividade verde comumente se apresentam de maneira puramente matemática e estatística e, em sua maioria, desconsideram aspectos sociais, sendo essa uma das lacunas encontradas nos modelos, buscou-se identificar modelos de mensuração da PV que considerasse em seus cálculos os aspectos sociais e ambientais.

Ao realizar nova busca em documentos com proposição de modelos de mensuração, foi encontrado no Google acadêmico o modelo IPVorg proposto por Fernandes (2023), que embora tenha sido desenvolvido para a indústria de transformação pode ser adaptado para outros tipos de atividades econômicas. O artigo é fruto da tese de doutorado de Fernandes (2016), que apresenta de forma detalhada a construção do modelo e a escolha dos indicadores, sendo por isso utilizado como referência nesta pesquisa.

A adaptação do modelo para empresa de serviços funerários se fez necessária considerando que alguns aspectos são intrínsecos à indústria e não se aplicam ao setor de serviços, os quais foram adaptados ou desconsiderados.

Foi realizada a exclusão de três indicadores, sendo eles o indicador ambiental A24, referente a comercialização de resíduos, visto que o serviço em questão não gera resíduos comercializáveis, apenas resíduos de descarte; o indicador A29 que trata da emissões atmosféricas, já que o serviço funerário não apresenta este tipo de emissão em sua realização; e o indicador social S32 referente a retorno de produtos, já que a operacionalização do serviço funerário impossibilita o retorno do serviço realizado, conforme apresentado no quadro 2.

Quadro 2 – Indicadores que não se aplicam ao modelo IPVorg adaptado a serviços

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
A24	Comercialização dos resíduos (NÃO SE APLICA)	Quantidade de resíduos gerados no processo produtivo que são comercializados com terceiros	Comparativo de comercialização de resíduos em períodos análogos	A comercialização de resíduos tem aumentado	1
				A comercialização de resíduos não tem aumentado	2
				A empresa não comercializa resíduos	3
A29	Emissões Atmosféricas (NÃO SE APLICA)	Analisa a evolução dos níveis de emissões atmosféricas (EA) como gases voláteis e odores, gerados pela atividade	Comparativo dos tipos de matérias-primas usadas que são emissores de gases voláteis e odores (em períodos análogos)	As EA apresenta constante redução	1
				As EA apresenta redução, porém não de forma constante	2
				A EA não apresenta redução	3
S32	Retorno de produtos (NÃO SE APLICA)	Analisa produtos retirados do mercado por pressão ou reclamações de clientes, consumidores, órgãos de defesa de consumidores e instituições fiscalizadores por acharem que os mesmos podem ser uma ameaça a saúde e segurança dos usuários	Quantidade de produtos retirados do mercado	Nunca foi retirado produtos do mercado por pressão terceiros	1
				Pelo menos uma vez foi retirado produtos do mercado por pressão de terceiros	2
				Por mais de uma vez já retirou os produtos do mercado por pressão de terceiros	3

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em relação a adaptação de indicadores, foi realizada a adaptação do indicador social S9 “acidentes de trabalho”, tratando a não ocorrência de acidentes de trabalho como melhor cenário e invalidez e morte causada por acidente de trabalho como pior cenário. Esta adaptação foi realizada para que o indicador de acidente de trabalho se tornasse mais adequado as exigências da sociedade perante as empresas. Não quadro 3 é possível identificar a adaptação realizada.

Além disso, alguns ajustes de linguagem foram realizados, sendo eles a troca dos termos de “produção” para “serviço”; de “operário” para “funcionários”; de “unidade produzida” para “serviço realizado”; e de “fábrica” para “empresa”.

O levantamento dos dados foi realizado através de entrevista semiestruturada, sendo os custos de produção, sociais e ambientais disponibilizados pelo gerente financeiro, pelo setor de compras e pelo setor de departamento pessoal do grupo, e os impactos sociais e ambientais

respondidos pelo gerente de obras, que é o engenheiro civil responsável pelo acompanhamento das obras e pelas licenças ambientais do Grupo; o supervisor de qualidade, responsável pelo acompanhamento das ações sociais realizadas; o técnico de segurança do trabalho, que acompanha às legislações e normas relativas à saúde dos colaboradores; e o coordenador de operação do setor de pós-vida, que é o líder das equipes que operacionalizam o serviço.

A entrevista semiestruturada foi realizada seguindo o modelo de Fernandes (2016), através da leitura do nome, descrição, métrica e critérios. A mensuração dos indicadores foi feita a partir da atribuição de um valor cuja escala varia entre 1 e 3, sendo 1 o melhor cenário e 3 o pior cenário, cabendo ao entrevistado informar em qual das notas a empresa se enquadra.

Os dados secundários foram levantados através de pesquisa a internet, como o Código de Ética e Auto-regulamentação do Setor Funerário, as resoluções da CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, Mapa da indústria de cemitérios e crematórios (2022), e as leis de regulamentação do setor, como as leis regulamentadoras e decretos da cidade de São Paulo.

Quadro 3 – Indicadores adaptados ao modelo IPVorg aplicado a serviços

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
S9	Acidentes de trabalho (ADAPTADO)	Ocorrência de acidentes de trabalho (AT) durante a realização das atividades laborais, ou no percurso de e para o trabalho que leva ao afastamento dos operários	Quantidade de AT que causou o afastamento dos operários	Não ocorrência de AT	1
				Ocorrência de AT com afastamento temporário	2
				Ocorrência de AT que leva a invalidez ou Ocorrência de AT que leva a morte	3
S9	Acidentes de trabalho (ORIGINAL)	Ocorrência de acidentes de trabalho (AT) durante a realização das atividades laborais, ou no percurso de e para o trabalho que leva ao afastamento dos operários	Quantidade de AT que causou o afastamento dos operários	Não ocorrência de AT ou ocorrência de AT com afastamento temporário	1
				Ocorrência de AT que leva a invalidez	2
				Ocorrência de AT que leva a morte	3

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Utilizou-se 2022 como ano base para o estudo por ser o último ano com fechamento contábil realizado, bem como por considerar um ano em que a demanda de atendimentos voltou a apresentar estabilidade após o pico vivido durante a pandemia da Covid 19. A aplicação do modelo e o índice de IPVorg obtido pela empresa do estudo será apresentada na seção 4.

4 Apresentação e análise dos resultados

4.1 Categorização da empresa do estudo

No período de 01/01/2022 a 31/12/2022 foram realizados 3.999 atendimentos, sendo 562 contratados de forma particular (14%), o que corresponde a um faturamento de R\$ 3.246.505,32 e 3.437 realizados através de contrato com o plano de assistência funerária (86%) totalizando R\$ 11.425.900,00 pagos através do plano. Desse modo, o faturamento total da funerária em 2022 foi de R\$ 14.672.405,32.

Os custos associados a realização do serviço, além dos custos sociais e ambientais estão discriminados na tabela 1, e estes somam R\$ 8.900.396,56. A empresa teve um custo para a realização do serviço de dos R\$ 8.820.916,31. O gasto com custos sociais foi o equivalente a R\$ 79.480,25 e quanto aos custos ambientais a empresa não apresentou despesas com eventos ambientais no ano de 2022.

Tabela 1 – Discriminação dos custos realizados no ano 2022

Origem dos Custos	Custos (R\$)		
	Serviço	Sociais	Ambientais
Matéria-prima	R\$ 2.840.000,00		
Água	R\$ 29.790,00		
Energia	R\$ 19.893,78		
Equipamentos	R\$ 24.721,80		
Manutenção de máquinas	R\$ 124.100,00		
Manutenção de instalações físicas	R\$ 29.945,37		
Mão-de-obra	R\$ 1.920.000,00		
Administrativos	R\$ 117.073,17		
Empréstimos	R\$ 791.000,00		
Juros	–		
Impostos	R\$ 2.396.003,79		
Frete	R\$ 3.482,00		
Vendedores	R\$ 524.906,40		
Indenizações a Clientes		–	
Multas por má gestão resíduos			–
Desperdício de matéria-prima			–
Acidentes		–	
Indenizações por despedimentos dos funcionários		R\$ 63.790,00	
Apoio a ações da comunidade		R\$ 15.690,25	
Apoio a projetos culturais		–	
Subtotal	R\$ 8.820.916,31	R\$ 79.480,25	R\$ 0,00
Total		R\$ 8.900.396,56	

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Os custos de R\$ 2.840.000,00 com matéria-prima incluem todos os itens utilizados na execução do serviço como urna funerária (caixão), ornamentação, vestimentas, kits de EPI

descartáveis, algodão, produtos químicos, etc. Nos custos de R\$ 29.790,00 em água foram considerados os pagamentos de notas fiscais relativas a carros-pipa em 2022, visto que, no local onde é realizado o serviço, intitulado de base operacional, não existe ligação de água da Companhia de Água e Esgotos do estado e, por isso, a água utilizada é proveniente da coleta de águas de chuva e do abastecimento através de carro-pipa.

Quanto ao custo de R\$ 124.100,00 de manutenção de máquinas estão inclusos o comodato e a manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos utilizados no laboratório de tanatopraxia, sendo estas as únicas máquinas utilizadas durante o serviço. O custo de manutenção de instalações físicas inclui as manutenções de ar-condicionado e reparos realizadas, bem como a coleta de resíduos, que é feita mediante contrato com empresa especializada.

Os custos com Mão-de-obra, Administrativos e Vendedores foram de respectivamente R\$ 1.920.000,00, R\$ 117.073,17 e R\$ 524.906,40. Neste caso em específico a Mão-de-obra e os custos com vendedores estão separados e, consideramos como "vendedores" a equipe que realiza a inclusão da "venda" no sistema, cujo cargo é chamado de atendente funerário, e como mão-de-obra todos os demais cargos (tanatopraxistas, agentes funerários, remocistas, supervisores, etc.).

Os custos totais com empréstimos somam R\$ 791.000,00 e os custos com juros foram zerados, visto que, os custos com juros estão incluídos no próprio pagamento do empréstimo, não tendo outro juro sendo pago pela empresa. Em 2022 a empresa atuava no regime de tributação de lucro presumido e os custos com impostos totalizaram um valor de R\$ 2.396.003,79. O pagamento incide sobre o valor do faturamento total e corresponde ao pagamento de 5% de ISS, 3,65% PIS/COFINS, além do pagamento de contribuição social e Imposto de Renda. O valor que consta como custos com frete é bastante baixo, visto que, foram considerados apenas os valores pagos nos fretes de flores utilizados nas ornamentações, visto que os valores dos fretes dos demais itens estão incorporados no pagamento da própria matéria-prima.

Em relação aos custos sociais não houve pagamento da empresa referente a indenizações e nem acidentes que geraram custos para a empresa. As indenizações por despedimento de funcionários somaram R\$ 63.790,00 e aqui foram considerados os valores de verbas rescisórias apenas, sem considerar o pagamento de salários e férias proporcionais, que já estão contabilizadas nos custos com mão-de-obra. Apoio a ações da comunidade totalizaram em 2022 um valor de R\$ 15.690,25, sendo este o valor que foi utilizado em doações. Os cálculos dos indicadores ambientais e sociais serão apresentados a seguir.

4.2 Avaliação dos Indicadores Ambientais e Cálculo do Índice Ambiental

Os Indicadores Ambientais (IA) estão relacionados as atividades que podem causar danos ao meio ambiente e afetam a saúde humana, a qualidade do ecossistema e o consumo de recursos (Fernandes, 2016). Dessa forma, quanto maior o resultado obtido pela empresa, pior a sua avaliação. Os indicadores ambientais contemplam 37 indicadores distribuídos nas categorias de Gestão organizacional; Matéria-Prima, Água e Energia; Subprodutos e Comunidade.

Ainda segundo o autor, a categoria de indicadores de “**gestão organizacional**” objetiva relacionar as decisões da empresa com ações ambientais, considerando que o sucesso do desempenho ambiental depende do trabalho diário de estratégias ambientais na gestão da empresa (ver tabela 2).

