

## **RELAÇÃO ENTRE ECONOMIA VERDE E CRESCIMENTO VERDE: um estudo da literatura com o uso das leis bibliométricas**

**RODRIGO BERGER BELIN**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS

**HEITOR LOPES FERREIRA**

### **Introdução**

Os recursos naturais desempenham um papel crucial, contribuindo para o crescimento dos países. Diante disso, surge a economia verde com o objetivo de melhorar o bem-estar humano, ao mesmo tempo em que reduz os riscos ambientais e a escassez ecológica. Não obstante a isto, o crescimento verde advém como uma estratégia importante para alcançar o desenvolvimento sustentável e a redução da pobreza. Nesse contexto, a presente contribuição visa realizar um estudo para analisar a economia verde e do crescimento verde com o emprego de técnicas sistemáticas de revisão bibliométricas.

### **Problema de Pesquisa e Objetivo**

Este estudo sistemático na literatura teve como objetivo identificar e analisar os contrastes entre a economia verde e o crescimento verde, bem como os principais tópicos, autores e publicações relacionadas a esses temas em várias áreas.

### **Fundamentação Teórica**

A economia verde é um modelo econômico que busca conciliar o desenvolvimento econômico com a sustentabilidade ambiental. A China, a Coreia do Sul e a União Europeia são exemplos de países que estão adotando a economia verde. O crescimento verde é um conceito que busca conciliar o crescimento econômico com a preservação ambiental. Ele pode ser promovido por meio de diversas medidas, como investimento em energias renováveis, eficiência energética e redução da poluição. O crescimento verde é um caminho importante para o desenvolvimento sustentável.

### **Metodologia**

A coleta de dados para este estudo bibliométrico foram realizadas no mês de julho de 2023, utilizando fontes extraídas da base de dados "Scopus". Nessa base de dados, é possível utilizar opções de filtragem que permitem restringir a busca por informações usando parâmetros de seleção, como tipo de acesso à publicação, período, área da matéria, tipo de documento, palavras-chave, linguagem, dentre outros. Para este estudo, optou-se por selecionar periódicos de áreas multidisciplinares, com foco em palavras-chave que delimitam os assuntos no período de busca de quatro anos (2018 a 2022).

### **Análise dos Resultados**

Os corpos textuais foram analisados, aplicando as três leis bibliométricas: a Lei de Lotka, a Lei de Bradford e a Lei de Zipf. As análises dos autores identificaram Zaman k., Khan S. A. R., Nassani, A. A., Song, M., Umar M., Bekun F. V., Yu Z., Sharif A. como os pesquisadores com maior número de artigos. Usando a Lei de Bradford para os periódicos, as revistas *Energies*, *Journal of Cleaner Production*, *Sustainability (Switzerland)* e *Solar Energy* foram as que mais publicaram artigos. Já o uso da Lei de Zipf verificamos que as palavras que mais aparecem nos textos são "Green" e "Developmente".

### **Conclusão**

A pesquisa buscou identificar os principais assuntos que estruturaram o campo científico da economia verde e crescimento verde, pode-se verificar que as áreas que mais publicam em relação a estes assuntos foram revistas relacionadas a produção limpa, incluindo tecnologia, economia, política, regulação, sustentabilidade, meio ambiente, sociedade e energia. Foi identificado que ao longo do tempo os conceitos passaram por mudanças de acordo com o desenvolvimento industrial dos países desenvolvidos e emergentes.

### **Referências Bibliográficas**

Adamowicz, M. (2022). Acordo Verde, Crescimento Verde e Economia Verde como Meio de Apoio para Alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. *Sustentabilidade*, 14(10), 5901. DOI: 10.3390/su14105901. Bradford, S. C. (1961). Documentação. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura. Lotka, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, [S.l.], v. 16, n. 12, p. 317-323, 1926. Zipf, G. K. Review of Human behavior and the principle of least effort (1949). *Journal of Consulting Psychology*, 13 (3), 224. <https://doi.org/10.1037/h0052803>.

### **Palavras Chave**

Economia verde, Crescimento verde, Bibliometria

# **RELAÇÃO ENTRE ECONOMIA VERDE E CRESCIMENTO VERDE: UM ESTUDO DA LITERATURA COM O USO DAS LEIS BIBLIOMÉTRICAS**

## **RESUMO**

A economia sustentável é um palco que ganha destaque, pois trata de temáticas que discutem os impactos ambientais e a extinção dos recursos naturais, dando prioridade para a sustentabilidade. O crescimento verde está intimamente relacionado, mas com outras perspectivas, pois trata-se de um incremento econômico. Este estudo sistemático na literatura teve como objetivo identificar e analisar os contrastes entre a economia verde e o crescimento verde, bem como os principais tópicos, autores e publicações relacionadas a esses temas em várias áreas. Para isso, foi realizada uma pesquisa através de 2.463 periódicos extraídos da base de dados *SCOPUS*. As pesquisas selecionadas foram analisadas usando critérios bibliométricos para ponderar a evolução de um campo científico. Os resultados apontaram que existem conceitos distintos entre economia verde e crescimento verde e que ambas as definições estão em evolução no intervalo temporal avaliado de 2018 a 2022.

**PALAVRAS-CHAVE:** Economia verde; Crescimento verde; Bibliometria.

## ***NUANCES BETWEEN GREEN ECONOMY AND GREEN GROWTH: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW WITH THE USE OF BIBLIOMETRIC ANALYSIS***

### ***ABSTRACT***

*The sustainable economy is a stage that gains spotlight. Well, it deals with themes that curb environmental impacts and the extinction of resources, giving pride to sustainability. Green growth is closely related, but with other perspectives, as it is an economic increment. This systematic review of the literature aimed to identify and analyze the contrasts between the green economy and green growth, as well as the main topics, authors and publications related to these themes in various areas. For this, a survey was carried out through 2,463 journals extracted from the SCOPUS database. Selected research was analyzed using bibliometric criteria to weigh the evolution of a scientific field. The results showed that there are distinct concepts between green economy and green growth and that both definitions are evolving in the intervals between 2018 and 2022.*

**KEYWORDS:** *Green Growth; Green Economy; Bibliometrics.*

## **1 INTRODUÇÃO**

Os recursos naturais desempenham um papel crucial ao impulsionar as atividades econômicas e financeiras, contribuindo para o crescimento dos países (ASIF, M et al., 2020). No entanto, essa busca pela excelência no desenvolvimento econômico, em meio à destruição do meio ambiente natural, é uma forma de crescimento discutível (ZAMAN K, MOEMEN, M. A-El., 2017).

