

Área: Sustentabilidade | Tema: Temas Emergentes em Sustentabilidade

**AQUECIMENTO GLOBAL COMO OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

**GLOBAL WARMING AS A SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL: A SYSTEMATIC LITERATURE
REVIEW**

Cristiane Ferreira De Souza Araújo, Ana Alzira Mendez Nunes e Paulo Vanderlei Cassanego Junior

RESUMO

Genericamente chamada de aquecimento global, a elevação das temperaturas da atmosfera terrestre encontra-se envolta em muitas dúvidas quanto às suas causas e consequências, devido a isto, constitui-se numa das principais questões da sociedade, tanto do desafio e do conhecimento aprofundado do mesmo, quanto das possíveis repercussões sobre a vida dos homens na sociedade futura. Considerando essa indagação sugestiva, elaborou-se o presente estudo que tem por objetivo: analisar o estado da arte da produção científica sobre a pauta do aquecimento global como objetivo de desenvolvimento sustentável, segundo as plataformas Web of Science e Scopus. Com base nos princípios da Revisão Sistemática da Literatura (SRL), explorou-se o corpus textual disponível no contexto dos “Sustainable Development Goals” e “Global Warming”. Do levantamento de 93 artigos nas bases e por meio da aplicação de filtros de seleção (Tipo de documento: Artigo; e a verificação da aderência ao tema através da leitura de resumos), foram extraídos 78 artigos para o corpus desta pesquisa. Para compilar os dados, foram utilizados os softwares: HistCite™, VOSviewer e Biblioshiny do RStudio. As análises que apresentamos foram apoiadas nas três leis da bibliometria clássica. Adotamos a modalidade de análise textual do corpus da pesquisa associada aos estudos métricos para contextualizar os indicadores relacionados à produção (autores, países, palavras-chave, evolução temporal e periódicos mais difundidos na temática). Todas contribuíram para a formulação da tipologia, em que compreende-se a partir da leitura dos artigos que de maneira geral ocorrem duas preocupações de pesquisa, sendo: a) a emissão de gases e b) o controle da emissão de gases. Sobre as contribuições deste artigo, elas podem ser consideradas de cunho científico, servindo de base para outras pesquisas; e gerencial, servindo como uma ferramenta para apoiar a tomada de decisão.

Palavras-Chave: Aquecimento Global; Mudanças Climáticas; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável;

Revisão Sistemática da Literatura;

ABSTRACT

Generally called global warming, rising temperatures of the earth's atmosphere are surrounded by many doubts as to its causes and consequences, and this is one of the main issues of society, both the challenge and the in-depth knowledge of it. as to the possible repercussions on men's lives in future society. Considering this suggestive question, this study aimed to analyze the state of the art of scientific production on the global warming agenda as a goal of sustainable development, according to the Web of Science and Scopus platforms. Based on the principles of the Systematic Literature Review (SRL), the textual corpus available in the context of the Sustainable Development Goals and Global Warming was explored. From the survey of 93 articles in the databases and by applying selection filters (Document Type: Article; and verifying adherence to the theme by reading abstracts), 78 articles were extracted for the corpus of this research. To compile the data, we used the software: HistCite™, VOSviewer and Biblioshiny from RStudio. The analyzes we presented were supported by the three laws of classical bibliometrics. We adopted the textual analysis modality of the research corpus associated with metric studies to contextualize the indicators related to the production (authors, countries, keywords, temporal evolution and journals more widespread in the theme). All contributed to the formulation of the typology, which is understood from reading the articles that generally occur two research concerns, namely: a) the emission of gases and b) the control of gas emissions. Regarding the contributions of this article, they can be considered scientific, serving as a basis for further research; and management, serving as a tool to support decision making.

Keywords: Global Warming; Climate Changes; Sustainable Development Goals; Systematic Review of

AQUECIMENTO GLOBAL COMO OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

1 INTRODUÇÃO

Tendências ascendentes na temperatura global e no nível do mar propiciam, aos países taxas mais altas de evapotranspiração, esgotamento da água subterrânea, salinidade e perda de habitats (PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA CLIMÁTICA, 2014; ROCKSTROM ET AL., 2009; MC NEILL E ENGLEKE, 2016). Além disso, o crescimento populacional e o aumento da demanda por alimentos, fibras, biocombustíveis (CUADRA et al, 2018) e o aumento nos padrões de vida acarretam maior consumo de produtos de origem animal (Bhargava, 2015) que exigem, por sua vez, maiores recursos naturais (BHARGAVA, 2019).

Genericamente chamada de aquecimento global, a elevação das temperaturas da atmosfera terrestre encontra-se envolta em muitas dúvidas quanto às suas causas e consequências, devido a isto, constitui-se numa das principais questões da sociedade, face, tanto do desafio e do conhecimento aprofundado do mesmo, quanto das possíveis repercussões sobre a vida dos homens na sociedade futura (MENDONÇA, 2003). Muito embora as Nações Unidas (2015) tenham reconhecido a importância destas e outras questões nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Bhargava (2019), afirma que estas recomendações são simplistas, pois não reconhecem a complexidade de inter-relações entre as metas estabelecidas e as pressões exercidas pela demanda populacional.