Tabela 2 – Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Gestão Organizacional”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
A1	Atendimento a legislação ambiental	1	3
A2	Licenciamento ambiental	1	3
A3	Certificações ambientais	2	3
A4	Auditorias ambientais	1	3
A5	Capacitação ambiental	3	3
A6	Estrutura ambiental	3	3
A7	Processos ambientais	1	3
Subtotal		12	21

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Ao analisar a categoria dos indicadores ambientais “gestão organizacional”, listados na tabela 2, percebe-se que dos 7 indicadores que compõem esta categoria, 2 deles foram avaliados com nota 3, sendo eles “capacitação ambiental” e “estrutura ambiental”. Em relação a capacitação ambiental, menos de 50% dos colaboradores receberam treinamento em relação ao tema, cujas ações são focadas no cumprimento corretos dos processos para que não ocasionem danos ambientais, porém os treinamentos são realizados apenas para os colaboradores cujas atividades possam ser potencialmente poluentes, como é o caso dos tanatopraxistas e agentes funerários.

Quanto a estrutura ambiental a empresa não possui uma estrutura formalizada para lidar com as questões ambientais, tendo, porém, muita preocupação na execução de suas obras, instalação de laboratórios e na criação de processos limpos e com economia de recursos, que por meio de Procedimentos Operacionais Padrão (POP’S) os colaboradores são treinados a seguir como protocolo. De um valor possível de 21 na categoria “gestão organizacional” a empresa atingiu um resultado igual a 12.

A categoria “**matéria-prima**” visa avaliar aspetos relacionados as matérias-primas que fazem parte do processo de produção, da seleção ao consumo, incluindo as tecnologias ambientais envolvidas (ver tabela 3).

Composta por 8 indicadores, a categoria de indicadores “matéria-prima”, teve apenas um indicador com pior cenário, que foi o consumo de matéria-prima. Em relação a este resultado, a empresa apresentou aumento no consumo durante o ano de 2022, porém tanatopraxistas e agentes funerários recebem treinamento para que o consumo da matéria-prima esteja sempre dentro da média prevista para cada atendimento.

Tabela 3 – Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Matéria-prima”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
A8	Consumo de matéria-prima	3	3
A9	Economia no uso matéria-prima	1	3
A10	Subprodutos reutilizados	1	3
A11	Materiais reciclados	2	3
A12	Materiais perigosos	2	3
A13	Substituição de materiais	1	3
A14	Cadeia suprimentos	2	3
A15	Tecnologias ambientais	1	3
Subtotal		13	24

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Em relação a subprodutos reutilizados e materiais os talhos e folhagens descartados durante o processo de fabricação da floricultura, outra empresa do grupo, é utilizada no acondicionamento dentro da urna funerária para a disposição da ornamentação. Além disso, é utilizado pó de serra, subproduto descartado de uma madeireira parceira. Outro material reciclado incluído na realização do serviço é o algodão reciclado, utilizado no processo de tamponamento. A substituição de materiais acontece principalmente no processo de tanatopraxia, em que a *causa mortis* é a variável que define quantidade e tipo de produto químico utilizado no processo. Quanto maior o risco de contaminação, maior a quantidade de produtos utilizados. De um valor possível total de 24 na categoria “matéria-prima” a empresa atingiu um resultado igual a 13.

Os indicadores da categoria “**água e energia**” buscam analisar a evolução do consumo, reutilização e economia destes insumos durante o processo produtivo, além do uso de tecnologias que promovam baixo impacto relativo à água e energia.

Tabela 4 – Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Água e energia”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
A16	Consumo de água	3	3
A17	Reutilização de água	3	3
A18	Redução do consumo de água	2	3
A19	Energia eléctrica	1	3
A20	Economia de energia	1	3
A21	Energia renováveis	1	3
Subtotal		11	18

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Os indicadores de “Consumo de água” e “Reutilização de água” obtiveram nota 3, e este resultado justifica-se já que o consumo de água da empresa aumenta à medida em que a quantidade de serviços realizados também aumenta e que, o processo de tanatopraxia exige um consumo de água que é difícil prever ou reduzir, pois é variável de acordo com cada atendimento. A água utilizada no processo não pode ser reutilizada pois é tratada e coletada como parte dos resíduos líquidos por uma empresa especializada para este tipo de material e representa risco químico e biológico. Como já citado anteriormente, a empresa conta com um sistema de captação e armazenamento de até 60 mil litros de água de chuvas.

Em relação a energia eléctrica todos os indicadores apresentam a melhor nota possível, e várias iniciativas já foram tomadas em relação ao indicador, como a instalação de placas de energia solar e a troca das lâmpadas por lâmpadas de led, que consomem menos energia.

A categoria “**subprodutos**” tem como propósito avaliar a geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões gasosas, e a forma com a qual a empresa atua na gestão desses itens. Na tabela 5 são apresentados os resultados obtidos pela empresa.

Tabela 5 – Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Subprodutos”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
A22	Resíduos sólidos	3	3
A23	Resíduos perigosos	1	3
A24	Comercialização de resíduos	Não se aplica	Não se aplica
A25	Disposição final dos resíduos	1	3
A26	Efluentes líquidos	3	3
A27	Produtos químicos	2	3
A28	Óleos e lubrificantes	1	3
A29	Emissões Atmosféricas	Não se aplica	Não se aplica
A30	Acidentes ambientais	1	3
A31	Recuperação ambiental	3	3
Subtotal		15	24

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Na categoria de indicadores “subprodutos”, dos 8 indicadores deste grupo, a empresa obteve 15 pontos, sendo 3 indicadores avaliados com a nota 3.

Sobre os resíduos sólidos descartados, como a quantidade de atendimentos vem crescendo ao longo dos anos, a quantidade de resíduos gerados também cresce, e por isso, a nota do indicador é 3. Em relação a efluentes líquidos a execução do serviço não apresenta redução pois o processo de tanatopraxia exige o uso de muita água, evitando entupimento dos materiais e da encanação, além da limpeza adequada do corpo. Sobre o indicador de recuperação ambiental a empresa não tem programas que visam a recuperação ambiental de qualquer ecossistema caso ela cause algum tipo de dano.

Os resíduos perigosos gerados após a execução do serviço são encontrados prioritariamente no processo de tanatopraxia, porém, o laboratório é equipado seguindo todas as normas de segurança necessárias para a redução dos riscos inerentes. A disposição final dos itens é feita por empresa especializada em descarte de produtos químicos.

Em relação a uso de óleos e lubrificantes é feita apenas na manutenção das máquinas do laboratório em uma quantidade mínima e nos carros funerários, de acordo com a manutenção preventiva e corretiva necessárias. A ocorrência de derramamento de produtos químicos obteve nota 2, visto que, em caso de entupimento da fossa (ocorrida 1 vez em 2022) os produtos químicos descartados após o processo de tanatopraxia tiveram contato com o solo.

Os indicadores da categoria “**comunidade**” visam avaliar a relação entre a organização e a comunidade onde está inserida, uma vez que, pela natureza do negócio, é necessário entender se existem problemas ambientais percebidos pelas pessoas que vivem em seu entorno.

Tabela 6 – Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Comunidade”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
A32	Problemas ambientais	1	3
A33	Reclamação da comunidade	1	3
A34	Minimização das reclamações	1	3
A35	Iniciativas ambientais publicitadas	3	3
A36	Patrocínio de atividades ambientais	3	3
A37	Educação ambiental	3	3
A38	Degradação ambiental	1	3
A39	Premiação ambiental	3	3
Subtotal		16	24

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Quanto aos 8 indicadores ambientais da categoria “comunidade”, a partir dos critérios de atribuição das notas, 4 foram avaliados como não atendidos. As iniciativas ambientais não são publicitadas, e a empresa ainda precisa avançar em relação a iniciativas ligadas a atividades ambientais e programas de educação ambiental para a comunidade. Vale ressaltar que o local no qual a empresa tem sua base de operação não possui comunidade ao entorno, sendo um bairro em que prioritariamente estão instaladas fábricas e empresas diversas.

Para o cálculo de Índice Ambiental (IA) foi feito o somatório das notas obtidas em cada um dos indicadores do grupo, , conforme disposto na tabela 7.

Tabela 7 – Participação das categorias de indicadores na composição do Índice Ambiental

Categoria dos Indicadores	Nota Obtida (NO_i)	Nota Possível (NP_i)
Gestão Organizacional	12	21
Matéria-Prima	13	24
Água e Energia	11	18
Subprodutos	15	24
Comunidade	16	24
Total	67	111

$$\text{Índice Ambiental} = \frac{\sum NO_i}{\sum NP_i} = 0,60$$

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O resultado da empresa foi de 67 de um valor de notas possíveis igual a 111. Com a aplicação da equação de cálculo dos índices de cada dimensão, chegou-se ao índice ambiental (IA) de 0,60. Quanto mais próximo de 1 o valor do IA, pior a situação da empresa em termos de impactos ambientais com origem nas suas atividades. O valor do IA encontrado também pode ser entendido numa perspectiva de importância dos aspectos ambientais na definição das ações de gestão.

Dentre as categorias ambientais o que apresentou pior resultado foi a categoria “comunidade” pela ausência de publicização e apoio a comunidade em relação ao meio ambiente. Este pode ser um indicador para que a empresa atue de forma mais presente, apresentando uma maior interação com a sociedade.

4.3 Avaliação dos Indicadores Sociais e Cálculo do Índice Social

Posto isto, os impactos sociais são percebidos como aqueles efeitos negativos identificados a partir da perspectiva dos sujeitos potencialmente afetados pelas atividades das organizações e que são identificadas mediante a avaliação do desempenho social que uma organização apresenta. Assim como na avaliação dos indicadores ambientais, a mensuração de cada indicador da categoria social deu-se a partir da atribuição de um valor cuja escala varia entre 1 e 3, sendo 1 o melhor cenário e 3 o pior cenário.

Os indicadores sociais estão distribuídos nas categorias de “Legislação e Normas”, “Saúde e Segurança”, “Ambiente Laboral”, “Recursos Humanos”, “Comunidade”, “Clientes/Consumidores” e totalizam 34 indicadores.

A categoria de indicadores de “**legislação e normas**” objetiva avaliar como a organização observa os dispositivos legais e normativos, como direitos trabalhistas, ações de prevenção de riscos e acidentes e também do aporte legal em relação aos consumidores.

Tabela 8– Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Legislação e Normas”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
S1	Comissão interna de prevenção de acidentes	2	3
S2	Legislações trabalhistas	1	3
S3	Programa de prevenção de riscos ambientais	1	3
S4	Processos trabalhistas	1	3
S5	Apoio ao consumidor	1	3
Subtotal		6	15

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Na categoria de indicadores “legislação e normas”, dos 15 pontos possíveis relacionados aos 5 indicadores deste grupo, a empresa obteve 6, e nenhum indicador obteve nota 3.

O indicador S1 sobre a existência de CIPA pontuou como 2, visto que os dados utilizados no modelo são dados de 2022, mas a CIPA passou a existir na empresa apenas a partir de 2023. Em relação ao indicador de processos trabalhistas é importante destacar que foram movidos contra a empresa quatro processos trabalhistas oriundos da equipe que compõe a atividade funerária, mas que em todos os casos as sentenças foram favoráveis a empresa.

A categoria “saúde e segurança” visa avaliar aspectos relacionados a doenças ocupacionais, acidentes de trabalho e acompanhamento médico dos colaboradores da organização.

Tabela 9 – Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Saúde e Segurança”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
S6	Acompanhamento médico	1	3
S7	Doenças ocupacionais	1	3
S8	Treinamento em saúde ocupacional	2	3
S9	Acidentes de trabalho	2	3
S10	Redução acidentes de trabalho	1	3
Subtotal		7	15

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Dos 5 indicadores que compõem a categoria dos indicadores ambientais “Saúde e Segurança”, listados na tabela 9, é possível identificar nenhum indicador obteve a nota 3, que é pior nota possível. Os treinamentos são realizados conforme o setor de segurança de trabalho identifica a necessidade ou ainda, cumprindo escala de reciclagem com os trabalhadores, sendo a presença de toda a força de trabalho obrigatória. Em relação a acidentes de trabalho, foram registrados 9 acidentes de trabalho em 2022, tendo apenas 1 deles ocasionado afastamento temporário.