Diante disso, surge a economia verde com o objetivo de melhorar o bem-estar humano e a equidade social, ao mesmo tempo em que reduz os riscos ambientais e a escassez ecológica (GASPARATOS et al., 2017).

O investimento público e privado é significativo para a transição para uma economia verde e de baixo carbono, bem como para combater a pobreza e as doenças em todo o mundo, além de fornecer educação de alta qualidade e infraestrutura física (SANCHS et al., 2019).

Não obstante a isto, o crescimento verde advém como uma estratégia importante para alcançar o desenvolvimento sustentável e a redução da pobreza (HAO et al., 2018). É um termo que tem ganhado cada vez mais notoriedade, pois reflete os efeitos das políticas de novos acordos ou indústrias “verdes”, como que eles podem ser reajustados com o tempo, e como produzir uma relação de mútuo benefício, ou seja, para a economia e meio ambiente (DIAS et al., 2022).

Nesse contexto, a presente contribuição visa realizar um estudo para analisar a economia verde e do crescimento verde, com o emprego de técnicas sistemáticas de revisão bibliométricas.

Segundo Hjørland (2002), a bibliometria tem o potencial de ser usada como ferramenta ou método, fornecendo uma variedade de conexões detalhadas a partir dos documentos e seus elementos, como autor, palavras-chave e, especialmente, citações.

Sintetizar pesquisas sobre economia verde e crescimento verde é extremamente valioso para compreender como o tema está sendo estudado. As pesquisas qualitativas de revisão e as quantitativas de análise podem ser enriquecidas com o uso de métodos científicos baseados em bibliometria.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Este artigo aborda as principais nuances entre a economia verde e o crescimento verde, utilizando fundamentações teóricas, referências dos autores mais citados, periódicos de impacto e a aplicação das leis da bibliometria para identificar palavras-chave relevantes.

### **2.1 Economia verde**

O conceito de “economia verde” foi proposto por David Pearce em 1989 no Livro Azul da Economia Verde. Desde então, o crescimento econômico verde tem sido um foco de pesquisa na economia ambiental e no desenvolvimento sustentável (TAO, et., 2022).

O conceito proposto de “economia verde” refere-se aos processos biológicos naturais e à produção primária de plantas e chama a atenção para formas de cultivo que fazem o maior uso possível dos processos biológicos sob a influência da energia solar para produzir bens, serviços e energia sem prejudicar o meio ambiente ou o clima. Por esta razão, o conceito de economia verde, assim como o de crescimento verde, está intrinsecamente ligado ao conceito de desenvolvimento sustentável e equilibrado (ADAMOWICZ, 2022).

A economia verde é uma abordagem que busca melhorar o bem-estar humano e reduzir desigualdades, ao mesmo tempo em que reduz significativamente os riscos ambientais e a escassez ecológica (PNUMA 2011; UNCTAD 2011). Ela se baseia em políticas e inovações ambientais, econômicas e sociais que permitem que a sociedade use os recursos de forma eficiente, melhorando o bem-estar humano de maneira inclusiva e mantendo os sistemas naturais que nos sustentam (EEE, 2012).

A preservação do meio ambiente é crucial para garantir a qualidade de vida no planeta. Infelizmente, a rápida industrialização da China tem causado problemas sérios como escassez de recursos naturais, poluição do ar e degradação ambiental. Para enfrentar esses desafios, surge o conceito de Economia Verde, que busca conciliar o desenvolvimento econômico com a sustentabilidade ambiental. Essa abordagem destaca a importância da transição para práticas mais sustentáveis na indústria e da adoção de políticas fiscais e tributárias que incentivem esse tipo de desenvolvimento (SHEN, ZHANG, 2022).

De acordo com o Relatório do Índice de Desenvolvimento Ambiental Global de 2018, o índice de desempenho ambiental da China ficou em 120º lugar, muito atrás de sua posição econômica no mundo, o que torna imperativo que o país acelere sua transformação verde

industrial. O processo de transformação verde só pode ser concluído com o aumento da produtividade verde (TANG, et al., 2021).

Após a publicação do Plano de Implementação da Agenda para o Desenvolvimento Sustentável de 2030 da China e da Conferência Climática de Paris, o governo chinês reforçou seu controle sobre as emissões de carbono e aumentou seus investimentos em tecnologias de inovação verde (LIU et al., 2022). Além disso, o governo chinês adotou a estratégia de saída para incentivar o investimento no exterior para acelerar a transformação verde doméstica e industrial (TANG et al., 2021).

Promover o desenvolvimento verde será uma tarefa prioritária de longo prazo. A questão de como promover o desenvolvimento da economia verde de forma sustentável e estável é uma questão importante atualmente e o capital humano desempenhará um papel fundamental no crescimento da China rumo a uma economia verde (TAO, et al., 2022).

A Coreia do Sul também implementou uma economia verde, que oferece um regime regulatório abrangente de curto e longo prazo para o crescimento verde (SUN, et al., 2022).

A União Europeia participa ativamente do desenvolvimento da economia verde, tendo formulado sua própria definição e indicadores para avaliar o progresso. Isso levou a criação do conceito de “Green Deal Europeu” (ADAMOWICZ M, 2022).

A economia verde também é explorada especialmente pela indústria de arquitetura, engenharia e construção (AEC), que tem crescido consideravelmente nos EUA. Essa indústria busca promover a eficiência de recursos e reduzir o impacto ambiental por meio de práticas e projetos inovadores (SHAFIQUE F, MOLLAOGLU S).

Em fevereiro de 2011, o lançamento do Relatório “Rumo à economia verde: caminhos para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza” pelo PNUMA impulsionou a projeção da ideia de Economia Verde no Brasil. (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente). O setor agrícola brasileiro tem um grande potencial de crescimento no mercado da economia verde, já que é o país líder mundial na exportação de carne bovina, aves, soja, café, suco de laranja, açúcar e o segundo maior exportador de milho (CASTELAO et al., 2022).

De acordo com Leal, Lima e Graças (2022), a Economia Verde não sucede o desenvolvimento sustentável, mas o complementa. O conceito de economia verde, assim como o de crescimento verde estão intrinsecamente ligados ao conceito de desenvolvimento sustentável e equilibrado (ADAMOWICZ, 2022).