Sendo assim, entende-se que o desenvolvimento sustentável e a mudança do clima são indissociáveis. O desenvolvimento sustentável, que agrega as esferas econômicas, ecológicas e humanas, é condição essencial para a manutenção do equilíbrio climático mundial (MOZZER; SAMPAIO, 2019). O uso dos recursos naturais do planeta pela população humana é limitado a sua capacidade de suporte (ROCKSTROM et al., 2009). Portanto, para atender a demanda associada ao crescimento populacional dos atuais 7 para 9 bilhões em 2050, será necessária a reformulação dos meios de produção, os quais são hoje excessivamente dependentes de insumos de origem fóssil, aceleram o uso não sustentável dos recursos naturais e agravam o efeito estufa por meio das emissões de gases poluentes (MOZZER; SAMPAIO, 2019).

Dessa forma, considerando a relevância do assunto para a sobrevivência das futuras gerações da humanidade a longo prazo, elaborou-se o seguinte problema de pesquisa: **Qual o estado da arte da produção científica sobre o aquecimento global como objetivo de desenvolvimento sustentável - ONU, segundo as plataformas *Web of Science* e *Scopus*?**

Dessa forma, pretende-se como objetivo geral desta pesquisa: Analisar o estado da arte da produção científica sobre a pauta do aquecimento global como objetivo de desenvolvimento sustentável, segundo as plataformas *Web of Science* e *Scopus*; e específicos: a) analisar a produção científica disponível nas plataformas *Web of Science* e *Scopus* sobre o tema do aquecimento global, relacionado aos objetivos de desenvolvimento sustentável; b) analisar as redes sociais formadas entre os autores, países e palavras mais representativas na produção científica sobre a temática do aquecimento global, relacionado aos objetivos de desenvolvimento sustentável; c) analisar a evolução temporal e periódicos mais difundidos sobre a temática do aquecimento global, relacionado aos objetivos de desenvolvimento sustentável; e d) estabelecer uma tipologia de áreas de pesquisa por meio do relacionamento entre as palavras-chave nos estudos que compõe o *corpus* textual.

A fim de atingir o objetivo geral estabelecido e atingir resultados consistentes, pretende-se realizar uma revisão sistemática de literatura – RSL, baseadas nas três leis clássicas da bibliometria: leis de Zipf (1949), Bradford (1953) e Lotka (1926), obedecendo a determinação e rigor do método proposto.

De acordo com Mendonça (2003), o fato de tratar-se de uma problemática que envolve, simultaneamente, a dimensão natural do planeta e a sociedade humana que o habita, a abordagem do aquecimento planetário demanda uma perspectiva interdisciplinar para sua reflexão. Okado e Quinelli (2016) corroboram, afirmando que diversos governos, institutos e núcleos de pesquisa, empresas, consultorias e organizações não governamentais (ONGs) vem dedicando-se ao estudo do futuro. Muitas publicações foram realizadas, cada qual incorporando as visões de mundo e as intenções de seus formuladores ou demandantes. Na opinião dos autores, nem todas essas publicações, conduziram a agendas específicas. Igualmente, nem todas as agendas específicas são pautadas por um estudo prospectivo, como parece ser o caso dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (OKADO; QUINELLI, 2016).

Contudo, espera-se que este estudo possa contribuir com seu aprofundamento teórico, provocando maior compreensão sobre as produções científicas do tema, bem como, através do estabelecimento de uma tipologia específica que servirá de base para outras pesquisas e como ferramenta de apoio na tomada de decisão. Outrossim, salienta-se a importância de abordar assuntos desta relevância, visto a preocupação da sociedade global em propiciar um ambiente cada vez mais sustentável e consciente.

Para além desta introdução, na seção 2 será apresentado o referencial teórico, na seção 3 o método e na seção 4 a análise dos resultados, seguida das considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Aquecimento Global como Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

Com vistas a alcançar o desenvolvimento sustentável global, a Organização das Nações Unidas definiu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (CUADRA et al, 2018). Esses objetivos foram lançados oficialmente na 70ª Assembleia Geral das Nações Unidas, em setembro de 2015 em substituição aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) (OKADO; QUINELLI, 2016). Na oportunidade 169 metas foram estabelecidas e estão relacionadas ao setor agropecuário, como segurança alimentar e agricultura, saúde, padrões sustentáveis de produção e de consumo e mudança do clima (OKADO; QUINELLI, 2016; CUADRA et al, 2018).

As ações relacionadas aos ODS estão focadas na promoção da prosperidade e do bem-estar humano, ao mesmo tempo em que se conserve o meio ambiente e se reduza as ameaças a sociedade futura e no caso desta pesquisa, do aquecimento global (CUADRA et al, 2018). Para Mozzer e Sampaio (2019), a Agenda 2030 para Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) sustentam uma agenda global nova e transformadora para o desenvolvimento sustentável, ressaltando a temática da ação e mudança do clima.

Diante disso, os países desenvolvidos e em desenvolvimento têm ou devem estabelecer metas nacionais e planos para implementar suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (ONU, 2015) e contribuir para 17 ODS para ajudar a atingir as metas globais de desenvolvimento sustentável e limitar o aquecimento global a menos de 1,5 a 2 ° C acima dos níveis pré-industriais (OKADO; QUINELLI, 2016; CUADRA et al, 2018; MOZZER; SAMPAIO 2019).

De acordo com Mendonça (2003), a história natural evidencia que a evolução das condições de calor da superfície da Terra não se processou de maneira uniforme. Períodos mais quentes se intercalaram com períodos menos quentes ao longo de toda a história natural e humana do planeta. Sendo assim, mesmo tendo origem natural, o aquecimento observado na contemporaneidade, tratado no âmbito das discussões das mudanças globais, parece estar diretamente vinculado às atividades humanas, para o autor, esta é a constatação resultante da

maioria dos estudos relativos à evolução da temperatura da atmosfera terrestre (MENDONÇA, 2003).