Os indicadores da categoria “ambiente laboral” buscam analisar a qualidade do espaço em que são realizados os serviços da empresa, incluindo níveis de ruídos, conforto térmico,

circulação e qualidade do ar, exposição a produtos químicos e espaços de convivência para os funcionários.

Tabela 10 – Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Ambiente Laboral”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
S11	Níveis ruídos	1	3
S12	Ambiente laboral	1	3
S13	Exposição a produtos químicos	2	3
S14	Reclamações dos funcionários	1	3
S15	Espaço de convivência	2	3
Subtotal		7	15

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Na categoria de indicadores “ambiente laboral”, dos 15 pontos possíveis relacionados aos 5 indicadores deste grupo, a empresa obteve 7. Não tendo nenhum indicador com a nota 3, que é a pior nota possível.

Conforme exposto nos indicadores ambientais, uma parte da equipe é exposta a produtos químicos para a realização do processo de tanatopraxia, que consiste na higienização e conservação de corpos. Em relação a espaços de convivência a nota atribuída foi 2, visto que nem todos os ambientes possuem espaço de convivência disponíveis. Em relação a ruídos as máquinas utilizadas em laboratórios não emitem ruídos considerados nocivos à saúde dos trabalhadores.

A categoria “**recursos humanos**” tem como propósito avaliar função, salários, capacitação profissional, pois estes são aspectos relevantes para o desempenho produtivo dos colaboradores.

Tabela 11 – Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Recursos Humanos”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
S16	Geração de emprego	3	3
S17	Progressão salarial	2	3
S18	Política de empregabilidade	3	3
S19	Pagamento de salários	2	3
S20	Decisões laborais	2	3
S21	Desligamento dos funcionários	3	3
S22	Rotatividade dos funcionários	3	3
S23	Capacitação profissional	2	3
Subtotal		20	24

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Dos 8 indicadores que compõem a categoria “Recursos Humanos”, listados na tabela 11, é possível identificar que apenas 1 indicador foi avaliado com a nota 1, enquanto 3 deles obtiveram nota 3.

A justificativa para o resultado foi o processo de reestruturação de seu quadro de funcionários realizado pelo Grupo no ano de 2022. Durante este processo o grupo como um todo reduziu o quadro em 10%, incluindo a terceirização de alguns setores. Buscando melhorar a eficiência operacional a empresa funerária também passou pelo processo de redução do

quadro de colaboradores. Este processo de reestruturação gerou impacto direto nos indicadores S1 Geração de emprego, S18 Política de empregabilidade, S21 Desligamento dos funcionários e, S22 Rotatividade dos funcionários.

Os indicadores da categoria “**comunidade**” visam avaliar a relação entre a organização e a comunidade onde está inserida, levando em consideração os investimentos em ações sociais, a existência de programas de voluntariado, a análise da procedência dos funcionários, o estabelecimento de parcerias com instituições, a gestão de reclamações da população do entorno e a imagem construída junto da comunidade.

Neste caso, estamos considerando comunidade a Cidade como um todo, já que, conforme dito anteriormente, não existe uma comunidade ao entorno da base de operação da empresa.

Tabela 12 – Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Comunidade”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
S24	Investimentos em ações sociais	2	3
S25	Programa de voluntariado	1	3
S26	Procedência dos funcionários	2	3
S27	Parceria com instituições	1	3
S28	Reclamações da comunidade	1	3
S29	Inclusão das reclamações	1	3
S30	Imagem da empresa	1	3
Subtotal		9	21

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Na categoria de indicadores “**Comunidade**”, dos 21 pontos possíveis relacionados aos 5 indicadores deste grupo, a empresa obteve 9. Assim, 5 foram avaliados com a nota 1; e 2 receberam a avaliação como nota 2. A empresa realiza regularmente ações sociais nas diversas cidades que o grupo tem atuação. Essas ações são realizadas com o apoio de parceiros que oferecem serviços voltados a saúde e bem estar.

Por se tratar de uma cidade de porte médio, localizada no interior, consideramos comunidade toda a cidade, não apenas o bairro no qual a mesma está inserida. Desse modo, a procedência dos funcionários varia entre pessoas da cidade e de cidades circunvizinhas. A imagem da empresa é bastante positiva na comunidade a qual se localiza, principalmente por possuir a certificação GPTW – *Great Place to Work*, que demonstra a satisfação dos colaboradores em fazer parte da empresa.

Por fim, a categoria “**clientes/consumidores**” objetiva mensurar a qualidade do serviço, bem como a violação de privacidade e processos judiciais respondidos pela empresa, como forma de avaliar a interação desta com o seu público-alvo.

Tabela 13 – Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Clientes/Consumidores”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
S31	Qualidade do serviço	3	3
S32	Retorno de produtos	Não se aplica	Não se aplica
S33	Violação de privacidade	1	3
S34	Processos judiciais	1	3
Subtotal		5	9

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Dos 3 indicadores que compõem a categoria dos indicadores ambientais “Clientes/Consumidores”, listados na tabela 13, é possível identificar que apenas o indicador S31 foi avaliado com a pior nota. A justificativa para isto está na intangibilidade do serviço e ao fato de que a percepção de cada cliente varia de acordo com a sua própria expectativa.

Ademais, se considerarmos o momento o qual o serviço funerário é realizado é possível dizer que o serviço acontece durante um momento muito delicado, capaz de prejudicar o discernimento das pessoas em relação àquilo que está sendo apresentado como resultado, além disso envolve métricas qualitativas, como satisfação do cliente, tempo gasto na realização do serviço, número de clientes, já que em um atendimento funerário se lida com mais de um familiar, é correto afirmar que seria impossível se enquadrar em um cenário onde nunca houve nenhuma reclamação.

Para o cálculo de Índice Social (IS) foi feito o somatório das notas obtidas em cada um dos indicadores do grupo. O resultado da empresa foi de 54 de um valor de notas possíveis igual a 102. Com a aplicação da equação de cálculo dos índices de cada dimensão, chegou-se ao índice social (IS) de 0,53, conforme apresentado na tabela 14.

Tabela 14 – Participação das categorias de indicadores na composição do Índice Social

Categoria dos Indicadores	Nota Obtida (NO _i)	Nota Possível (NP _i)
Aspetos Legais/Normativos	6	15
Saúde e Segurança	7	15
Ambiente Laboral	7	15
Recursos Humanos	20	24
Comunidade	9	21
Clientes/Consumidores	5	9
Total	54	102
Índice Social = $\frac{\sum NO_i}{\sum NP_i}$		0,53

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O valor do índice foi influenciado principalmente pelos indicadores da categoria “Recursos Humanos” (Geração de emprego, Progressão salarial, Política de empregabilidade, Pagamento de salários, Decisões laborais, Desligamento dos funcionários, Rotatividade dos funcionários e Capacitação profissional), já que todos os indicadores foram pouco ou não

atendidos e com isto avaliados obtendo a nota 3 ou 2. A nota obtida na categoria “Recursos Humanos” pode ser utilizada como meta de melhoria nos anos subsequentes, de forma a obter melhores resultados nos aspectos sociais atrelados a empresa.

4.4 Cálculo do Índice de Produtividade Verde

Na posse dos valores do faturamento, dos custos, do índice ambiental e do índice social e ainda da fórmula da equação de cálculo do Índice de Produtividade Verde apresentado na seção 3 determinou-se o IPV_{org} cujo valor encontrado foi de 1,45 conforme apresentado na tabela 15.

Tabela 15 – Valores das variáveis de cálculo do IPV_{org}

Variáveis	Valores
Faturamento (Fat)	R\$ 14.672.405,32
Custos Produção	R\$ 8.820.916,31
Custos Sociais	R\$ 79.480,25
Custos Ambientais	R\$ -
Custos ACT (CP+CA+CS)	R\$ 8.900.396,56
Índice Ambiental (IA)	0,60
Índice Social (IS)	0,53
I (IA+IS)	1,13
$IPV_{org} = \frac{Fat}{\frac{ACT(CP + CA + CS)}{I(IA + IS)}}$	
	1,45

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O valor obtido de 1,45 passa a ser o índice de referência (IR), ou seja, o marco zero a ser trabalhado para realizar o comparativo para os próximos anos (ver tabela 16). Cabe destacar que o comparativo com anos anteriores a 2022 se tornou irrealizável devido a variabilidade do serviço e a alta demanda fruto da pandemia de covid-19 nos anos de 2020 e 2021.

Tabela 16 – Escala de avaliação do índice de produtividade verde organizacional

Comportamento do IPV (%)	Classificação do Nível de PV	Equivalência de Cores a Classificação do Nível PV
[80;100[	Excelente	
[60;80[	Ótimo	
[40;60[	Muito bom	
[20;40[	Bom	
[0;20[	Regular	
1º IPVorg (Índice de Referência - IR)		1,45
[0;20[	Pouco ruim	
[20;40[	Ruim	
[40;60[	Muito ruim	
[60;80[	Péssimo	
[80;100[	Grave	

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

De acordo com o autor do modelo, a comparação temporal dos índices IPVorg se dará pela comparação do IR com os índices subsequentes, analisando quanto cada um dos IPVorg calculados nos períodos seguintes representa em relação ao IR em termos percentuais. A classificação da escala do comportamento do IPV dar-se a de forma crescente se verificado crescimento em termos percentuais do IPVorg em relação ao IR; e decrescente quando identificado a redução do IPVorg em relação ao IR, conforme apresentado na tabela 16.

Quanto aos resultados encontrados com a aplicação do modelo constata-se que gera informações importantes para a empresa acerca de quais categorias se faz necessário investir para obter melhores resultados sociais e ambientais, principalmente levando-se em consideração as estratégias que podem ser utilizadas para a melhora do IPVorg: i) o faturamento e o IPVorg são diretamente proporcionais, assim, o aumento do faturamento gera a melhora no IPVorg; ii) os custos e o IPVorg são inversamente proporcionais, ou seja, quanto menor o somatório de custos da empresa, melhor será o seu IPVorg; iii) os impactos sociais e ambientais e o IPVorg são inversamente proporcionais, ou seja, quanto menores os resultados dos IA e IS, melhor será o seu IPVorg.

Deste modo, com as notas dos indicadores e os pontos de melhoria levantados é possível para a empresa buscar avançar em relação aos aspectos sociais e ambientais, buscando gerar cada vez menos impactos. A partir disso, é possível acompanhar a eficácia das ações propostas através da comparação do IPVorg ao longo dos anos.

Considerando que o mercado funerário está em expansão, é possível afirmar que a empresa do estudo é economicamente lucrativa, com um faturamento superior a 14 milhões em detrimento de um custo de aproximadamente 9 milhões. Ao fazer parte de um grupo a empresa consegue alavancar ainda mais os seus resultados, pois apresenta aos clientes soluções completas.

Em relação aos aspectos sociais, o resultado de 0,53 se aproxima mais de 1 do que de 0, o que indica que a empresa precisa melhorar. Dentre os indicadores sociais, a categoria que mais se destaca é a categoria Recursos Humanos.

De um total de 8 indicadores, 4 deles obtiveram a pior nota possível: **Geração de emprego** – a quantidade de empregos gerados não tem aumentado e em 2022 houve uma reestruturação do quadro de funcionários ocasionando 10% de redução. Esta reestruturação impactou os demais indicadores de **Desligamento dos funcionários** e **Rotatividade dos funcionários**, considerando que os desligamentos realizados aconteceram sem a existência de justa causa dos colaboradores e que a taxa de rotatividade do ano (*turn over*) foi superior a 5%.

Outro indicador da categoria que obteve a pior nota possível foi **Política de empregabilidade**, visto que não existiam em 2022 programas que visassem a promoção e continuação da empregabilidade ou planos de gerenciamento no fim de carreira dos funcionários.

Destaca-se a necessidade de investir na geração de empregos, buscando aumentar seu quadro de funcionários a medida em que a empresa cresce, bem como implementar um plano de progressão salarial que entregue aos funcionários maior segurança e possibilidade de promoção.