## 2.2 Crescimento Verde

A ideia de “crescimento verde” foi apresentada pela primeira vez na Conferência Econômica e Social das Nações Unidas de 2005 para a Ásia e o Pacífico (XIAOFEI L & XIAOLI L. 2022).

Enquanto a economia verde representa um avanço para um modelo econômico mais equilibrado e sustentável, que considera a produção, troca, consumo e compartilhamento de benefícios econômicos e sociais, o crescimento verde se concentra em impulsionar a economia por meio de atividades e setores verdes, enquanto a construção de resiliência climática, a redução do consumo de combustíveis fósseis e das emissões de gases do efeito estufa são consideradas cruciais para o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono. (ADAMOWICZ, 2022).

Como subconjunto do desenvolvimento sustentável, a Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE 2022), adota o conceito de crescimento verde como parte do desenvolvimento sustentável, visando o crescimento econômico e a preservação dos recursos naturais para o bem-estar geral, considerando também questões sociais e de equidade.

Logo, o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE 2012) adota o conceito de crescimento verde na economia verde como um sinônimo, porém limitado ao crescimento da

economia verde, sendo uma abordagem restrita que enfatiza menos a dimensão social e substitui o conceito original de economia verde.

De acordo com Statistics Netherlands (2022), o crescimento verde concentra-se na relação entre economia e recursos naturais, reconhecendo que a economia depende da utilização sustentável desses recursos. O objetivo é aumentar a produtividade ambiental e de recursos, considerando a qualidade de vida ambiental e as oportunidades econômicas, além de promover respostas políticas adequadas.

Dessa maneira, o crescimento é medido por meio da geração de renda a partir do consumo de recursos naturais e produções indesejadas de produtos ambientais (o crescimento verde é uma perspectiva de crescimento econômico crucial) (GU et al., 2023).

Grossman e Krueger (1995) levantaram outro fator relevante a ser destacado é que o progresso tecnológico impulsiona o crescimento verde, aumentando a produtividade, eficiência dos recursos reduzindo o impacto ambiental.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Seleção e tratamento dos dados

De acordo com Torma e Ferreira (2022), os estudos bibliométricos envolvem métodos quantitativos de estatística e medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico.

Segundo COBO et al. (2018), essas técnicas são utilizadas para realizar um mapeamento científico ou bibliométrico, mostrando através de representações espaciais a relação entre disciplinas, campos de especialização, documentos individuais ou autores.

Dessa forma, a utilização de métodos sistemáticos de revisão de literatura e bibliometria permite uma análise mais objetiva dos resultados, evitando revisões distorcidas ou enviesadas.

Portanto, a coleta de dados para este estudo bibliométrico foram realizadas no mês de julho de 2023, utilizando fontes secundárias extraídas da base de dados “Scopus” (<https://www.scopus.com>).

Nessa base de dados, é possível utilizar opções de filtragem que permitem restringir a busca por informações usando parâmetros de seleção, como tipo de acesso à publicação, período, área da matéria, tipo de documento, palavras-chave, linguagem, dentre outros.

Para este estudo, optou-se por selecionar periódicos de áreas multidisciplinares, com foco em palavras-chave que delimitam os assuntos no período de busca de quatro anos (2018 a 2022), conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Strings de busca na base Scopus e dados de citação e cocitação

<b>String de busca</b>	<b>Documentos</b>
“Green” AND “Growth” OR “Green” AND “Economy”	118.658
2018-2022	43.849
Ciência Ambiental. Ciências Sociais. Negócios, Gestão e Contabilidade. Economia, Econometria e Finanças. Multidisciplinar	18.501
Limitado a artigo. Limitado a análise	15.109
Desenvolvimento Sustentável. Gestão Ambiental. Ecossistema	2.545

Fonte: Produzido pelo autor.

Foram importadas as informações dos documentos pesquisados em arquivos de formato “cvs” e posteriormente, em “.txt”, seguindo etapas distintas no fluxo de trabalho do mapeamento científico. Os corpos textuais foram analisados nos softwares de código aberto: R Core Team (2023), versão 4.3.1 e Iramuteq (Ratinaud, 2023), versão 0.7, alfa 2.

#### 4 ANÁLISE DOS DADOS

Nos softwares, os corpos textuais foram analisados, aplicando as três leis bibliométricas: a Lei de Lotka (LOTKA, 1926), a Lei de Brandford (BRANDFORD, 1961) e a Lei de Zipf (ZIPF, 1949).

A lei de Lotka, também conhecida como Lei do Quadrado Inverso, sugere que um pequeno número de pesquisadores produz muito em uma área específica de conhecimento, enquanto um grande número produz pouco (JUNIOR, et al., 2016).

O número de autores que produzem “n” trabalhos, de acordo com Lotka (1926), é proporcional a  $1/n^2$  daqueles que produzem apenas um único trabalho.

Dessa forma, por meio dela, analisou-se a produção científica dos autores, determinando a contribuição de cada um para o avanço do campo científico em análise, indicada pelos coeficientes de probabilidade da produtividade científica.

A Lei de Brandford ou Lei da Dispersão, abrange conjuntos de periódicos, focando na descrição do comportamento repetitivo das ocorrências em um campo ou área científica específica (JUNIOR, et al., 2016).

Pressupõe-se que após a publicação de alguns artigos sobre um novo tema específico em periódicos qualificados de um campo científico, esses mesmos periódicos irão concentrar a publicação de artigos sobre esse tema por um período.

De acordo com Brandford (1961), os periódicos podem ser organizados em ordem decrescente de produtividade em relação a um determinado assunto, resultando em um núcleo de periódicos altamente dedicados a esse assunto, juntamente com vários grupos ou zonas que contêm o mesmo número de artigos que o núcleo.

Nesse segmento, para o conjunto de dados, decidiu-se separar a quantidade de artigos em 3 zonas, todas com a mesma quantidade de artigos. A primeira zona consistiu no núcleo, composto por periódicos altamente especializados no assunto, enquanto as outras duas zonas incluíram periódicos menos especializados.

A Lei de Zipf ou Lei do Mínimo Esforço, envolve medição da frequência das palavras em textos diversos, resultando em uma lista ordenada de termos relacionados a uma disciplina ou assunto específico (JUNIOR, et al., 2016).