Segundo Nieuwolt e McGregor (1998, p. 311), as “mudanças climáticas podem ser consideradas em duas escalas temporais: mudanças de longa duração que são superiores a 20.000 anos, e mudanças de curta duração que podem ocorrer entre 100 e 20.000 anos. A variabilidade climática refere-se a mudanças de década a década e de ano a ano”. Para os autores, as mudanças climáticas teriam suas origens relacionadas a causas externas, fatores internos e às atividades humanas, como demonstrado no quadro 1.

Quadro 1 – Causas de mudanças climáticas

CAUSAS EXTERNAS	FATORES INTERNOS	ATIVIDADES HUMANAS
Mudanças na órbita do planeta – Variação na radiação.	Mudanças na circulação oceânica. Mudanças na composição de gases na atmosfera (principalmente CO ₂ , CH ₄ e O ₃). Mudanças nas condições da camada geográfica.	Queima de combustíveis fósseis. Lançamento de gases estufa na atmosfera. Desmatamento. Modificação climática em escala regional e local.

Fonte: Nieuwolt e McGregor (1998).

Para Nieuwolt e McGregor (1998), as causas externas estão relacionadas a mudanças na órbita do planeta em torno do sol e se repercutem diretamente na variação da radiação solar. Os fatores internos são representados por mudanças observadas nos oceanos, ar e relevo e se ligam a mecanismos de *feedback* não lineares ou a interações entre os componentes do sistema climático entre si; qualquer mudança que se operar em um deles repercutir-se-á sobre outros componentes. Mudanças na circulação oceânica relacionam-se a alterações na temperatura, salinidade e movimento das correntes marinhas; mudanças na composição dos gases atmosféricos podem indicar elevação ou queda dos gases de aquecimento, por exemplo, e as mudanças na camada geográfica referem-se ao movimento de placas tectônicas, isostasia continentes-oceanos, atividade vulcânica entre outros, podendo refletir-se em alterações no balanço de energia sol-Terra-espaço (NIEUWOLT; MCGREGOR, 1998).

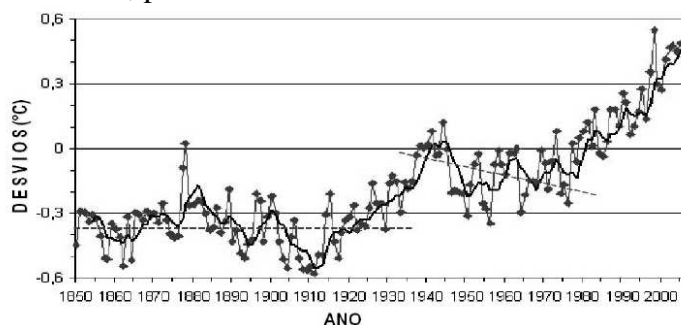
Os estudos de avaliação do ciclo de vida (ACV) quantificam os impactos das emissões de gases de efeito estufa na mudança climática devido às atividades humanas, agregando-os em uma unidade comum, por exemplo, equivalente de CO₂ (HELLWEG E MILÀ I CANALS, 2014). O potencial de aquecimento global (GWP; IPCC 2007) tem sido a métrica padrão usada na avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV) desde sua primeira publicação em 1990, e nenhum dos avanços substanciais em ciência climática ou novas métricas (por exemplo, potencial de mudança de temperatura global - GTP, SHINE et al. 2005) foi considerado. Dois principais desafios foram direcionados a indicadores mais abrangentes de AICV: (a) como caracterizar melhor os gases com vida útil variando de alguns anos para o metano (CH₄), até várias centenas ou milhares de anos para gases de efeito estufa bem misturados; como dióxido de carbono, e (b) como considerar os novos desenvolvimentos da ciência climática nos *feedbacks* do ciclo climático-carbono (a mudança do clima influenciando-se, por exemplo, as taxas de respiração do solo e fotossíntese) e as contribuições de forjadores climáticos de curto prazo (como precursores do ozônio e aerossóis como o carbono preto) (JOLLIET et al, 2018).

Molion (1994), afirmou que estaria ocorrendo um resfriamento do planeta, e não um aquecimento; todavia, esta tem sido uma perspectiva contrária à crença da maioria dos pesquisadores em todo o mundo. Nieuwolt e McGregor (1998, p. 311) esclarecem, a este respeito, que “o impacto das erupções vulcânicas varia espacial (América do Norte e noroeste do Pacífico) e temporalmente (dias, meses ou anos seguintes à erupção), sendo que as reduções de temperatura são muito pouco ou nulamente representativas no computo do aquecimento

planetário; ainda que registradas, no geral, é a elevação geral das temperaturas do planeta que se mantém”.