Sobre os aspectos ambientais, a empresa obteve um resultado de 0,60, que se configura ainda mais crítico que o resultado dos indicadores sociais. Os indicadores ambientais mais críticos fazem parte da categoria Comunidade.

De um total de 8 indicadores, 4 deles obtiveram a pior nota possível: **Iniciativas ambientais publicitadas** – já que a comunidade desconhece as iniciativas ambientais desenvolvidas pela empresa; **Patrocínio de atividades ambientais** – considerando que menos de 50% das iniciativas ambientais voltadas a comunidade são patrocinadas; **Educação ambiental** – inexistem programas de Educação ambiental para a comunidade; **Premiação ambiental** – a funerária nunca obteve uma premiação ou certificação ambiental.

Apesar de possuir preocupação em relação aos impactos ambientais que a empresa gera e possuir iniciativas em relação a este aspecto, falta que as iniciativas ambientais sejam publicitadas tanto para os clientes internos quanto os externos. Além disso, como forma de dar retorno a sociedade, a empresa precisa investir em atividades de educação ambiental e, sempre que possível, se engajar em atividades ambientais da comunidade através de apoio e patrocínio.

Alguns indicadores, apesar de obterem a pior nota possível, são difíceis de melhorar devido à ausência de tecnologias que otimizem o uso dos recursos, e por isso são intrínsecos à realização do serviço, como o indicador Reutilização da água da categoria Água e Energia, visto que a água não pode ser reutilizada devido ao risco químico e biológico; Consumo de Água e Energia, já que o consumo de água aumenta à medida em que a quantidade de atendimentos aumenta, e que, o consumo de água varia de acordo com o serviço, sendo impossível estabelecer uma meta de redução. Porém, neste caso em específico, as estratégias são atreladas ao aumento do uso de água de chuvas captadas, que são utilizadas em toda a empresa.

O indicador **Efluentes líquidos** da categoria Subprodutos também é intrínseco a operacionalização do serviço, não apresentando redução, já que a medida em que o consumo de água aumenta, o descarte de efluentes líquidos também aumenta. Apesar de não possuir

estratégias para a redução, a empresa apresenta estratégias para o descarte correto (feito por uma empresa especializada) e pelo tratamento de esgoto que é realizado na empresa antes de descartar os efluentes na rede de esgoto.

A empresa do estudo apresenta preocupação em relação aos impactos ambientais e sociais que são causados devido a sua operação e os resultados obtidos pode ajudar na determinação de estratégias de atuação que garantam cada vez mais equilíbrio entre o econômico, o social e o ambiental, através de uma compreensão mais aprofundada do impacto dos serviços no seu ambiente interno, na sociedade e no meio ambiente.

5 Conclusões

O setor funerário no Brasil é dominado por empresas privadas pertencentes à familiares, o que pode justificar, em parte, o atraso do segmento quanto a preocupação com o meio ambiente e as questões sociais. Muitos são os casos de empresários advindos de outros setores que vislumbraram no setor funerário uma oportunidade de crescimento e ingressaram apesar da falta de *know how* específico da operação do setor. Essa configuração familiar é caracterizada pela necessidade de adoção de práticas de governança e profissionalização das empresas.

Diversos são os impactos ambientais negativos causados pelo setor funerário durante a realização do serviço e o sepultamento em cemitérios, tais como o uso de metais pesados, tintas, vernizes e colas na fabricação de urnas funerárias; produtos químicos utilizado trato dos corpos e que vão para o solo após o sepultamento; o uso de grandes quantidades de água, a liberação de necrochorume no solo, entre outros. Em suma, se faz necessário uma maior regulamentação ambiental no setor, principalmente em nível federal, para que exista um nivelamento entre os estados e municípios.

Destaca-se que as regulamentações ambientais centram-se muito no processo de licenciamento ambiental de cemitérios, como é o caso da RESOLUÇÃO CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003, porém de maneira muito superficial, sem especificações técnicas apropriadas. Um exemplo é o Art. 8º que determina que “Os corpos sepultados poderão estar envoltos por mantas ou urnas constituídas de materiais biodegradáveis, não sendo recomendado o emprego de plásticos, tintas, vernizes, metais pesados ou qualquer material nocivo ao meio ambiente”. Ao tratar-se apenas de uma recomendação, não obriga as empresas do setor de buscar práticas alternativas e menos poluentes para a fabricação de urnas, por exemplo.

Um dos municípios que possuem maior regulamentação é o município de São Paulo, devido a configuração de metrópole e tem leis definidas desde a lei nº 5.562 de 13 de novembro de 1958, que “*reorganiza sob forma autárquica o Serviço Funerário do Município de São*

Paulo, e dá outras providências”, substituída posteriormente pela lei nº 8.383 de 19 de abril de 1976, que *“reorganiza o serviço funerário do município de São Paulo, e dá outras providências”*.

Diversas outras leis municipais de São Paulo foram publicadas ao longo do tempo, entre elas o decreto nº 61.989 de 18 de novembro de 2022 que *dispõe sobre a transição da gestão do serviço funerário*, que passou a ser realizado por concessão a quatro empresas, e a SFMSP nº 18 de 9 de outubro de 2023 que *“Estabelece procedimentos gerais para garantia do direito à gratuidade, oferecimento de produtos e serviços pela Concessionária e imposição de sanções e penalidades pelo descumprimento de obrigações legais atribuídas a terceiros”*.

No entanto, é importante frisar que até mesmo entre os municípios do estado de São Paulo, a execução do serviço funerário sofre muitas alterações, tendo cada município uma regulamentação específica, de acordo com a quantidade de habitantes. Em Jundiaí, por exemplo, cidade que está a menos de 60 km do município de São Paulo, a execução do serviço funerário é realizada pela prefeitura municipal, sendo as funerárias responsáveis por intermediar a operação.

Apesar da crescente presença da iniciativa privada no setor, é papel do âmbito público estabelecer leis e diretrizes voltadas a redução dos diferentes impactos causados pela realização dos serviços funerários. Todas essas “brechas na legislação”, são prejudiciais inclusive as empresas do segmento, pela falta de referência para o atingimento de melhores formas de trabalho que não agridam o meio ambiente e seus colaboradores.

Indo além da regulamentação como forma de fiscalizar ou adequar às empresas, também deve ser papel do âmbito público favorecer investimentos para que as empresas busquem aplicar inovações para o setor, seja através de incentivos fiscais, redução de impostos, programas de apoio à inovação. Buscar formas ambientalmente e socialmente corretas de executar o serviço funerário deve ser uma prioridade se considerarmos os impactos que o setor gera.

Por ser um setor em expansão, ainda se tem muito a avançar em relação às tecnologias que auxiliem e otimizem a execução do serviço de tal forma a reduzir os impactos atrelados ao setor. Destaca-se que, alguns avanços podem ser identificados, tais como o lançamento de produtos sustentáveis, conhecidos como os funerais verdes, cujo objetivo é causar o menor impacto ambiental possível, e oferece opções tais como a urna ecológica, fabricadas de fibras naturais e ervas marinhas, a cremação com água, chamada de aquamação, que causa ainda menos impacto do que a cremação tradicional.

Apesar destes avanços, ainda se faz necessário desenvolver formas de reduzir o uso da água e regulamentar estratégias para a coleta do necrochorume resultantes dos sepultamentos,

para que este não agrida o solo ou contamine os lençóis freáticos. Ademais, ainda são raras as empresas que se utilizam das opções de funeral verde no país, seja pelo alto valor de investimento necessário, pela pouca demanda da sociedade por estas opções ou ainda por não vislumbrarem valor em oferecer este tipo de serviço.

No entanto, considerando a realidade da empresa estudada, mais de 85% dos atendimentos realizados durante o ano de 2022 foram pagos através do plano de assistência funerária, cujos valores de serviço variam entre R\$2.800 a R\$6.200, e representam atendimentos realizados em grande parte para as classes sociais C e D, que não conseguiriam arcar com valores mais altos de assistência. Essa realidade não é apenas desta empresa em questão, mas de diversas empresas do setor.

CONCLUSÕES

Conclusões

A Produtividade Verde é uma temática relativamente nova em relação a conceitos, metodologias, aplicações, e apesar de ter suas publicações iniciadas em 1998 ainda é muito dispersa em relação a países, instituições, quantidade de trabalhos e vínculo entre pesquisadores.

Ao realizar a revisão sistemática da literatura, proposta como primeiro objetivo específico deste trabalho, analisou-se a trajetória e agenda de pesquisa da Produtividade Verde (entre 1990 e 2023), e percebeu-se que apesar do crescimento no número de pesquisas nos últimos anos, o quantitativo ainda é baixo e algumas lacunas podem ser identificadas, tais como a necessidade de estudos empíricos em outros setores, e até mesmo em outros países, já que uma parte considerável de pesquisas se concentra na China.

Além disso, percebemos como resultado desta investigação que o tema se direciona para três trajetórias de pesquisa, sendo elas: Aspectos conceituais e fundamentos da Produtividade Verde; Produtividade Verde e Regulamentação ambiental; e Métrica, mensuração e avaliação da Produtividade Verde. A trajetória 1 centra-se nos conceitos e fundamentos de produtividade verde e seus elementos centrais. É uma trajetória ainda pouco explorada em número de trabalhos. A trajetória 2, que relaciona a produtividade verde às regulamentações ambientais, é uma agenda ainda muito recente, podendo ser considerada um tema emergente na literatura sobre PV. A trajetória 3 é a mais explorada na produção científica, e busca entender as diferentes formas de aplicar, avaliar e mensurar a PV.

Através da revisão integrativa de literatura, referente ao segundo objetivo específico, identificou-se que a literatura sobre mensuração de Produtividade Verde apresenta métricas puramente matemáticas, que não permitem considerar os aspectos subjetivos de indicadores sociais e ambientais. Foi constatado a forte predominância do uso dos índices de produtividade de Malmquist e/ou de Luenberger e suas variações. Quanto ao local de aplicação dos modelos de mensuração da PV, foi identificado um equilíbrio entre espaços geográficos e Indústrias, sendo a China o campo de estudos predominante da PV, seja como País, ou em suas áreas urbanas, cidades e províncias, como também em suas indústrias.

É possível observar como resultados do capítulo 2 o levantamento dos modelos e métricas que são utilizados para a mensuração da PV e quais os locais em que a mensuração se apresenta, auxiliando assim às pesquisas futuras pela sintetização dos conhecimentos disponíveis acerca do tema, que possibilita uma análise ampla e abrangente e proporciona uma visão mais completa e atualizada do estado da arte, além de permitir identificar lacunas no conhecimento existente, que oriente investigações futuras.

O capítulo 3 traz como resultados a mensuração da Produtividade Verde a partir do modelo de Fernandes (2016; 2023) em uma empresa de serviços funerários e, traz do ponto de vista teórico, a adaptação do modelo ao setor de serviços, possibilitando a aplicação em outras empresas. Do ponto de vista prático, a utilização do modelo no setor traz diversas contribuições acerca de quais indicadores precisam de uma maior atenção da empresa para o desenvolvimento de estratégias mais sustentáveis, e para o setor funerário fornece uma ferramenta que auxilia na redução dos impactos ambientais e sociais causados durante a sua operação.

A adoção da produtividade verde e o acompanhamento contínuo de suas métricas pode auxiliar o setor funerário a fazer uso dos recursos naturais de forma mais consciente à medida em que busca o aumento da produtividade, o melhor desempenho ambiental e desenvolvimento social e econômico. Investir na produtividade verde pode ser uma estratégia efetiva para as empresas atingirem resultados sólidos e satisfatórios em relação a proteção ambiental e desenvolvimento social, bem como identificar falhas no processo produtivo, suas possíveis correções, visto o grande impacto ambiental e social que representa.