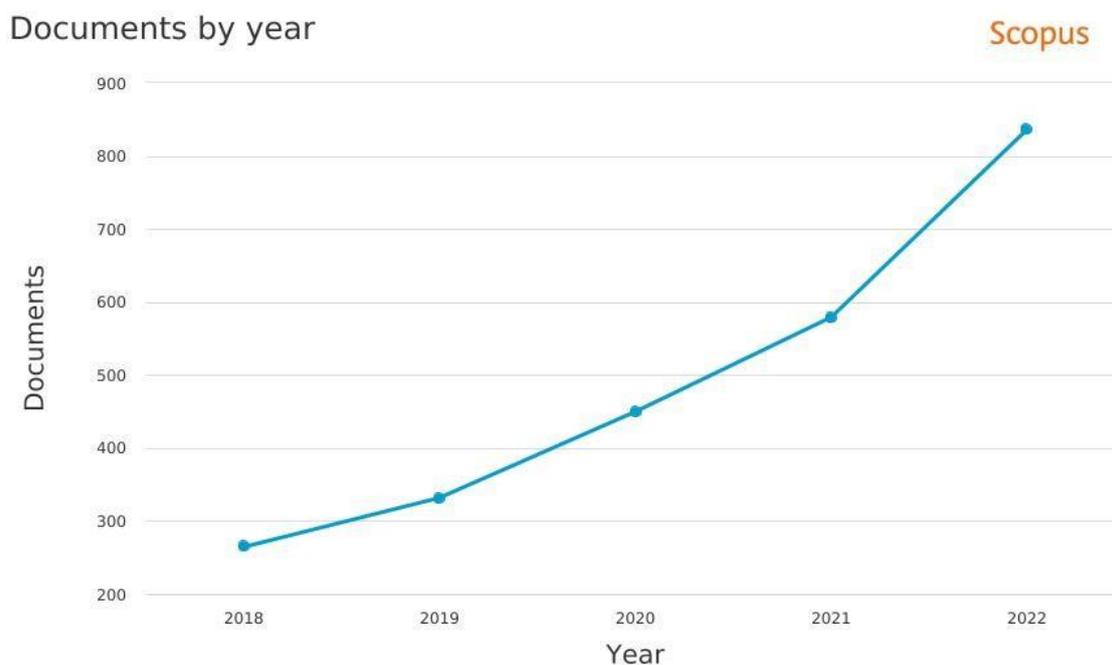
Para Moreira, et al. (2020), Zipf propôs duas leis em sua teoria: a primeira está relacionada às palavras de alta frequência, onde o produto do número de palavras pela frequência é igual a uma constante, e a segunda está relacionada às palavras de baixa frequência, afirmando que elas têm a mesma frequência.

Para isso, optou-se examinar os resumos de cada artigo e realizar uma análise cuidadosa das palavras-chave utilizadas pelos autores, incluindo o número de textos, ocorrências, frequência médias das palavras, frequência total de cada forma e classificação gramatical com base no dicionário de formas reduzidas.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análises, constatou-se que, no período de 2018 a 2022, 34,02% dos periódicos na base de dados da Scopus abordaram os temas “economia verde” e “crescimento verde, com destaque para o ano de 2022. Em 2021, foram 23,5% em 2020 foram 18,43% em 2019 foram 13,43% e em 2018 foram 10,75% indicando um forte interesse em pesquisas nessa área a partir de 2018, conforme demonstrado na figura 1.

Figura 1. Publicação no período de busca 2018-2022 na base de dados Scopus com todas as palavras-chaves

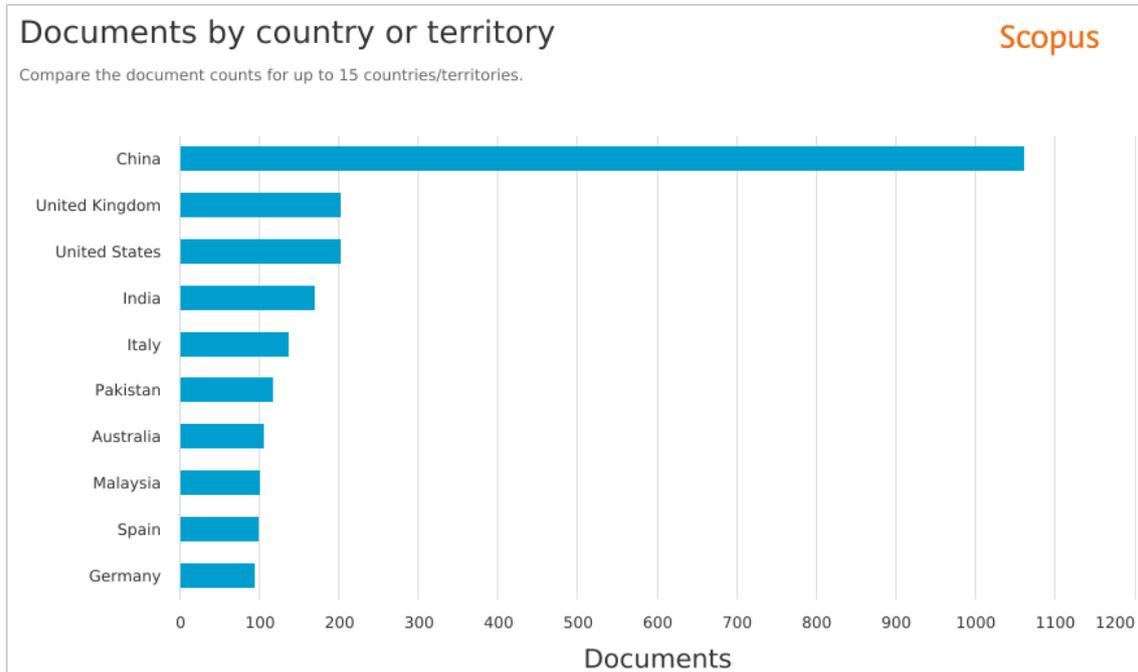


Fonte: Scopus

A justificativa da pesquisa é observar a evolução recente dos temas relacionados as multidisciplinas que os temas “Green Growth” e “Green Economy” estão adornadas. Assim, a coleta de dados na base Scopus no mês de julho de 2023 gerou 2.463 artigos científicos. Na análise geral, foi possível perceber que países como China, Reino Unido e EUA lideram os interesses em áreas de pesquisa para economia verde e crescimento verde.

Nesse período (2018-2022) no cenário mundial, a China publicou 1.061 documentos (43%), enquanto EUA e Reino Unido publicaram 201 cada (8,16%), como mostra a figura 2. No Brasil, foram publicados cerca de 57 documentos (2,31%), pouco para um país com cinco biomas distintos e forte compromisso com a preservação ambiental e sustentabilidade.