Na Figura 1, demonstrada por Molion (2008), percebe-se a ocorrência de desvios de temperatura do ar no Globo terrestre, com relação à média do período 1961-1990, aumentaram cerca de $0,7^{\circ}\text{C}$ desde o ano de 1850. Segundo o autor, até aproximadamente 1920, houve apenas variabilidade interanual, não tendo ocorrido aumento expressivo de temperatura nesse período extenso, embora haja relatos de ondas de calor como, por exemplo, a de 1896 nos Estados Unidos, que deixou mais de 3 mil mortos somente em Nova Iorque. Contudo, entre 1920 e 1946, o aumento global foi cerca de $0,4^{\circ}\text{C}$. No Ártico, onde há medições desde os anos 1880, o aumento foi cerca de 10 vezes maior nesse período. Na sequência, entre 1947 e 1976, houve um resfriamento global de cerca de $0,2^{\circ}\text{C}$ (reta inclinada), não explicado pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC e, a partir de 1977, a temperatura média global aumentou cerca de $0,4^{\circ}\text{C}$ (MOLION, 2008).

Figura 1- Desvios da temperatura média global com relação à média do período 1961-90. A curva preta é a média móvel de 5 anos e a reta tracejada (inclinada) é a linha de tendência dos desvios na fase fria da ODP, período 1947-1976



Fonte: CRU/UEA (2007).

De acordo com Molion (2008), o próprio IPCC (IPCC, 2007), concorda que o primeiro período de aquecimento, entre 1920 e 1946, pode ter tido causas naturais, possivelmente o aumento da produção de energia solar e a redução de albedo planetário. No período anterior a Segunda Guerra Mundial, as emissões decorrentes das ações antrópicas eram cerca de 6% das atuais dessa forma, conclui-se que os aumentos de temperatura, naquela época, tenham sido causados pela intensificação do *efeito-estufa* pelas emissões antrópicas de carbono. A polêmica que essa série de anomalias tem causado reside no fato de o segundo aquecimento, a partir de 1977, não ter sido verificado, aparentemente, em todas as partes do Globo (MOLION, 2008).

Outrossim, Mendonça (2003) salienta que debates sobre a questão do aquecimento global dos dois últimos séculos são concordantes, de maneira geral, na ideia de que a intensificação do efeito estufa do planeta estaria diretamente relacionada ao padrão de produção e consumo da sociedade moderna. Segundo o autor, a elevação do volume de gases de aquecimento na alta troposfera – derivados em sua quase totalidade das atividades humanas (indústria e agricultura, principalmente) –, associada à destruição da camada de ozônio estratosférico, estaria provocando uma considerável transformação da composição atmosférica e do mecanismo dos gases da mesma. Essa alteração resultaria num aquecimento do ar cujas previsões mais alarmantes acenam para uma elevação da temperatura média do planeta da ordem de $3,5^{\circ}\text{C}$ a 6°C por volta do ano de 2100, mais elevada que a média do presente, que é de cerca de $16,5^{\circ}\text{C}$ (MENDONÇA, 2003).

Dessa forma, considerando o conteúdo apresentado e a divergência de opiniões existentes no ambiente acadêmico sobre esta temática tão relevante

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o intuito de responder ao problema de pesquisa: “Qual o estado da arte da produção científica sobre a pauta do aquecimento global como objetivo de desenvolvimento sustentável - ONU, segundo as plataformas *Web of Science* e *Scopus*?” pensou-se em buscar evidências na literatura científica e assim realizar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL).

De acordo com Tranfield et al. (2003); Kitchenham (2004) e Biolchini et al. (2007), a RSL possibilita a identificação, mapeamento e análise das pesquisas relevantes de um problema ou tópico de pesquisa específico, oportunizando discussões com maior propriedade. O processo da RSL é composto por três fases, conhecidas como: Planejamento da Revisão; Condução da Revisão, e Disseminação do Conhecimento (TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003).

A primeira fase compreende a elaboração do protocolo de pesquisa, como forma de atribuir objetividade às descrições das etapas realizadas. Fazem parte do protocolo de pesquisa, elementos como a pergunta de pesquisa, população e amostra, estratégia adotada para inclusão e exclusão de estudos na RSL (TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003).

No caso deste estudo, especificamente, optou-se por delimitar a análise dos ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável escolhendo um objetivo: “mudanças climáticas”. A escolha deu-se mediante sorteio, onde todos os outros 16 objetivos eram opções viáveis de estudo. Esclarece-se que a escolha por delimitar em somente um objetivo atribui-se em função da necessidade do aprofundamento teórico e rigor metodológico para a análise da produção bibliográfica, bem como pela quantidade de artigos produzidos.

A segunda fase contempla uma busca abrangente e imparcial (Tranfield, Denyer & Smart, 2003), realizada como o auxílio dos operadores de busca, a partir da identificação de palavras-chave, relacionadas aos eixos temáticos definidos para essa pesquisa. Cabe esclarecer que a estratégia de busca consistiu em pesquisar publicações científicas relevantes, com o auxílio dos operadores de busca e das palavras-chaves relacionadas aos temas “*sustainable development goals*” e “*global warming*”, com foco no problema de pesquisa, levantado para este estudo. O período determinado para levantamento dos artigos foi de 74 anos (1945 à 2019), para a base de dados acadêmicos *Web of Science*, o ano de 1994 foi apontado como ponto de partida, visto que foi o ano em que começaram as publicações referentes ao *corpus* textual. Quanto à base de dados *Scopus*, o ano inicial do acervo registrado pela base para publicações referentes ao tema, foi o ano 2000.

O *corpus* textual desta pesquisa é resultado da combinação de 2 *strings* aplicadas nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, sendo elas: “*Sustainable Development Goals*” AND “*Global Warming*”. A partir das sintaxes, nas quais estão inseridos os critérios iniciais de seleção: artigo como tipo de documento, limitados ao período de 1945 a 2019, sem limitação de idioma. Ao final desta etapa foram encontrados 61 artigos na base de dados *Scopus* e 32 artigos na *Web of Science*, totalizando 93 artigos.