Como contribuições deste estudo podemos destacar o estado da arte da literatura sobre Produtividade Verde, explorando a mensuração da PV no setor funerário como lacuna preenchida. Ao analisar a literatura existente, esta pesquisa proporciona uma compreensão abrangente sobre o tema desde quando lançado e suas principais métricas e modelos de mensuração. Além disso, ao aplicar esse modelo no setor funerário, o estudo utiliza um modelo adaptado para mensurar a PV neste contexto específico. Isso não apenas preenche uma lacuna no conhecimento, mas também oferece ao setor funerário uma ferramenta valiosa para avaliar e aprimorar sua eficiência e reduzir seus impactos sociais e ambientais. Essa abordagem não apenas avança o entendimento teórico da produtividade verde, mas também tem implicações práticas significativas para um setor muitas vezes negligenciado nos estudos científicos.

REFERÊNCIAS

APO (Asian Productivity Organization). **Green productivity: an approach to sustainable development**. Tokyo: APO, 2002.

APO (Asian Productivity Organization). **Handbook on green productivity**. Canada: APO, 2006.

APO (Asian Productivity Organization). **Green productivity and green supply chain manual**. Tokyo: APO, 2008.

APO (Asian Productivity Organization). **Green productivity for the sdgs: Review of emerging and priority needs**. Tokyo: APO, 2020.

BOTELHO, L. L. R., CUNHA, C. J. C. A., & MACEDO, M. (2011). O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Revista Eletrônica Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136.

CEARF – Código de Ética e Auto-regulamentação do Setor Funerário. 26 de setembro de 2016. Disponível em <https://funerarianet.com.br/noticias/cearf-codigo-de-etica-e-auto-regulamentacao-do-setor-funerario/> Acesso em 04 de setembro de 2023.

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas. IBGE. Disponível em <https://concla.ibge.gov.br/estrutura/atividades-economicas-estrutura/cnae> Acesso em 05 de setembro de 2023.

CHEN, Shiyi; GOLLEY, Jane. 'Green' productivity growth in China's industrial economy. **Energy Economics**, v. 44, 2014.

COSTA, Beatriz Souza; CUSTÓDIO, Maraluce Maria. A cultura da morte no Brasil: os impactos ambientais causados pelo cemitério ao meio ambiente e aos seres humanos. *In: XXIII Congresso Nacional do Conpedi*, Florianópolis. 2014.

CHUNG, Y.H.; FÄRE, R.; GROSSKOPF, S. Productivity and Undesirable Outputs: A Directional Distance Function Approach. **Journal of Environmental Management**, v. 51, n. 3, p. 229-240, nov. 1997.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. Brasília, DF, 1986.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA N° 335, de 3 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Disponível em:

https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=355. Acesso em: 17 dez. 2023.

CRESWELL, J. **Projeto de Pesquisa – Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

DELLA CROCCE, Giovana; MENGHINI, Ricardo. Impactos ambientais negativos causados por necrópoles e propostas de mitigação. **Atas de Saúde Ambiental-ASA**, v. 7, p. 172-172, 2019.

DENG, Haiyan et al. Does fiscal expenditure promote green agricultural productivity gains: An investigation on corn production. **Applied Energy**, v. 334, 2023.

DU, Juan *et al.* A Modified Malmquist-Luenberger Productivity Index: Assessing Environmental Productivity Performance in China. **European Journal of Operational Research**, v. 269, n. 1, p. 171-187, 16 ago. 2018.

FERNANDES, L. J. M. **Modelo de mensuração da produtividade verde: uma proposta para organizações da indústria de fabricação de calçados**. 2016. 255f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2016. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/967>

Fernandes, L. J. M., & de Freitas, L. S. (2023). Modelo de Avaliação do Nível de Produtividade Verde: uma proposta para organizações da indústria de transformação. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, 16(10), 21164–21185. <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.10-147>

FRANCISCO, Vinícius Nascimento et al. Trabalho & ritual: o sentido da ritualização da morte para os profissionais do serviço funerário. 2022

GANDHI, N. M. D., SELLADURAI, V., & SANTHI, P. **Unsustainable development to sustainable development: a conceptual model**. **Management of Environmental Quality**, v. 17, n. 6, p. 654-672, 2006.

GUO, J., YANG, H. CDMs' effect on environmentally sensitive productivity: evidence from Chinese provinces. **Lett Spat Resour Sci** 15, 401–422 ,2022.

HOU, C., CHEN, H., LONG, R., ZHANG, L., YANG, M., & WANG, Y. Construction and empirical research on evaluation system of green productivity indicators: Analysis based on the correlation-fuzzy rough set method. **Journal of Cleaner Production**, v. 279, 123638, 2021.

- HUR, T.; KIM, I.; YAMAMOTO, R. Measurement of green productivity and its improvement. **Journal of Cleaner Production**, v. 12, n. 7, p. 673-683, 2004.
- KERSTENS, K.; SHEN, Z. VAN DE WOESTYNE, I. Comparing Luenberger and Luenberger-Hicks-Moorsteen productivity indicators: How well is total factor productivity approximated? **International Journal of Production Economics**, v. 195, p. 311-318, 2018.
- JARDIM, Maria Chaves; FERREIRA, Sidnei. O mercado da morte no Brasil: propaganda, serviços e produtos que negam a morte e se aproximam da vida. **Novos Olhares Sociais**, v. 6, n. 1, p. 89-127, 2023.
- LENA, D.; PASURKA, C. A.; CUCCULELLI, M. Environmental regulation and green productivity growth: evidence from Italian manufacturing industries. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 184, 2022.
- LI, Deshan; WU, Rongwei. **A dynamic analysis of green productivity growth for cities in Xinjiang. Sustainability**. 14 fev. 2018.
- LI, J.; LIN, B. Green Economy Performance and Green Productivity Growth in China's Cities: Measures and Policy Implication. **Sustainability** 8, no. 9: 947. 2016.
- LIU, Hongwei et al. Green productivity growth and competition analysis of road transportation at the provincial level employing Global Malmquist-Luenberger Index approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 279, 2021.
- Mapa da indústria de cemitérios e crematórios – Brasil 2021. 4 de fevereiro de 2022. Disponível em <https://pt.linkedin.com/pulse/mapa-da-ind%C3%A9ria-de-cemit%C3%A9rios-e-cremat%C3%B3rios-brasil-2021-> Acesso em 07 de setembro de 2023.
- MACIEL, D. S. C., & FREITAS, L. S. Measuring Green Productivity: a proposal measure. **Gestão & Produção**, v. 26, n. 1, e1618. 2019.
- MARIMIN; DARMAWAN, M. A.; WIDHIARTI, R. P.; TENIWUT, Y. K. Green productivity improvement and sustainability assessment of the motorcycle tire production process: a case study. **Journal of Cleaner Production**, v. 191, p. 273-282, 2018.
- MELO, Árife Amaral. **Racionalização e secularização da morte**: contribuições sociológicas à luz de uma metodologia weberiana. **Interações**, v. 12, n. 22, p. 393-408, 2017.
- MOHANTY, R. P.; DESHMUKH, S. G. Managing green productivity: Some strategic directions. **Production Planning & Control**, v. 9, n. 7, p. 624-633, 1998.

MORAIS, Isabela Andrade de Lima et al. **Pela hora da morte estudo sobre o empresariar da morte e do morrer**: uma etnografia no Grupo Parque das Flores, em Alagoas. 2009.

SANTOS, Giovana Della Croce. Impactos ambientais negativos causados por necrópoles. **Atas de Saúde Ambiental-ASA** (ISSN 2357-7614), v. 6, p. 20-20, 2018.

SANTOS, Sidnei Ferreira. **A construção social do mercado funerário no Brasil**: agentes, instituições e estratégias de negócios. 2019.

SÃO PAULO. Lei Nº 5.562, de 13 de novembro de 1958. Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-5562-de-13-de-novembro-de-1958>. Acesso em: 17 dez. 2023.

SÃO PAULO. Lei Nº 8.383, de 19 de abril de 1976. Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-8383-de-13-de-abril-de-1976>. Acesso em: 17 dez. 2023.

SÃO PAULO. Decreto Nº 61.989, de 18 de novembro de 2022. Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-61989-de-18-de-novembro-de-2022>. Acesso em: 17 dez. 2023.

SAXENA, A. K.; BHARDWAJ, K. D.; SINHA, K. K. Sustainable growth through green productivity: a case of edible oil industry in India. **International Energy Journal: Special Issue**, v. 4, n. 1, p. 81-91, 2003.

SHEN, Zhiyang; BOUSSEMARY, Jean-Philippe; LELEU, Hervé. Aggregate green productivity growth in OECD's countries. **International Journal of Production Economics**, v. 189, 2017.

TAHER-GHAHREMANI, F., OMIDVARI, M. Providing an evaluation model of Green Productivity in paper-making industries. **Int. J. Environ. Sci. Technol.** 15, 333–340, 2018.

TAO, Feng et al. Dynamics of green productivity growth for major Chinese urban agglomerations. **Applied Energy**, v. 196, 2017.

TOOGE, Rikardy. Mercado bilionário e consolidação: o avanço do death care no Brasil. **InfoMoney**. 5 de abril de 2023. Disponível em <https://www.infomoney.com.br/negocios/mercado-bilionario-e-consolidacao-o-avanco-do-death-care-no-brasil/> Acesso em 07 de setembro de 2023.

TUTTLE, T.; HEAP, J. Green productivity: moving the agenda. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 57, n. 1, p. 93-106, 2008.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZHANG, Yijun; SONG, Yi. Tax rebates, technological innovation and sustainable development: Evidence from Chinese micro-level data. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 176, 2022

ZHAO, Yang; FANG, Hong. Research on Green Productivity of Chinese Real Estate Companies—Based on SBM-DEA and TOBIT Models. **Sustainability**, Basel, v. 12, n. 8, p. 3122, 2020.

APÊNDICES

Modelo adaptado IPVorg (Fernandes, 2016)

1 Categorização da Empresa do estudo

Tabela 1: Discriminação dos custos realizados no ano XXXX

Origem dos Custos	Custos (R\$)		
	Produção	Sociais	Ambientais
Matéria-prima			
Água			
Energia			
Equipamentos			
Manutenção de máquinas			
Manutenção de instalações físicas			
Mão-de-obra			
Administrativos			
Empréstimos			
Juros			
Impostos			
Fretes			
Vendedores			
Indenizações a Clientes			
Multas por má gestão resíduos			
Desperdício de matéria-prima			
Acidentes			
Indenizações por despedimentos dos funcionários			
Apoio a ações da comunidade			
Apoio a projetos culturais			
	Subtotal		
	Total		

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

2 Avaliação dos Indicadores Ambientais e Calculo do Índice Ambiental

2.1 Indicador ambiental de “Gestão organizacional”

Tabela 2: Indicadores da dimensão ambiental relacionados a “Gestão Organizacional”

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
A1	Atendimento a legislação ambiental	Analisa o atendimento da legislação ambiental (ALA) de âmbito municipal, estadual e/ou federal durante o funcionamento da empresa.	Existência de uma sistemática para identificação, acesso e manutenção dos requisitos legais	O ALA são identificados e sempre são tidos em conta	1
				O ALA são identificados e algumas vezes (mais de 50%) são tidos em conta	2
				O ALA são identificados e poucas vezes (menos 50%) são tidos em conta	3
A2	Licenciamento ambiental	Analisa se a empresa tem licenciamentos e/ou declarações ambientais (LDA) obtidos junto dos órgãos municipal, estadual e/ou federal competentes, necessários para a sua operacionalização	Quantidade de LDA obtidos	A empresa possui mais de um LDA exigidos pelos órgãos competentes	1
				A empresa possui pelo menos um LDA exigidos pelos órgãos competentes	2
				A empresa não possui LDA exigidos pelos órgãos competentes	3
A3	Certificações ambientais	Analisa as práticas de gestão ambiental e o nº de certificações ambientais (CA) obtidas junto de organismos de certificação especializados	Quantidade de CA obtidos	A empresa possui pelo menos uma CA e tem instituído práticas de gestão ambiental	1
				A empresa não possui um CA, mas tem instituído práticas de gestão ambiental	2
				A empresa não possui nenhuma CA e nem tem instituído práticas de gestão ambiental	3
A4	Auditorias ambientais	Analisa a existência e a frequência de auditorias ambientais (AA) realizadas	Realização de AA	Está institucionalizado práticas de AA e são realizadas normalmente	1
				Não está institucionalizado práticas de AA mas as vezes realiza ações de auditoria	2
				Não tem práticas de AA e nem realiza ações de auditoria	3
A5	Capacitação ambiental	Analisa a existência de processo sistemático de capacitação ambiental (CA) direcionados aos funcionários com ênfase em aspetos e impactos ambientais das atividades da empresa	(Nº de funcionários que passaram por ações de CA) / (Nº total de funcionários) x100	Periodicamente são realizados CA junto de 100% dos funcionários	1
				São realizados CA em mais de 50% dos funcionários	2
				São realizados CA em menos de 50% funcionários	3
A6	Estrutura Ambiental	Verifica a existência de uma estrutura ambiental (EA) específica mínima dentro da empresa com planos e/ou programas previamente definidos para lidar com questões relacionadas à temática ambiental	Existência de recursos (humanos, financeiros e materiais) devidamente destinados a materialização dos planos ambientais	Existe uma EA com recursos previamente definidos para tratar das questões ambientais	1
				Existe uma E, porém, não existe recursos previamente definidos para tratar das questões ambientais	2
				Não existe nenhum tipo de EA na empresa	3