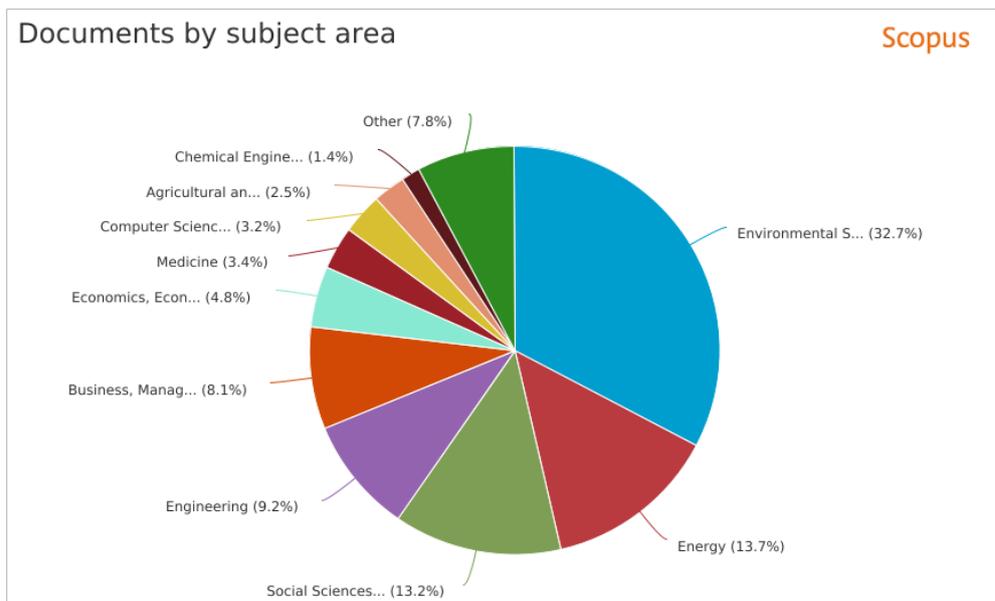
Figura 2. Documentos por país/território



Fonte: Scopus

Quanto as publicações por área, “ciências ambientais”, “energia” e “ciências sociais” foram aquelas que mais se destacaram, representando 59,60% seguido de 25,10% para as áreas de “engenharia”, “negócios” / gestão e outros, com documentos publicados no período (2018-2022) para a pesquisa sobre os assuntos em estudo, conforme destacado na figura 3.

Figura 3. Documentos por área de assunto



Fonte: Scopus

## 5.1 Lei de Lotka e Price

Foi aplicada a Lei de Lotka para determinar a tabela dos autores mais produtivos, relacionando sua produtividade com o número de artigos publicados por eles no período de 2018 a 2022. Essa lei é baseada na premissa de que “poucos pesquisadores publicam muito e muitos publicam pouco” (MOREIRA; SALERNO. TSUNODA, 2020).

De acordo com os dados, os 626 autores que publicaram um artigo representam 25,42% do total de autores, enquanto os 1263 autores. Isso sugere que os autores que publicaram dois artigos são mais produtivos do que os autores que publicaram um artigo.

A Lei de Price afirma que o número de artigos publicados por autor é inversamente proporcional ao cubo do número de autores. Isso significa que os autores mais produtivos publicam ainda menos artigos do que os autores mais produtivos. De acordo com os dados, os 1263 autores que publicam dois artigos representam 51,28% do total de autores, enquanto os 330 autores que publicam três artigos representam 13,40% do total de autores. Isso sugere que os autores que publicam três artigos são ainda mais produtivos do que os autores que publicam dois artigos. Na tabela 1 verifica-se a Lei de Lotka-Price.

Em geral, os dados sugerem que o número de artigos publicados por autor segue uma distribuição assimétrica, com os autores mais produtivos publicando menos artigos do que os autores menos produtivos.

Tabela 1: Tabela de Lotka e Price

Nº Autores	% Autores	Nº Artigos Publicados	% Artigos Publicados	Lei de Lotka (1/n <sup>2</sup> )	Lei de Price (1/n <sup>3</sup> )
626	25,42%	1	1,82%	-	-
1263	51,28%	2	3,64%	615,75	307,9
330	13,40%	3	5,45%	273,67	91,2
119	4,83%	4	7,27%	153,94	38,5
51	2,07%	5	9,09%	98,52	19,7
35	1,42%	6	10,91%	68,42	11,4
19	0,77%	7	12,73%	50,27	7,2
9	0,37%	8	14,55%	38,48	4,8
4	0,16%	9	16,36%	30,41	3,4
7	0,28%	10	18,18%	24,63	2,5
2463	100%	55	100%	-	-

Fonte: Produzida pelo autor.

## 5.2 Lei de Bradford

Na tabela 2, apresenta-se os periódicos com maiores números de artigos publicados no período de 4 anos.

Tabela 2: Periódicos com maiores números de publicações

Divisão	Ordem	Periódicos	Nº de artigos	Relação de Brandford	Coefficiente de Brandford
Núcleo (a)	1	Energies	108	1	
	2	Journal of Cleaner Production	80		
	3	Sustainability (Switzerland)	78		
	4	Renewable Energy	53		
	5	Solar Energy	51		
Zona 1 (b)	6	Applied Energy	46	n	5
	7	Renewable and Sustainable Energy Reviews	46		
	8	Energy	45		
	9	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science	41		
	10	Science off the Total Environment	35		
	11	Energy Conversion and Management	32		
	12	Sustainable Energy Technologies and Assessments	31		
	13	Energy Reports	22		
	14	Conference Record of the IEEE Photovoltaic Specialists Conference	18		
	15	Energy Policy	18		
	16	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	17		
	17	Energy and Buildings	16		
	18	Environmental Science and Pollution Research	16		

Fonte: Produzida pelo autor.

A Lei de Brandford, também chamada de lei da dispersão, é aplicada nessa análise para calcular a importância dos periódicos em uma área específica do conhecimento.

A análise dos dados mostra que as 3 revistas mais citadas, Energies, Journal of Cleaner Production e Sustainability (Suíça), representam mais da metade do total de artigos publicados. Isso é consistente com a Lei de Brandford, que prevê que as revistas mais citadas publicam um número proporcionalmente grande de artigos.

As outras revistas entre as 10 mais citadas também seguem a Lei de Brandford com algumas exceções. Por exemplo, a revista Renewable Energy tem um número relativamente alto de artigos, mesmo não sendo tão citada quanto algumas das outras revistas. Isso pode ser porque a revista é relativamente nova ou porque abrange uma ampla gama de tópicos relacionados à energia renovável.