Cabe salientar que, devido ao número de artigos encontrados a reputação dos periódicos como critério de seleção não foi considerada. Além disso, os estudos duplicados foram excluídos. Assim, ao finalizar esta etapa 78 artigos foram selecionados.

Na etapa final da seleção, verificou-se a aderência dos artigos no que diz respeito a cada área contextual, com foco na pergunta de pesquisa. Para isto, a seleção envolveu a leitura dos resumos e identificação das palavras-chaves no corpo dos textos. Dessa forma, 78 artigos compuseram a amostra final (*corpus* textual da pesquisa).

A terceira fase dessa revisão busca disseminar os resultados da Revisão Sistemática de Literatura. Esses resultados consistem no agrupamento que visa gerar conhecimento, conforme denotado por Tranfield, Denyer e Smart (2003). Em concordância com o rigor proposto na revisão sistemática a disseminação do conhecimento é conduzida em duas subfases.

A primeira subfase visa fornecer uma análise detalhada das características dos artigos que formam o *corpus* textual da pesquisa, que contempla: a) distribuição anual do *corpus* da pesquisa; b) análise do vínculo institucional dos autores e coautores; c) análise da composição da autoria dos artigos; d) relacionamento entre os autores dos artigos; e) estatística da quantidade de citações recebidas pelos autores; f) palavras mais relevantes encontradas no título, resumo e palavras-chave dos artigos do *corpus*.

As análises (a) a (e) foram realizadas com o auxílio do HistCite. Trata-se de um *software* que gera mapas cronológicos de coleções bibliográficas resultantes de buscas por assunto, autor, publicação institucional. (BORNMANN; MARX, 2012).

A análise (f), elaboração da rede de palavras e da nuvem de palavras, foi realizada com o auxílio de 2 (dois) *softwares*, o VOSviewer e o Biblioshiny do RStudio, respectivamente. O software VosViewer é ferramenta de *software* especificamente projetada para a construção e visualização de mapas bibliométricos, com especial atenção à representação gráfica de tais mapas (JEYASEKAR; SARAVANAN, 2015), já o R, entende-se como um ambiente de software livre para computação estatística e gráficos. Ele compila e roda dados em uma ampla variedade de plataformas (CAMARGO E JUSTO, 2013).

A segunda subfase da terceira etapa da disseminação do conhecimento, consiste em realizar uma análise aprofundada do *corpus* textual, a análise temática. Esta etapa foi construída por meio da identificação de *clusters* ou categorias de análise que representavam temáticas de pesquisa similares encontradas nos 78 artigos.

As categorias de análise emergem da análise do *corpus* textual e são constituídas pautando-se em diferentes grupos. Nesta etapa também é realizada a análise de potenciais variáveis, que podem ser utilizadas para realizar de futuras pesquisas sobre a temática investigada.

A criação dos *clusters* e categorias abrange a descrição detalhada de suas contribuições, dando destaque para partes relevantes do *corpus*, com embasamento na literatura, conforme é sugerido por Tranfield, Denyer e Smart (2003).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção procuramos evidenciar os resultados obtidos ao analisar o *corpus* textual dessa pesquisa. As análises realizadas estão amparadas nas três leis clássicas da bibliometria: a) Lei de Lotka (1926), que avalia a produtividade de autores; b) a Lei de Bradford (1953), que mensura a produtividade dos periódicos; c) Lei de Zipf (1949), que mensura a frequência de ocorrência e coocorrência de determinadas palavras em um texto.

A análise descritiva do *corpus* trata dos indicadores relacionados aos indicadores de citação e de conteúdo reportados na metodologia do trabalho. Assim, avaliou-se a quantidade de artigos publicados ao longo do tempo, a distribuição geográfica dos autores e coautores, a composição de autoria nos trabalhos, além da estimativa da elite de pesquisa do *corpus* textual.

Em relação a reputação dos periódicos, ressalta-se que esta foi avaliada com o objetivo de conhecer a qualidade dos periódicos, segundo o SJR (2019), em que os artigos científicos foram publicados no período amostrado, com base em indicadores de citação, buscando fornecer ao leitor uma situação de contorno que ajuda na apresentação da RSL.

A análise das palavras consiste na verificação da coocorrência, que pode ser realizada por meio da construção da nuvem de palavras, assim como pela análise da evolução dos termos utilizados ao longo do tempo, a contar do ano de 2005, utilizando para isto os resumos dos artigos que compõem o *corpus* textual. De acordo com VanEck e Waltman (2014), a relação existente entre duas palavras-chave é determinada em função do número de artigos em uma mesma base de periódicos em que ambos ocorrem conjuntamente, seja no título do trabalho, em seu resumo ou mesmo na lista de palavras-chave.

4.1 Distribuição anual do *corpus* da pesquisa

Os artigos que compõem o *corpus* textual amostral (78 artigos), abrangem 55 periódicos e, aproximadamente, 255 autores e coautores, registrados nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus*. Na Figura 02 é possível verificar a distribuição desses artigos ao longo dos anos, em termos de quantidade e tendência. O intervalo compreendido entre os anos de 1994 e 2015, apresentou pequena oscilação em termos de quantidade de artigos publicados. Dos 78 artigos selecionados, 22 foram publicados no período mencionado, com uma representatividade de 19,5% do *corpus* da pesquisa.