A7	Processos ambientais	Existência de processos administrativos e judiciais (PAJ) instaurados contra a empresa decorrentes de violações as normas ambientais (VNA)	Quantidade de PAJ instaurados	Não existe nenhum PAJ instaurado devido à VNA	1
				Existe pelo menos um PAJ instaurado devido às VNA	2
				Existe mais de um PAJ instaurado devido as VNA	3

Fonte: Fernandes (2016)

Tabela 3: Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Gestão Organizacional”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
A1	Atendimento a legislação ambiental		3
A2	Licenciamento ambiental		3
A3	Certificações ambientais		3
A4	Auditorias ambientais		3
A5	Capacitação ambiental		3
A6	Estrutura ambiental		3
A7	Processos ambientais		3
Subtotal			21

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

2.2 Indicador ambiental de “Matéria-prima”

Tabela 4: Indicadores da dimensão ambiental relacionados a “Matéria-prima”

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
A8	Consumo de matéria-prima	Analisa a evolução do consumo de matéria-prima (CMP) por serviço executado	Quantidade de MP por par	O CMP apresenta constante redução	1
				O CMP apresenta redução, mas não constantemente	2
				O CMP não apresenta redução	3
A9	Economia no uso matéria-prima	Analisa práticas e utilização de tecnologias (PUT) no processo produtivo visando reduzir desperdícios e impactos sobre o consumo das matérias-primas (CMP)	Existência de PUT que visam a redução do CMP	Está institucionaliza PUT que visam a redução CMP	1
				Existe PUT que visam a redução CMP, porém não são institucionalizadas	2
				Não existe PUT que visam a redução de CMP	3
A10	Subprodutos reutilizados	Analisa se a utilização no processo produtivo (PP) subprodutos provenientes da reutilização e ou do retrabalho gerados internamente	Frequência com que é reutilizado subprodutos no PP	Utiliza-se constantemente subprodutos no PP	1
				Muitas vezes é utilizado subprodutos no PP	2
				A empresa não utiliza subprodutos no PP	3

A11	Materiais reciclados	Analisa a prática da aquisição de matérias-primas (MP) que têm na sua composição materiais reciclados (MR)	Frequência com que é utilizado MP que tenham MR	É priorizado sempre a utilização de MP que tenham MR	1
				As vezes é utilizado MP que tenham MR	2
				Não é usado MP que tenham MR	3
A12	Materiais perigosos	Analisa a utilização de matéria-prima (MP) com compostos perigosos no processo produtivo (PP), que devido ao índice de periculosidade podem gerar impacto ambiental (IA)	(Qtde de materiais perigosos/Qtde de MP Total Utilizados) x100 (%)	Todos as MP utilizados no PP são de baixo IA	1
				Maioria (mais 50%) da MP utilizado no PP é de baixo IA	2
				Uma pequena parte (menos 50%) da MP utilizado no PP é de baixo IA	3
A13	Substituição de materiais	Analisa a prática de priorização da substituição de matérias-primas (MP) por outras, que em termos de quantidade e periculosidade (QP) são menos impactantes e menos custosos (MIMC) em nível ambiental	Qtde de vezes que a MP foram substituídos por outras MIMC	Sempre é priorizado a substituição de MP por outras que sejam MIMC em termos QP	1
				Pelo menos uma vez já se substituiu MP por outras que sejam MIMC em termos de QP	2
				Não tem sido priorizado a substituição de MP por outras que sejam MIMC em termos de QP	3
A14	Cadeia suprimentos	Analisa se a empresa estabelece parcerias ou aquisições (PA) com fornecedores e outros elos da cadeia suprimentos cujas suas atividades estejam ambientalmente certificadas (AC)	(Quantidade de PA com empresas certificadas) / (Quantidade de todas as aquisições) x100	As PA são estabelecidas com 100% de empresas AC	1
				Uma parte (mais de 50%) das PA são realizadas com empresas AC	2
				Uma parte (menos de 50%) das PA são realizadas com empresas AC	3
A15	Tecnologias ambientais	Procura por métodos, processo e máquinas que incentivam o uso de programas e/ou tecnologias ambientais (PTA) que visam minimizar os impactos ambientais (IA) dos processos produtivos	Qtde e frequência que é utilizado tecnologias ambientais (n°)	Por mais de uma vez, procurou-se e utilizou-se PTA que visam reduzir os IA	1
				Pelo menos, uma vez, procurou-se e utilizou-se PTA que visam reduzir os IA	2
				Em nenhuma vez procurou-se ou utilizou-se PTA que visam reduzir os IA	3

Fonte: Fernandes (2016)

Tabela 5: Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Matéria-prima”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
A8	Consumo de matéria-prima		3
A9	Economia no uso matéria-prima		3

A10	Subprodutos reutilizados	3
A11	Materiais reciclados	3
A12	Materiais perigosos	3
A13	Substituição de materiais	3
A14	Cadeia suprimentos	3
A15	Tecnologias ambientais	3
Subtotal		24

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

2.3 Indicador ambiental de “Água e Energia”

Tabela 6: Indicadores da dimensão ambiental relacionados a “Água e energia”

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
A16	Consumo de água	Analisa a evolução do consumo de água (CA) para dar suporte as atividades de funcionamento da empresa	Quantidade água consumida/Quantidade unidades produzidas	O CA apresentou constante redução	1
				O CA apresenta redução, porém não de forma constante	2
				O CA não apresenta redução	3
A17	Reutilização de água	Analisa práticas de reaproveitamento de água usada nas atividades da empresa (AE)	(Quantidade de água reutilizada /Quantidade total água consumida) x100	Mais de 50% de água usada é reutilizada nas AE	1
				Menos de 50% de água usada é reutilizada nas AE	2
				Na empresa não são reutilizadas nenhuma quantidade de águas usadas	3
A18	Redução de consumo de água	Analisa a existência de ações e/ou tecnologias que visam a redução de consumo e/ou desperdício de água (RCDA) nas atividades da empresa	Quantidade e tipos de dispositivos instalados para controlar o consumo de água na empresa	Implementou-se por mais de uma vez ações e/ou tecnologias distintas que visam a RCDA	1
				Implementou-se pelo menos uma vez ações e/ou tecnologias distintas que visam a RCDA	2
				Nunca foi implementado ações e/ou tecnologias que visam a RCDA	3
A19	Energia elétrica	Analisa a evolução da quantidade de energia elétrica consumida (EEC) para dar suporte as atividades da empresa.	Quantidade de energia consumida /Quantidades de pares produzidas	A EEC apresenta constante redução	1
				A EEC apresenta redução, porém não de forma constante	2
				A EEC não apresenta redução.	3
A20	Economia de energia	Analisa a instituição de ações que visam selecionar e empregar dispositivos e/ou equipamentos direcionados a redução do consumo energia (RCE)	Quantidade de equipamentos com selos “A”; lâmpadas econômicas e com sensores de presença	A empresa tem instituído várias ações que visam a RCE	1
				A empresa tem instituído pelo menos uma ação que visam a RCE	2
				A empresa não tem ações que visam a RCE	3
A21	Energia renováveis	Analisa as iniciativas da empresa em ter	Qtde de dispositivos	A empresa desenvolveu mais de uma ação que visa o uso de ER	1

energia proveniente de fontes renováveis (ER), como sol e vento	solares ou eólicos de produção de energia instalados (nº)	A empresa desenvolveu pelo menos uma ação que visa o uso de ER	2
		A empresa nunca desenvolveu ações que visam o uso de ER	3

Fonte: Fernandes (2016)

Tabela 7: Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Água e energia”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
A16	Consumo de água		3
A17	Reutilização de água		3
A18	Redução do consumo de água		3
A19	Energia eléctrica		3
A20	Economia de energia		3
A21	Energia renováveis		3
Subtotal			18

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

2.4 Indicador ambiental de “Subprodutos”

Tabela 8: Indicadores da dimensão ambiental relacionados a “Subprodutos”

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério	Avaliação com Notas
A22	Resíduos sólidos	Analisa a existência de práticas associadas a redução dos resíduos sólidos (RS) gerados após o processo produtivo e que são descartados	Quantidade de RS descartados	A quantidade de RS descartado apresenta redução constantemente	1
				A quantidade de RS descartado tem reduzido, mas não de forma constante	2
				A quantidade de RS descartado não apresenta redução	3
A23	Resíduos perigosos	Analisa as quantidades de práticas de controle dos resíduos perigosos (RP) utilizados na execução do serviço	Qtde e qualidade do de RP realizados	O uso de RP sempre é feita de forma adequada	1
				Pelo menos uma vez o uso de RP apresentou problemas	2
				Por mais de uma vez uso de RP apresentou problemas	3
A24	Comercialização dos resíduos (NÃO SE APLICA)	Quantidade de resíduos gerados no processo produtivo que são comercializados com terceiros	Comparativo de comercialização de resíduos em períodos análogos	A comercialização de resíduos tem aumentado	1
				A comercialização de resíduos não tem aumentado	2
				A empresa não comercializa resíduos	3

A25	Disposição final dos resíduos	Analisa as formas de disposição final de todos os tipos de resíduos sólidos (RS) descartados	Disposição dos resíduos conforme a legislação (tipo de destino)	Os RS são coletados por empresas especializadas e/ou encaminhadas para incineradoras	1
				Os RS descartados tem como destino os aterros	2
				Os RS descartados tem como destino lixões	3
A26	Efluentes líquidos	Analisa a quantidade de efluentes líquidos (EL) produzidos, com origem no consumo de água na empresa	Qtde de EL produzidos (litros)	A produção de EL apresenta constante redução	1
				A produção de EL apresenta redução, porém não de forma constante	2
				A produção de EL não apresenta redução	3
A27	Produtos químicos	Analisa a ocorrência de algum tipo de derramamento de produtos químicos perigosos (PQ), usados diretamente na execução do serviço que podem causar acidentes ambientais (AA)	Qtde derramamentos PQ (n°)	Nunca foi identificado derramamentos de PQ que causasse AA	1
				Foi identificado pelo menos um derramamento de PQ podia causar AA	2
				Foi identificado mais de um derramamento de PQ que podia causar AA	3
A28	Óleos e lubrificantes	Analisa a ocorrência de derramamento de produtos químicos usados das máquinas e/ou equipamentos que podem levar a acidentes ambientais (AA)	Qtde derramamento de óleos e/ou lubrificantes registrados (n°)	Nunca foi identificado DOL que causasse AA	1
				Pelo menos uma vez foi identificado DOL que podia causar AA	2
				Já foi identificado mais de um DOL que podia causar AA	3
A29	Emissões Atmosféricas (NÃO SE APLICA)	Analisa a evolução dos níveis de emissões atmosféricas (EA) como gases voláteis e odores, gerados pela atividade	Comparativo dos tipos de matérias-primas usadas que são emissores de gases voláteis e odores (em períodos análogos)	As EA apresenta constante redução	1
				As EA apresenta redução, porém não de forma constante	2
				A EA não apresenta redução	3
A30	Acidentes ambientais	Identifica a ocorrência de acidentes ambientais (AA) com origem nos subprodutos gerados pela empresa que podem afetar os funcionários, a população do entorno ou os clientes/consumidores	Quantidade de AA registrados	A empresa não registou nenhum AA	1
				A empresa registou pelo menos um AA	2
				A empresa registou mais de um AA	3
A31	Recuperação ambiental	Analisa a existência de ações/planos/programa	Quantidade de APRA	Existe APRA que visem a minimização de danos	1

s de recuperação ambiental (APRA) desenvolvida e executadas pela empresa que visam minimizar possíveis danos ao meio ambiente causados pelas atividades da empresa	implementadas pela empresa com sucessos	ambientais, porém nunca foram implementadas	
		Existe APRA que visem a minimização de danos ambientais, e já foram implementadas	2
		Não existe APRA que visem a minimização de danos ambientais	3