No geral, os dados apresentados são consistentes com a Lei de Brandford. Isso sugere que o número de artigos publicados nessas revistas segue uma função de potência, com as revistas mais citadas publicando um número proporcionalmente grande de artigos.

A tabela 2 mostra que o número de artigos publicados nessas revistas segue uma distribuição de potência. A revista mais citada, Energies, publicou mais de duas vezes o número de artigos da segunda revista mais citada, Journal of Cleaner Production. E as 10 revistas mais citadas representam mais da metade do total de artigos. A distribuição de artigos entre as revistas é, portanto, relativamente estável ao longo do tempo.

Conforme o Journal Citation Reports, a classificação da revista Energies é Q1. Isso significa que a revista está entre as 25% melhores em sua área. A revista tem um fator de impacto de 4,233, o que é muito alto para uma revista de acesso aberto.

A segunda revista de maior publicação sobre o tema é o Journal of Cleaner Production e possui um fator de impacto de 11,072 (2022), o que torna uma revista mais bem cotadas em sua área. Ela é uma revista científica revisada por pares que publica artigos sobre todos os aspectos da produção limpa, incluindo tecnologia, economia, política e regulação.

A terceira revista que mais publica sobre o tema é a Sustainability (Switzerland) que por sua vez possui um fator de impacto de 3,379 (2022) o que torna a revista bem cotada nas áreas de sustentabilidade, incluindo meio ambiente, sociedade e economia.

A quarta revista é a Renewable Energy ela tem um fator de impacto de 8,262 (2022) e a quinta revista Solar Energy tem um fator de impacto de 10,798 (2022) que publica artigos sobre todos os aspectos da energia solar, tecnologia, economia, política e regulação.

### 5.3 Lei de Zipf

Na tabela 3, há um ranking das palavras-chave mais frequentemente indexadas na base de dados Scopus em relação aos artigos recuperados sobre o tema em estudo.

Nessa tabela, é possível observar as 5 palavras de maior ocorrência entre os periódicos mais publicados na base dados Scopus, destacando-se os termos “green” (10,13%), “development” (6,46%), “study” (4,35%), “growth” (3,53%) e “economy” (3,29%).

O software IRAMUTEQ foi essencial para a análise estatística de textos neste estudo, já que é recomendado por Salviati (2017) para pesquisadores que trabalham com análise qualitativa de conteúdo textual, como entrevistas, documentos, artigos de revistas, jornais, notícias, etc.

As palavras pesquisadas inicialmente representam informações básicas ou triviais, definindo os temas centrais da análise bibliométrica. Isso é confirmado pela identificação dos 2.463 artigos analisados, que foram divididos em 15.060 segmentos de texto com 534.880 ocorrências. Além disso, há 18.971 formas diferentes em que a palavra aparece no texto.

O número de hapax demonstra que 7.136 ocorrências correspondem a 37,69% das formas, ou seja, quando uma palavra aparece apenas uma vez em um corpus.

Segundo Salviati (2017), o termo corpus refere-se a um conjunto de textos criado pelo pesquisador e que é analisado como objeto de estudo, podendo ser composto por artigos publicados em um jornal, revista, etc., durante um determinado período.

Tabela 3. Ocorrência das palavras

Palavras	Classificação	Frequência	%	Palavras	Classificação	Frequência	%
green	nom	6422	10,13%	sustainability	nom	1246	1,96%
development	nom	4096	6,46%	emission	nom	1195	1,88%
study	ver	2755	4,35%	environment	nom	1192	1,88%
growth	nom	2245	3,54%	innovation	nom	1190	1,87%
economy	nom	2087	3,29%	high	adj	1181	1,86%

energy	nom	2048	3,23%	show	ver	1174	1,85%
result	nom	1815	2,86%	paper	nom	1117	1,76%
effect	nom	1513	2,39%	country	nom	1079	1,70%
research	nom	1401	2,21%	city	nom	1056	1,67%
base	adj	1391	2,19%	carbon	nom	1054	1,66%
model	nom	1378	2,17%	system	nom	1048	1,65%
increase	nom	1328	2,09%	level	nom	1035	1,63%
impact	ver	1322	2,08%	analysis	nom	1033	1,63%
policy	nom	1313	2,07%	factor	nom	1006	1,59%
urban	adj	1304	2,06%	industry	nom	1001	1,58%
resource	nom	1251	1,97%	water	nom	995	1,57%

Fonte: Produzido pelo autor com o uso do Excel.  
(non)= Nominal; (adj.) = Adjetivo; (ver)= Verbo

Na tabela 3, é possível observar que as palavras mais mencionadas são “verde” e “desenvolvimento” nos artigos analisados, o que destaca a relevância dos estudos sobre o tema da economia verde e crescimento verde.

Goffman propôs um ponto de transição entre alta e baixa frequência, chamando Ponto de Transição de Goffman (GTP), ao adaptar a Lei de Zipf.

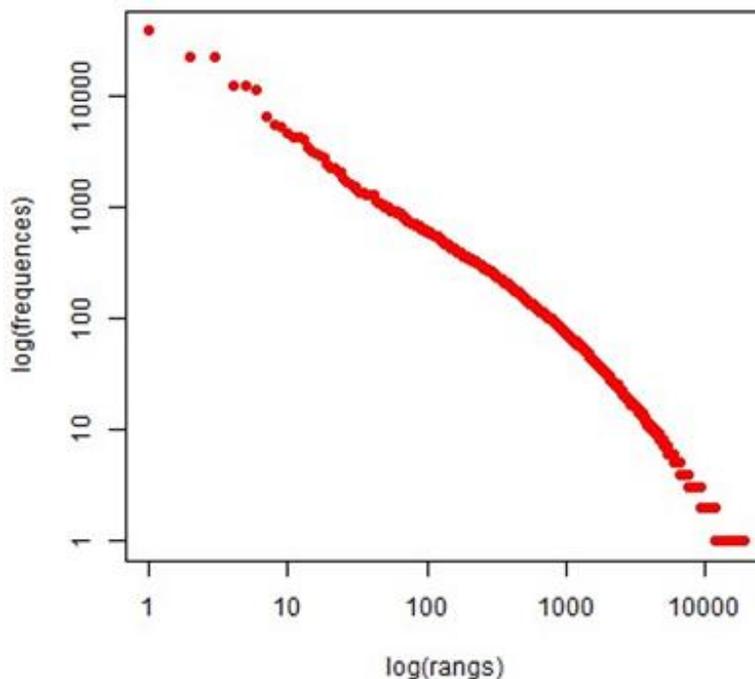
Esse ponto é quando a frequência de uma palavra começa a diminuir rapidamente. Este ponto ocorre normalmente após as 10-20 palavras mais comuns em um texto. O ponto de transição de Goffman é importante para a análise de linguagem natural, pois pode ser usado para identificar as palavras mais importantes em um texto. As palavras que ocorrem antes do ponto de transição são geralmente mais importantes do que as palavras que ocorrem depois do ponto de transição, pois são usadas com pouca frequência.