Dentre esses, merece destaque o artigo publicado no ano de 2000, que obteve o maior pico de toda a série temporal, apresentando 192 citações globais nas bases *Web of Science* e *Scopus*, com o trabalho desenvolvido por Smith, Uma, Kishore, Zhang e Josh (2000), intitulado como *Greenhouse implications of household stoves: Na analysis for India. Annual Review of energy and the Enviroment*, v. 25, p.741-763, 2000.

Cabe salientar, que o fato do referido artigo possuir um número elevado de citações, possa ser explicado pela longa janela de citações em termos temporais, dado que seu artigo foi publicado no ano de 2000, isto é, publicado há 19 anos, contrariamente aos artigos mais recentes, em que a janela de citações é menor em termos temporais.

Figura 02 – Distribuição anual do *corpus* textual



Fonte: elaborado pelos autores no *software* Histcite (2019).

Ao acompanhar a linha de tendência percebe-se a relevante evolução da produção científica nos anos de 2018 e 2019, atingindo picos respectivos de 30 e 20 artigos publicados sobre a temática, correspondendo a 64,41% do *corpus* textual. Cabe ressaltar que a partir do ano de 2015, desencadeando uma maior exploração sobre o tema. Entende-se que, mantendo-se os demais fatores constantes, esse crescimento pode ser justificado pelo lançamento dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, ocorridos no mesmo ano.

No ano de 2018, 30 (trinta) artigos foram publicados, o que revela que a temática volta a ser explorada com uma grande tendência de crescimento. Nesse período, pode-se destacar o trabalho que fora desenvolvido por Appiah, Du, Poku (2018), intitulado como *Causal Relationship Between Agricultural production and carbon dioxide. Enviromental Science and Pollution Research*. 25 (25): 24764-24777, 2018, o qual atingiu um total de 103 citações globais recebidas naquele ano.

4.2 Composição de Periódicos e Autoria

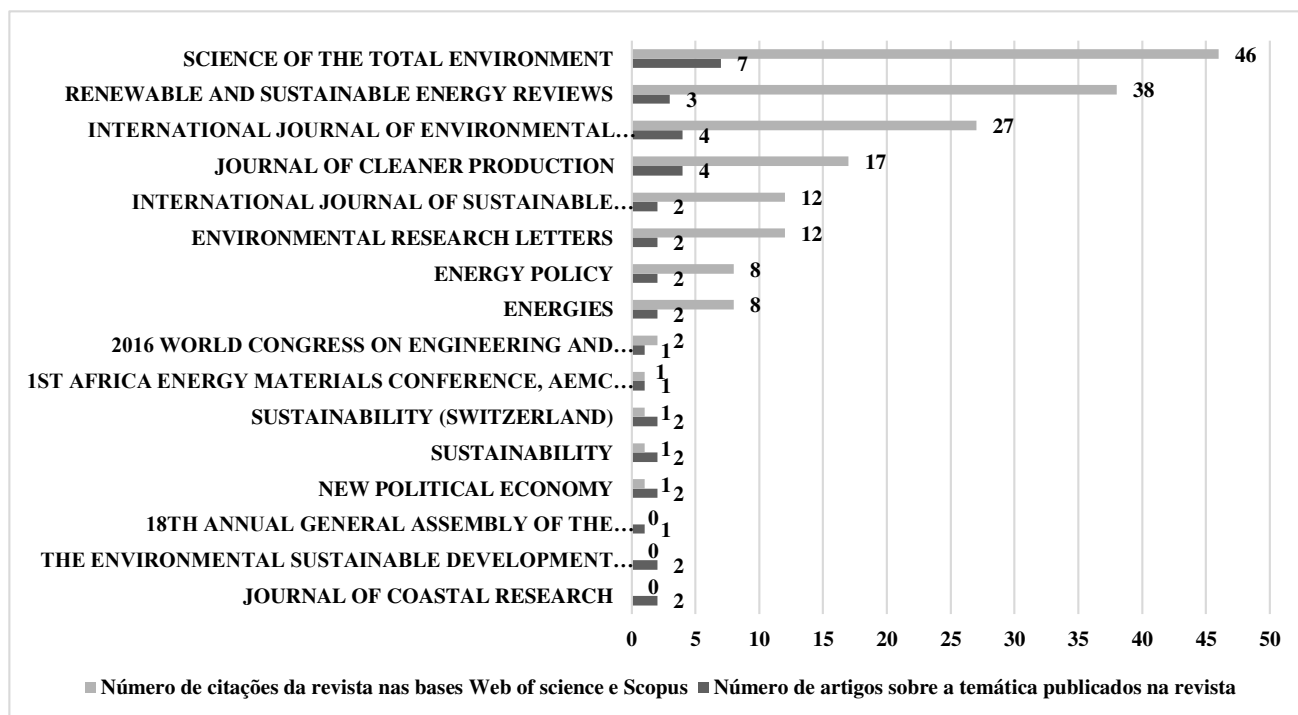
Buscando apresentar uma nova informação, optou-se pela análise dos periódicos que compõe o *corpus* textual selecionado. Para tanto, foi identificado que o periódico “*Science of*

The Total Environment” da Holanda, trouxe o maior número de publicações sobre o tema, com o total de 07 artigos, na base pesquisada. Cabe salientar que, de acordo com o *ranking* Scimago, este periódico integra o quartil Q1 e pertence a área do conhecimento *Environmental Chemistry*.