Fonte: Fernandes (2016)

Tabela 9: Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Subprodutos”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
A22	Resíduos sólidos		3
A23	Resíduos perigosos		3
A24	Comercialização de resíduos		Não se aplica
A25	Disposição final dos resíduos		3
A26	Efluentes líquidos		3
A27	Produtos químicos		3
A28	Óleos e lubrificantes		3
A29	Emissões Atmosféricas		Não se aplica
A30	Acidentes ambientais		3
A31	Recuperação ambiental		3
Subtotal			24

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

2.5 Indicador ambiental de “Comunidade”

Tabela 10: Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Comunidade”

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
A32	Problemas ambientais	Analisa o número de reportagens da imprensa (escrita e audiovisual) local ou nacional relacionada a problemas ambientais (PA) causados pela empresa com reflexos negativos na comunidade	Quantidade de reportagens que a imprensa cita a empresa devido a PA	A empresa nunca apareceu na imprensa devido a PA	1
				A empresa apareceu pelo menos uma vez na imprensa devido a PA	2
				A empresa apareceu mais de uma vez na imprensa devido a PA	3
A33	Reclamação da comunidade	Analisa a existência de reclamações apresentadas diretamente a empresa por membros da comunidade e/ou pelo poder judiciário	Número reclamações recebidas	Nunca foi apresentado reclamações por parte de terceiros devido a PA	1
				Pelo menos uma vez foi apresentado reclamações por parte de terceiros devido a PA	2

		devido a problemas ambientais (PA) que afetam a comunidade		Por mais de uma vez foi apresentado reclamações por parte de terceiros devido a PA	3
A34	Minimização das reclamações	Analisa se a empresa implementa ações que visam sanar ou minimizar as reclamações (MR) apresentadas pela comunidade devido ao mau desempenho ambiental	Número de ações implementadas para MR	Sempre é implementado ações que visam MR	1
				Várias vezes (mais de 50%) foram implementadas ações que visam MR	2
				Poucas vezes (menos 50%) implementou-se ações que visam MR	3
A35	Iniciativas ambientais publicitadas	Analisa a existência de iniciativas ambientais (IA) que suportam o desempenho ambiental da empresa e que são divulgadas externamente	Divulgação externa do desempenho ambiental da empresa	A comunidade conhece mais do que uma IA desenvolvida pela empresa	1
				A comunidade conhece pelo menos uma IA desenvolvida pela empresa	2
				A comunidade desconhece as IA desenvolvidas pela empresa	3
A36	Patrocínio de atividades ambientais	Analisa a existência de iniciativas ambientais (IA) de alcance local patrocinadas ou Auto implementadas pela empresa que visam a melhoria ambiental da comunidade do entorno	(Patrocínio das IA realizadas)/ (Total de patrocínio solicitados) *100	As IA voltadas para a comunidade são todas patrocinadas	1
				Mais de 50% das IA voltadas para a comunidade são patrocinadas	2
				Menos de 50% das IA voltadas para a comunidade são patrocinadas	3
A37	Educação ambiental	Analisa a existência de programas/ações de educação ambiental (EA) desenvolvidas pela fábrica junto da comunidade	Quantidade de programas de EA implementadas	Os programas de EA voltadas para a comunidade são institucionalizadas e implementadas	1
				Alguns programas de EA voltadas para a comunidade são implementadas mas não são institucionalizadas	2
				Não é implementado programas de EA voltadas para a comunidade	3
A38	Degradação ambiental	Analisa a existência da degradação ambiental (DA) de alguns recursos ambientais (como água, ar ou solo) com origem nas atividades da empresa que leva a perda de um espaço comunitário usado pelas pessoas do entorno	Número de vezes que foi registado DA	Nunca aconteceu DA de um espaço comunitário com origem nas atividades da empresa	1
				Pelo menos uma vez aconteceu DA de um espaço comunitário com origem nas atividades da empresa	2
				Por mais de uma vez aconteceu DA de um espaço comunitário com origem nas atividades da empresa	3
A39	Premiação ambiental	Analisa as premiações e ou certificações ambientais (PCA) obtidas pela empresa	Número de PCA obtidas	A empresa obteve mais de um PCA	1
				A empresa obteve pelo menos uma PCA	2
				A empresa nunca obteve PCA	3

Fonte: Fernandes (2016)

Tabela 11: Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Comunidade”

ID	Indicador	Nota
----	-----------	------

		Resultado obtido	Possível
A32	Problemas ambientais		3
A33	Reclamação da comunidade		3
A34	Minimização das reclamações		3
A35	Iniciativas ambientais publicitadas		3
A36	Patrocínio de atividades ambientais		3
A37	Educação ambiental		3
A38	Degradação ambiental		3
A39	Premiação ambiental		3
Subtotal			24

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

2.6 Cálculo do Índice Ambiental

Tabela 12: Participação das categorias de indicadores na composição do Índice Ambiental

Categoria dos Indicadores	Nota Obtida (NO _i)	Nota Possível (NP _i)
Gestão Organizacional		21
Matéria-Prima		24
Água e Energia		18
Subprodutos		27
Comunidade		24
Total		114

$$\text{Índice Ambiental} = \frac{\sum NO_i}{\sum NP_i}$$

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

3 Avaliação dos Indicadores Sociais e Cálculo do Índice Social

3.1 indicadores sociais da categoria “Legislação e Normas”

Tabela 13: Indicadores sociais da categoria “Legislação e Normas”

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
S1	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes	Analisa a existência da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) conforme as normas regulamentadoras (NR) vigentes	Existência da CIPA conforme NR-5	Possui CIPA de acordo com a NR-5	1
				Não possui CIPA, mas desenvolve práticas nessa direção	2
				Não possui CIPA e nem pretende adotar	3

S2	Legislações trabalhistas	Gestão e atendimento à legislação e normas trabalhistas básicas vigentes relacionadas aos direitos trabalhistas à luz do estipulado na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)	Frequência do cumprimento dos direitos trabalhistas conforme o CLT	Sempre atende o que está estipulado na CLT	1
				Pelo menos uma vez não atendeu o que está estipulado na CLT	2
				Por mais de uma vez não atendeu o que está estipulado na CLT	3
S3	Programa de prevenção de riscos ambientais	Elaboração e implementação do programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA) conforme as normas vigentes	Existência do PPRA conforme a NR-9	Possuí PPRA conforme definido na NR-9	1
				Não possuí PPRA, mas realizada ações similares	2
				Não possui PPRA e nem realiza ações similares	3
S4	Processos trabalhistas	Processos trabalhistas (PT) junto ao poder judiciário movidos pelos empregados ou instituições fiscalizadores contra a empresa por não atender a legislação/normas trabalhistas em vigor	Quantidade de PT julgados que não atenderam a legislação	Não existe nenhuma PT por não atender a legislação	1
				Existe pelo menos uma PT por não atender a legislação	2
				Existe mais de uma PT por não atender a legislação	3
S5	Apoio ao consumidor	Proteção e defesa do consumidor durante e depois do fornecimento do serviço pela empresa é feita conforme a legislação vigente (LV)	Quantidade de vez que é prestado o apoio aos consumidores	O apoio aos consumidores este é feito sempre conforme a LV	1
				Pelo menos uma vez não foi prestado apoio aos consumidores conforme LV	2
				Por mais de uma vez não foi prestado apoio aos consumidores conforme LV	3

Fonte: Fernandes (2016)

Tabela 14: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Legislação e Normas”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
S1	Comissão interna de prevenção de acidentes		3
S2	Legislações trabalhistas		3
S3	Programa de prevenção de riscos ambientais		3
S4	Processos trabalhistas		3
S5	Apoio ao consumidor		3
Subtotal			15

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

3.2 indicadores sociais da categoria “Saúde e Segurança”

Tabela 15: Indicadores sociais da categoria “Saúde e Segurança”

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
S6	Acompanhamento médico	Analisa a realização de exames médicos (EM) pelos funcionários por determinação da empresa conforme estipulado nas normas regulamentares em vigor.	Número de EM realizados conforme a NR-7	Os funcionários realizam todos EM conforme a NR-7	1
				Os funcionários realizam mais de 50% dos EM definidos pela NR-7	2
				Os funcionários realizam menos de 50% dos EM definidos pela NR-7	3
S7	Doenças ocupacionais	Ocorrência de doenças ocupacionais (DO) no decorrer das atividades laborais causadas pelos agentes físicos, biológicos, químicos e ocupacionais que levam ao afastamento do funcionário (AF)	Qtde de dias de afastamento de funcionários por DO (nº)	Não foi identificado DO que causaram AF	1
				Identificou-se DO com AF por até 30 dias	2
				Identificou-se DO com AF por mais 30 dias	3
S8	Treinamento em saúde ocupacional	Definição e implementação de ações de treinamento, prevenção e controle de risco visando diminuir doenças laborais e assim propiciar a melhoria da saúde ocupacional (SO) dos empregados	(Número de horas disponibilizada para treinamento) / (Número de horas produtivas totais) x 100	Mais de 5% de horas produtivas são destinados para treinamento em SO	1
				Menos de 5% de horas produtivas são destinados a capacitação em SO	2
				Não é disponibilizado horas produtivas para a capacitação em SO	3
S9	Acidentes de trabalho (Adaptado)	Ocorrência de acidentes de trabalho (AT) durante a realização das atividades laborais, ou no percurso de e para o trabalho que leva ao afastamento dos operários	Quantidade de AT que causou o afastamento dos operários	Não ocorrência de AT	1
				Ocorrência de AT com afastamento temporário	2
				Ocorrência de AT que leva a invalidez ou Ocorrência de AT que leva a morte	3
S10	Redução acidentes de trabalho	Práticas de treinamento, prevenção de risco e de segurança no trabalho visando a minimização ou mesmo eliminação de acidentes no trabalho (AT)	(Número de operários que participam em treinamento) / (Número total de funcionários) x100	Todos os funcionários participam em ações que visam eliminar AT	1
				Mais de 50% dos operários participam em ações que visam eliminar AT	2

Menos de 50% dos operários participaram em ações que visam eliminar AT

Fonte: Fernandes (2016)

Tabela 16: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Saúde e Segurança”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
S6	Acompanhamento médico		3
S7	Doenças ocupacionais		3
S8	Treinamento em saúde ocupacional		3
S9	Acidentes de trabalho		3
S10	Redução acidentes de trabalho		3
Subtotal			15

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

3.3 indicadores sociais da categoria “Ambiente Laboral”

Quadro 17: Indicadores sociais da categoria “Ambiente Laboral”

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
S11	Níveis Ruídos	Níveis de ruídos (NR) produzidos dentro das áreas de funcionamento da empresa e como estes influenciam na qualidade do ambiente laboral tendo em conta os reflexos de níveis sonoros na saúde do trabalhador	Atendimento a NR-15 no quesito níveis de ruído do ambiente laboral (Medido através de um decibel metro)	Os NR em todas as áreas da fábrica normalmente estão dentro da norma	1
				Os NR em algumas áreas (menos 50%) da fábrica as vezes estão fora da norma	2
				Os NR em uma parte (mais de 50%) da fábrica frequentemente estão fora da norma	3
S12	Ambiente laboral	Avalia a qualidade do ambiente laboral para realização das atividades laborais (RAL) no tocante aos aspetos relacionados ao conforto térmico (CT) e circulação e qualidade do ar (CQA) que tenham reflexos na saúde dos funcionários	Qualidade CT e do CQA para RAL	O CT e o CQA em todas as áreas são consideradas boas para RAL	1
				A CT e o CQA em mais 50% da fábrica são considerados boas para RAL	2
				A CT e o CQA em mais de 50% da fábrica são considerados péssimas para RAL	3