O GTP é calculado usando a seguinte expressão matemática:

$$GTP = n - k * \log(n)$$

Onde o **n** é o número total de palavras no texto e **k** é uma constante que é geralmente definida como 2. No caso em estudo o ponto de Goffman calculado é de 3.39, o que é mostrado graficamente na Figura 5. Esse valor indica que a segunda palavra-chave se encontra na cauda longa, composta por 4.096 termos.

Figura 5: Frequência das palavras aplicadas com Lei de Zipf



Fonte: Iramuteq

Na figura 5, é possível observar o ponto de corte em que Goffman considera que os termos “Green” e “Development” estão mais relacionados ao tema pesquisado, confirmados pelas obras com maior frequência na contagem das palavras identificadas nos textos.

Nas análises realizadas, foram utilizados métodos bibliométricos para aprimorar a busca na literatura científica, envolvendo 2.463 artigos com palavras-chave relevantes. Foram observados os países com maior produção científica, as revistas com maior número de publicações, bem como os principais autores e as palavras mais frequentemente encontradas nos textos pesquisados.

## 6 CONCLUSÕES

Após análise desenvolvida com os dados dos estudos bibliométricos apresentados, podemos verificar que em uma amostra de 2.463 artigos a economia verde e o crescimento verde vem sendo avaliado por pesquisadores na ocorrência da sustentabilidade.

A pesquisa buscou identificar os principais assuntos que estruturaram o campo científico da economia verde e crescimento verde, pode-se verificar que as áreas que mais publicam em relação a estes assuntos foram revistas relacionadas a produção limpa, incluindo tecnologia, economia, política, regulação, sustentabilidade, meio ambiente, sociedade e energia. Tendo como base um estudo bibliométrico em periódicos publicados no *SCOPUS*, foram apresentados os principais tópicos abordados nos estudos relacionados à economia verde e crescimento verde no período de 2018 a 2022.

Foi identificado que ao longo do tempo os conceitos passaram por mudanças de acordo com o desenvolvimento industrial dos países desenvolvidos e emergentes.

As análises dos autores identificaram Zaman k., Khan S. A. R., Nassani, A. A., Song, M., Umar M., Bekun F. V., Yu Z., Sharif A. como os pesquisadores com maior número de artigos e, conseqüentemente, com maior índice h, este índice tem o objetivo de qualificar a atividade científica e mensurar o impacto de pesquisadores baseando-se nos seus Papers mais

citados (LIMA; VELHO; FARIA, 2012), então verificar-se que este índice apresenta aderência com a Lei de Lotka.

Usando a Lei de Bradford para os periódicos, as revistas *Energies*, *Journal of Cleaner Production*, *Sustainability (Switzerland)* e *Solar Energy* foram as que mais publicaram artigos que tratam do assunto em questão e as que têm um maior fator de impacto. No Brasil ficou evidenciada a baixa participação na confecção de estudos sobre a economia verde e crescimento verde em relação a outros países como a China e aos Estados Unidos, poderia ocorrer um maior número de publicações, dado a várias questões sociais, econômicas e ambientais que o país possui.

Já o uso da Lei de Zipf verificamos que as palavras que mais aparecem nos textos são “Green” e “Developmente” como sendo a de maior valor semântico.

Esta pesquisa verificou que a maioria dos artigos associou economia verde e crescimento verde com o mesmo conceito, no entanto, verificou-se serem distintos e ao mesmo tempo complementares ao termo sustentabilidade. Além disso, evidenciou-se através dos estudos bibliométricos a evolução pelo interesse em estudos sobre economia verde e crescimento verde nos últimos anos.

## REFERÊNCIAS

ADAMOWICZ, M. (2022). **Acordo Verde, Crescimento Verde e Economia Verde como Meio de Apoio para Alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Sustentabilidade**, 14(10), 5901. DOI: 10.3390/su14105901

BRADFORD, S. C. (1961). **Documentação**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura.

CASTELLAO, R. A.; CORREIA DE SOUZA, C.; MASSEN FRAINER, D.; ARDUÉS CARNEIRO JUNIOR, J. B. (2022). **Economia verde e destinação de crédito financeiro no Brasil. Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, 6(1), 1-10

COBO, M. J.; JÜRGENS, B.; HERRERO-SOLANA, V.; MARTÍNEZ, M. A.; HERRERA-VIDEIRA, E. (2018). **Industry 4.0: a perspective based on bibliometric analysis. Procedia Computer Science**, 139, 364-371. DOI: 10.1016/j.procs.2018.10.278

DIAS, M., SILVA, A., SANTOS, B., & LIMA, R. (2022). **Técnicas de agrupamento aplicadas aos indicadores de Crescimento Verde da OCDE. Revista Principia**, 18, 1-10. DOI: 10.18265/1517-0306a2022id7168

PIRES, DÉBORA O. **Economia verde para o desenvolvimento sustentável. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**, 2012. 228 p. ISBN 978-85-60755-48-6.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). (2012). **Environmental indicators report 2012: Ecosystem resilience and resource efficiency in a green economy in Europe**. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

ALEXANDROS GASPARATOS, CHRISTOPHER N.H. DOLL, MIGUEL ESTEBAN, ABUBAKARI AHMED, TABITHA A. OLANG, **Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy, Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Volume 70, 2017, Pages 161-184, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.08.030>.

GROSSMAN, G.; KRUEGER, A. (1995). **Economic growth and the environment**. Quarterly Journal of Economics, 110(2), 353-377.

GU, XIAO & SHEN, XI & ZHONG, XIANGMING & WU, TONG & RAHIM, SYED. (2023). **Natural resources and undesired productions of environmental outputs as green growth: EKC in the perspective of green finance and green growth in the G7 region**. Resources Policy. 82. 103552. 10.1016/j.resourpol.2023.103552.