Também destacaram-se os periódicos “*International Journal of Environmental Research and Public Health*” da Suíça e “*Journal of Cleaner Production*” da Holanda, ambos com 04 artigos sobre a temática. Em relação a classificação desses periódicos no Scimago, pode-se afirmar que o primeiro periódico integra o quartil Q2 e pertence a área do conhecimento *Health, Toxicology and Mutagenesis* e o segundo periódico integra o quartil Q1 e pertence a área do conhecimento *Environmental Science*. Tais informações podem ser observadas na figura 3.

As informações supracitadas vão ao encontro da Lei de Bradford (1953), dado que indica o grau de relevância dos periódicos, proporcionando ao leitor a indicação de canais formais importantes na comunicação científica da área.

Figura 3 – Número de publicações sobre a temática por periódico



Fonte: elaborado pelos autores no *software* Histcite (2019).

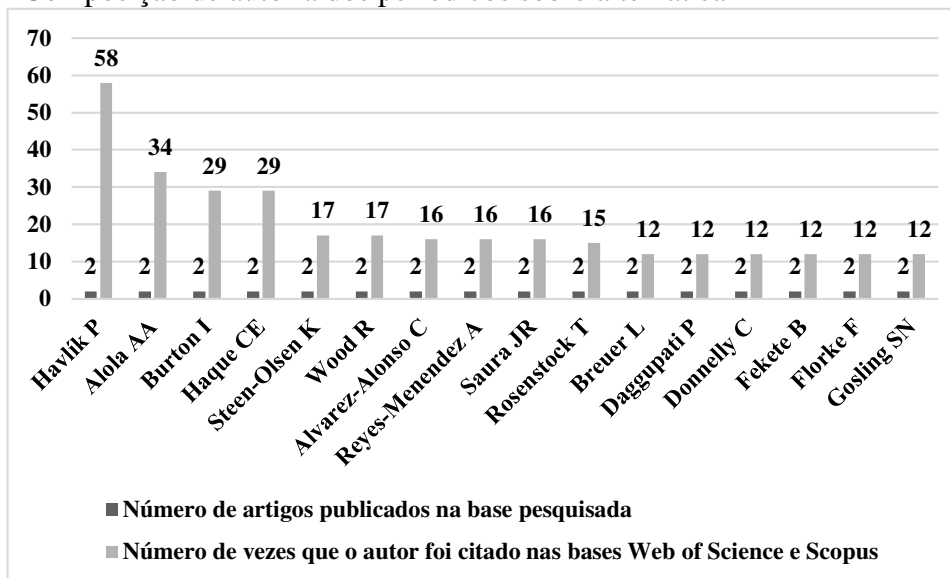
No que tange aos 14 autores selecionados como mais representativos, mesmo que todos tenham apresentado dois artigos publicados no *corpus* textual, cabe destaque ao autor austríaco Peter Havlik do *International Institute for Applied Systems Analysis* em Luxemburgo, pois este apresenta uma monta de 58 citações globais, sendo o autor mais citado nas bases *Web of Science* e *Scopus*, dentre os 14 autores listados na figura. Os artigos escritos pelo autor são os seguintes: *A Low Energy Demand Scenario for Meeting the 1.5°C Target and Sustain. Nature Energy*, 3 (6) 515-527, 2018 e *Matching Policy and Science: Rationale for the 4 per 1000 – Soils Soil and Tillage Research*, 188: 3-15, 2019.

Outrossim, estimou-se ainda como elite da pesquisa do *corpus* textual, o autor Andrew Alola da Universidade de Istanbul, que em seus dois artigos publicados no *corpus* textual apresentou 34 citações globais, sendo ele o autor dos artigos: *The trilemma of trade, monetary and immigration policies in the United. Science of the Total Environment*. 658: 260-267, 2019

e *Toward a sustainable environment: Nexus between CO2 emissions, resource*. *Science of the Total Environment*. 657: 1023-1029, 2019.

Estimou-se como critério para estabelecer a elite da pesquisa, com base na pesquisa de Price (1976), um cálculo com base na raiz quadrada da quantidade de autores e coautores responsáveis pelos artigos que compõem o *corpus* desta pesquisa. Assim, ao extrair a raiz quadrada dos 255 autores e coautores, o valor obtido foi de 15,95 que é de aproximadamente igual a 16 autores, caracterizados como a elite desta pesquisa, tal como pode ser visualizado na Figura 4.

Figura 4 – Composição de autoria dos periódicos sobre a temática



Fonte: Elaborado pelos autores com base no *software* Histcite (2019).

Percebe-se a partir da Figura 4, que dos 255 autores e coautores envolvidos diretamente no estudo, 16 autores, são caracterizados como os mais profícuos ou a elite da pesquisa, equivalendo proporcionalmente a 41,6% do *corpus* textual, o que responde pela maior produção no domínio estudado, com base nos parâmetros que foram estabelecidos. Os autores da elite de pesquisa aparecem em 32 artigos, o que representa 41,02% do *corpus* textual.