S13	Exposição a produtos químicos	Analisa as fontes de produtos químicos (PQ), que devido a composição dos mesmos, eles podem ser considerados agressivos e com efeitos negativos sobre a saúde dos funcionários	(Número de operários expostos a PQ) / (Número total de funcionários) x 100	Nenhum operário está expostos a PQ agressivos a saúde	1
				Menos de 50% dos operários estão expostos a PQ agressivos a saúde	2
				Mais de 50% dos operários estão expostos a PQ agressivos à saúde	3
S14	Reclamações dos funcionários	Avalia as reclamações dos funcionários (RF) associadas às fontes de poluição (FP) por ruído, luz, temperatura, odor e dificuldades de circulação no ambiente de trabalho	Quantidade de RF devido as exposições a fontes poluição	Nunca registou-se RF com origem nas FP	1
				Pelo menos uma vez registou-se RF com origem FP	2
				Frequentemente são registadas RF com origem FP	3
S15	Espaço de convivência	Analisa a existência e a qualidade de espaço de convivência (EC) para os funcionários, como refeitório, espaço de convívio e sala de espera	Tipo/qualidade de EC existente	Os EC existentes são adequados aos funcionários	1
				Existe EC, mas estes não são adequados aos funcionários	2
				Não existe EC para os funcionários	3

Fonte: Fernandes (2016)

Tabela 18: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Ambiente Laboral”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
S11	Níveis ruídos		3
S12	Ambiente laboral		3
S13	Exposição a produtos químicos		3
S14	Reclamações dos funcionários		3
S15	Espaço de convivência		3
Subtotal			15

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

3.4 indicadores sociais da categoria “Recursos Humanos”

Tabela 19: Indicadores sociais da categoria “Recursos Humanos”

ID	Nome	Descrição	Métrica	Crítério de Avaliação com Nota	
S16	Geração de emprego	Quantidade de empregos gerados (EG) para dar suporte	Número de empregos gerados	EG aumentam constantemente	1

		as atividades relacionadas ao funcionamento da empresa		EG aumentam, porém não de forma constante	2
				EG não tem aumentado	3
S17	Progressão salarial	Plano de progressão salarial (PPS) previamente elaborado e implementado que, entre outras coisas, definem os critérios de ajustes salariais, as bonificações, prêmios e outras ações de melhoria salarial	Existência e implementação de PPS	Existe um PPS implementado	1
				Não existe PPS, mas tem práticas sistematizadas nesta direção	2
				Não existe PPS nem práticas sistematizadas nesta direção	3
S18	Política de empregabilidade	Ações da empresa voltadas para a promoção e continuação da empregabilidade (PCE) bem como planos de gerenciamento no fim de carreira (PGFC) dos funcionários	Existência de ações voltadas para PCE	Existência de programas estruturados voltados para PCE e de PGFC	1
				Existe ações que visam a PCE mas não tem PGFC	2
				Não existe programas que visam a CE e de PGFC	3
S19	Pagamento de salários	Equipara os salários pagos em relação a média salarial setorial regional	Comparativo de salários com a média setorial e regional	Paga-se salários acima da média setorial regional	1
				Paga-se salários dentro da média setorial regional	2
				Paga-se salários abaixo da média setorial regional	3
S20	Decisões laborais	Evidência de participação de representantes dos funcionários na definição dos aspectos relacionados as decisões laborais (DL) da fábrica	Existência de funcionários que participam nas DL	É institucionalizado formas de participação dos operários nas DL	1
				Os operários participam nas DL, porém não de forma institucionalizado	2
				Não existe mecanismos de participação dos operários nas DL	3
S21	Desligamento dos funcionários	Analisa a forma que acontece o desligamento dos funcionários (DF) da empresa	Comparação das formas de DF	O DF dá-se por iniciativa própria dos funcionários	1
				O DF dá-se por demissão com justa causa ou por fim de contrato	2

				O DF dá-se por demissão sem justa causa	3
S22	Rotatividade dos funcionários	Relação entre número de admissões, demissões e do total de funcionários existentes na fábrica que são traduzidos numa taxa de rotatividade	$(\text{Demissões} + \text{admissões}/2) / (\text{Número funcionários}) \times 100^1$	Taxa rotatividade anual <2%	1
				2% <Taxa rotatividade anual <5%	2
				Taxa rotatividade anual > 5%	3
S23	Capacitação profissional	Avalia a existência de planos e/ou programas de investimentos visando a capacitação profissional (CP) dos funcionários com aspetos relacionados aos processos produtivos	$(\text{N}^\circ \text{ de funcionários que participam em ações de CP}) / (\text{N}^\circ \text{ Total de Funcionários}) \times 100$	Todos os funcionários participam em ações de CP	1
				Mais de 50% dos funcionários participam em ações de CP	2
				Menos de 50% funcionários participam em ações de CP	3

Fonte: Fernandes (2016)

Tabela 20: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Recursos Humanos”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
S16	Geração de emprego		3
S17	Progressão salarial		3
S18	Política de empregabilidade		3
S19	Pagamento de salários		3
S20	Decisões laborais		3
S21	Desligamento dos funcionários		3
S22	Rotatividade dos funcionários		3
S23	Capacitação profissional		3
Subtotal			24

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

3.5 Indicador social de “Comunidade”

Tabela 21: Indicadores sociais da categoria “Comunidade”

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
S24	Investimentos em ações sociais	Analisa a existência de investimentos em ações/projetos sociais (IAS) realizadas pela empresa que visam a melhoria das condições de vida da população do entorno	(Parcela de IAS realizados) / (Total investimentos realizados) x 100	Taxa IAS realizada aumentou	1
				Taxa IAS manteve-se constante	2
				Taxa IAS realizada diminuiu	3
S25	Programa de voluntariado	Analisa ações de voluntariado (AV) promovidas pela empresa visando a integração da empresa e dos funcionários com a comunidade do entorno.	Quantidade de AV promovidas	Por mais de uma vez foi promovida AV junto a comunidade	1
				Pelo menos uma vez foi promovido AV junto a comunidade	2
				Nunca foi promovido AV junto a comunidade	3
S26	Procedência dos funcionários	Analisa a procedência dos funcionários em relação a comunidade (CL) onde está inserida a empresa	(Quantidade de operários CL) / (Total de funcionários) x100	Todos os operários são oriundos da CL	1
				Mais de 50% dos operários são oriundos CL	2
				Menos 50% dos operários são oriundos da CL	3
S27	Parceria com instituições	Participação da empresa em ações de cunho social (ACS), sejam elas educativas, recreativas, desenvolvidas por instituições públicas e/ou privadas (IPP) que visam a melhoria das condições de vida da população do entorno da empresa	Quantidade de ACS desenvolvidas pelas IPP que a empresa participa	A empresa participou por mais de uma vez nas ACS desenvolvidas por IPP	1
				A empresa participou, pelo menos uma vez nas ACS desenvolvidas por IPP	2
				A empresa nunca participou nas ACS desenvolvidas por IPP	3
S28	Reclamações da comunidade	Avalia as reclamações da comunidade (RC) relacionadas as atividades realizadas pela empresa	Qtde de RC realizadas (nº)	Não existe RC com origem nas atividades da fábrica	1
				Pelo menos uma vez registou-se RC com origem nas atividades da fábrica	2
				Por mais de uma vez registou-se RC com origem nas	3

				atividades da fábrica	
S29	Inclusão das reclamações	Analisa o número de melhorias implementadas nos processos produtivos da empresa a partir das reclamações dos membros da comunidade (RMC)	Qtde melhorias nos processos produtivos para eliminar as RMC (nº)	Por mais de uma vez implementou-se melhorias a partir das RMC	1
				Pelo menos uma vez implementou-se melhorias a partir das RMC	2
				Nunca foi implementado melhorias a partir das RMC	3
S30	Imagem da empresa	Analisa os prêmios e condecorações (PC) recebidos pela empresa que sejam relevantes para o seu desempenho social e que tenham reflexos junto da comunidade	Qtde de PC recebidos (nº)	Já recebeu mais de um PC com reflexos positivos junto da comunidade	1
				Já recebeu pelo menos um PC com reflexos positivos junto a comunidade	2
				Nunca recebeu PC com reflexos positivos na comunidade	3

Fonte: Fernandes (2016)

Tabela 22: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Comunidade”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível
S24	Investimentos em ações sociais		3
S25	Programa de voluntariado		3
S26	Procedência dos funcionários		3
S27	Parceria com instituições		3
S28	Reclamações da comunidade		3
S29	Inclusão das reclamações		3
S30	Imagem da empresa		3
Subtotal			21

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

3.6 Indicador social de “Clientes/Consumidores”

Tabela 23: Indicadores sociais da categoria “Clientes/Consumidores”

ID	Nome	Descrição	Métrica	Crítério de Avaliação com Nota	
S31	Qualidade do serviço	Inclui a análise das reclamações relativas a execução do serviço	Quantidade de reclamação relacionada ao serviço realizado	Nunca recebeu reclamações pelo serviço	1
				Pelo menos uma vez recebeu reclamação pelo serviço	2
				Por mais de uma vez recebeu reclamações pelo	3
S32	Retorno de produtos (NÃO SE APLICA)	Analisa produtos retirados do mercado por pressão ou reclamações de clientes, consumidores, órgãos de defesa de consumidores e instituições fiscalizadores por acharem que os mesmos podem ser uma ameaça a saúde e segurança dos usuários	Quantidade de produtos retirados do mercado	Nunca foi retirado produtos do mercado por pressão terceiros	1
				Pelo menos uma vez foi retirado produtos do mercado por pressão de terceiros	2
				Por mais de uma vez já retirou os produtos do mercado por pressão de terceiros	3
S33	Violação de privacidade	Analisa a existência de reclamações registradas devido à violação da privacidade (VP) de consumidores e clientes	Quantidade de reclamações por VP recebidas	Nunca recebeu reclamações por VP	1
				Recebeu-se pelo menos uma reclamação por VP	2
				Recebeu-se mais de uma reclamação VP	3
S34	Processos judiciais	Avalia a quantidade de processos judiciais (PJ) promovidos pelos consumidores ou clientes contra a empresa (CCCE)	Quantidade de PJ promovidos	Não existe nenhuma PJ dos CCCE	1
				Existe pelo menos uma PJ impetrado pelos CCCE	2
				Existe mais de uma PJ impetrados pelos CCCE	3

Fonte: Fernandes (2016)

Tabela 24: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Clientes/Consumidores”

ID	Indicador	Nota	
		Resultado obtido	Possível

S31	Qualidade do serviço	3
S32	Retorno de produtos	Não se aplica
S33	Violação de privacidade	3
S34	Processos judiciais	3
Subtotal		9

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

3.7 Cálculo do Índice Social

Tabela 25 : Participação de cada categoria de indicadores na composição do Índice Social

Categoria dos Indicadores	Nota Obtida (NO_i)	Nota Possível (NP_i)
Aspetos Legais/Normativos		15
Saúde e Segurança		15
Ambiente Laboral		15
Recursos Humanos		24
Comunidade		21
Clientes/Consumidores		9
Total		99

$$\text{Índice Social} = \frac{\sum NO_i}{\sum NP_i}$$

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

4 Cálculo do Índice de Produtividade Verde da Empresa

Tabela 26: Valores das variáveis de cálculo do IPV_{org}

Variáveis	Valores
Faturamento (Fat)	
Custos Produção	
Custos Sociais	
Custos Ambientais	
Custos ACT (CP+CA+CS)	
Índice Ambiental (IA)	
Índice Social (IS)	
I (IA+IS)	

$$IPV_{org} = \frac{Fat}{\frac{ACT(CP + CA + CS)}{I(IA + IS)}}$$