HJØRLAND, B. (2002). **Domain analysis in information science: eleven approaches – traditional as well as innovative**. Journal of Documentation, 58(4), 422-462.  
doi:10.1108/00220410210431136 Disponível em:  
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00220410210431136/full/html>. Acesso em: 31 de jul de 2023.

JUNIOR, C. M.; SOUZA, M. T. S. DE; PARISOTTO, I. R. DOS S.; PALMISANO, A. (2016). **As leis da bibliometria em diferentes bases de dados científicos**. Revista de Ciências da Administração, 18(44), 111-123.

HUAPING SUN, GULZARA TARIQ, IK JOONG YOUN, SOFIA MANSOOR, **Impacts of green energy finance on eco-friendly environments**, Resources Policy, Volume 79, 2022, 103135, ISSN 0301-4207, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103135>.

L.-N. HAO, M. UMAR, Z. KHAN, ET AL., **Green growth and low carbon emission in G7 countries: How critical the network of environmental taxes, renewable energy and human capital is?**, Science of the Total Environment (2018), <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141853>

LEAL, CLAUDIA PIMENTA; LIMA, FABRÍCIO WANTOIL; GRAÇAS, JULIANO CANDIDO DAS. **Economia Verde e Economia Circular: novas perspectivas para o Desenvolvimento Sustentável e sua inserção na tutela jurídica brasileira**. Revista Jurídica, [S.l.], v. 23, n. 1, p. 129-143, jan-jul. 2022. Disponível em <<http://revistas.unievangelica.edu.br/RevistaJuridica/v.23,n.1,jan-jul.2022>>. DOI: <https://Doi.org/10.29248/2236-5788.2022.v.1-p.100-116>.

LIMA, R. A. D.; VELHO, L. M. L. S.; FARIA, L. I. L. D. (2012). **Bibliometria e "avaliação" da atividade científica: um estudo sobre o índice h**. Perspectivas em Ciência da Informação, 17(1), 3-17.

LIU, J., DUAN, Y. & ZHONG, S. **A inovação verde suprime a intensidade das emissões de carbono? Novas evidências da China**. Environ Sci Pollut Res 29 , 86722–86743 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21621-z>

LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, [S.l.], v. 16, n. 12, p. 317-323, 1926.

LV, XIAOFEI & LU, XIAOLI. (2022). **Green Growth or Gray Growth: Measuring Green Growth Efficiency of the Manufacturing Industry in China**. *Systems*. 10. 255. 10.3390/systems10060255.

MOREIRA, P. S. D. C.; SALERNO, B. N.; TSUNODA, D. F. (2020). **Internet das coisas e aprendizado de máquina na área da saúde: uma análise bibliométrica da produção científica de 2009 a 2019**. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 14(1), 1-10.

MUHAMMAD ASIF, KHAN BURHAN KHAN, MUHAMMAD KHALID ANSER, ABDELMOHSEN A. NASSANI, MUHAMMAD MOINUDDIN QAZI ABRO, KHALID ZAMAN, **Dynamic interaction between financial development and natural resources: Evaluating the ‘Resource curse’ hypothesis, Resources Policy**, Volume 65, 2020, 101566, ISSN 0301-4207, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101566>.

OCDE: **sustentabilidade e crescimento verde**/ Vera Thorstensen; Catherine Rebouças Mota, coordenadores – São Paulo: Centro de Estudos do Comércio Global e Investimentos e VT Assessoria Consultoria e Treinamento Ltda, 2022.

PNUMA; UNCTAD; UNESA. **Transição para uma economia verde: Desafios e Riscos de uma perspectiva de Desenvolvimento Sustentável**; ONU: Nova York, NY, EUA, 2011.

PNUMA. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza – Síntese para Tomadores de Decisão**, 2011. Disponível em <[www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy)>. Data de acesso 30/07/2023.

RATINAUD, P. (2023). **IRAMUTEQ: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires [Computer software]**. Retrieved from <http://www.iramuteq.org>

R CORE TEAM (2023). **\_R: A Language and Environment for Statistical Computing\_R** Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.<<https://www.R-project.org/>>. Sanchs, JD, WT Woo, N. Yoshino eF. Taghizadeh-Hesary. 2019. **Por que o financiamento verde é importante?** ABDI Working Paper 917. Tóquio: Asian Development Bank Institute. Disponível em: [https:// www.adb.org/publications/why-green-finance-important](https://www.adb.org/publications/why-green-finance-important)

SHAFIQUE F., MOLLAOGLU S. **Shared Transformational Leadership for Green Architecture Engineering and Construction Project Teams: A Study of LEED Projects**, 2022. *Journal of Construction Engineering and Management*, 04022137, 148, 12, doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002415. <https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0002415>

SHEN, Y.; Z HANG, X. **Estudo sobre o impacto do Imposto Ambiental sobre a transformação Industrial Verde**. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 16749

STATISTICS NETHERLANDS, **Sustainable development and green growth: Comparison of the measurement frameworks at Statistics Netherlands**. Statistics Netherlands Division EBN / SER ENR / SLO P.O. Box 24500 2490 HA Den Haag The Netherlands. Disponível em: <https://www.oecd.org/greengrowth/>

TANG, D.; SHAN, Z; ELE, J.; ZHAO, Z. **Como Fazer Meio Ambiente Regulamentações e investimentos externo direto impactam a produtividade total do fator verde na China? Um teste de efeito mediador baseado em dados de painel provinciais.** IntJ. Environ. Res. Saúde Pública 2022, 19, 15717. <https://doi.org/10.3390/ijerph192315717>

TAO, H.; TAO M.; WANG, R. **O capital humano da educação e a regulação ambiental impulsionam a eficiência do crescimento da economia verde na China? Sustentabilidade** 2022, 14, 16524

TOMAR, R. F.; FERREIRA, H. L. (2022). **Relação de poluentes atmosféricos e as doenças respiratórias: um estudo sistemático da literatura com o uso da bibliometria.** Journal Studies and Research in Administration, 6(3), 53-71. doi:10.30781/repad.v6i3.14348

KHALID ZAMAN, MITWALI ABD-EL. MOEMEN, **Energy consumption, carbon dioxide emissions and economic development: Evaluating alternative and plausible environmental hypothesis for sustainable growth, Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Volume 74, 2017, Pages 1119-1130, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.02.072>.

ZIPF, G. K. **Review of *Human behavior and the principle of least effort* (1949).** *Journal of Consulting Psychology*, 13 (3), 224. <https://doi.org/10.1037/h0052803>