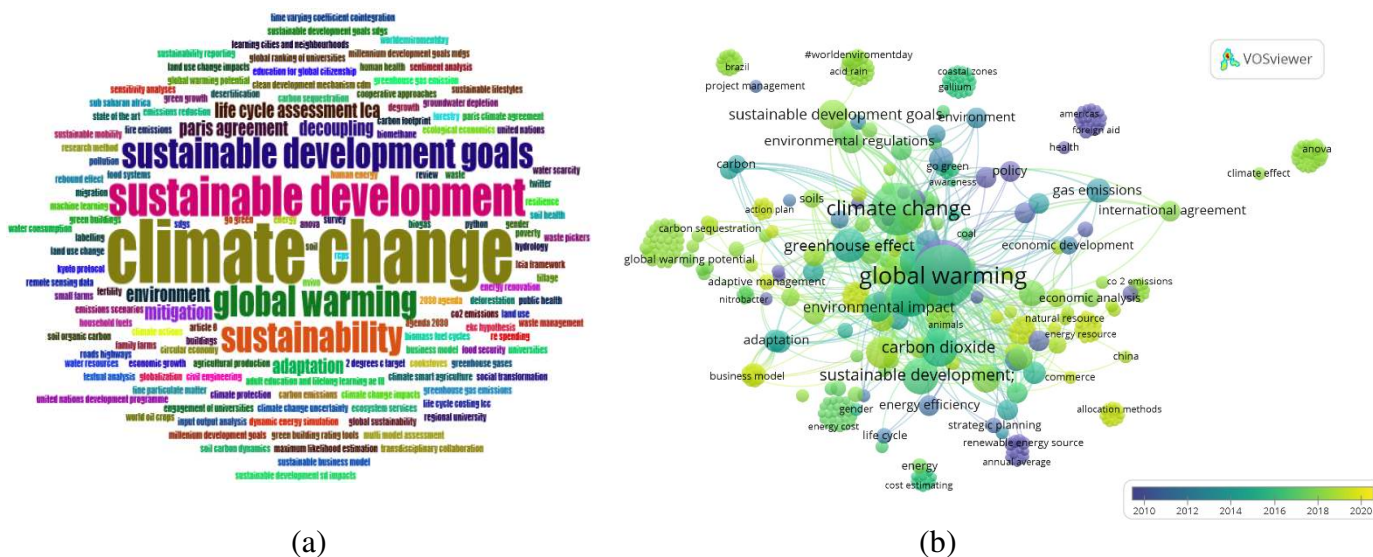
A partir desses resultados evidencia-se a Lei de Lotka (1926), que pressupõe que existe um grupo de pesquisadores mais prolíficos, que podem ser considerados a elite da produção científica na área, enquanto uma grande parte apresentam poucas publicações que despertam pouco menor interesse da comunidade acadêmica.

4.3 Nuvem e Rede de Palavras

A nuvem de palavras refere-se a organização e ao agrupamento gráfico das palavras em função da sua frequência ou ocorrência, possibilitando, deste modo e, de maneira rápida, a identificação do conteúdo lexical bem como a centralidade representacional do *corpus* textual.

Observe na Figura 6(a) a nuvem formulada a partir do conteúdo dos resumos e palavras-chave criadas com base na análise lexical simples e estimada a partir do *software* Bilioshiny do Rstudio. Além disso, na Figura 6(b) tem-se a rede de palavras formulada com base no *corpus* textual, criada a partir do *software* VosViewer.

Figura 6 – Nuvem(a) e rede (b) de palavras mais utilizadas nos periódicos pesquisados



Fonte: elaborado pelos autores no *software* Biblioshiny do RStudio (nuvem de palavras) e Vosviewer (rede de palavras) (2019).

Cale salientar, que quanto maior e mais centralizada estiver uma determinada palavra na nuvem, maior é o grau de sua evocação pelos sujeitos. Quando o contrário ocorre, menor será o seu tamanho e menor será seu grau de evocação (CAMARGO; JUSTO, 2013b).

Nesse contexto, percebe-se por meio da Figura 6(a) que, de um total de quinze mil cento e trinta (15.130) palavras/termos, foram identificadas pelo *software* R, cento e trinta e nove (139) palavras/ termos que apresentaram maior nível de ocorrência. Dentre estas, seis (6) palavras apresentaram maior ocorrência, sendo: *climate change*, *global warming*, *sustainable development*, *sustainable development goals*, *sustainability*, *carbon dioxide*.

Já o gráfico de redes de palavras, visualizado na Figura 6(b), encontra-se ancorado na teoria dos grafos. Possibilitando a identificação das ocorrências entre as palavras e seu resultado, trazendo indicações da conexão entre as mesmas, bem como auxiliando na identificação de sua representação. Nesse gráfico é possível verificar a ligação entre as principais palavras da rede por elas construída. Pautando-se na constituição de *clusters* de palavras, ou seja, agrupamentos de termos interligados pelas métricas de rede e de nó (RECUERO et al, 2015). Cabe salientar, que as principais palavras encontradas na rede assemelham-se às palavras destacadas na figura 6(a).

Nesse ponto percebe-se a Lei de Zipf, visto que, identifica-se fortemente a introdução de novas e importantes palavras a partir de 2015. Permitindo verificar a evolução da ciência, sendo que sugere a introdução de novos termos de pesquisa, como: *climate effect*, *business model*, *emission e desalination*.

Percebe-se na comparação entre as figuras que algumas palavras interligadas aos núcleos coincidem com às encontradas com maior expressão na nuvem de palavras, o que reitera a proposta do método de revisão sistemática, que sugere a aplicação de diferentes técnicas de processamento de dados, atingindo resultados iguais ou semelhantes.

4.4 Distribuição geográfica dos autores e coautores

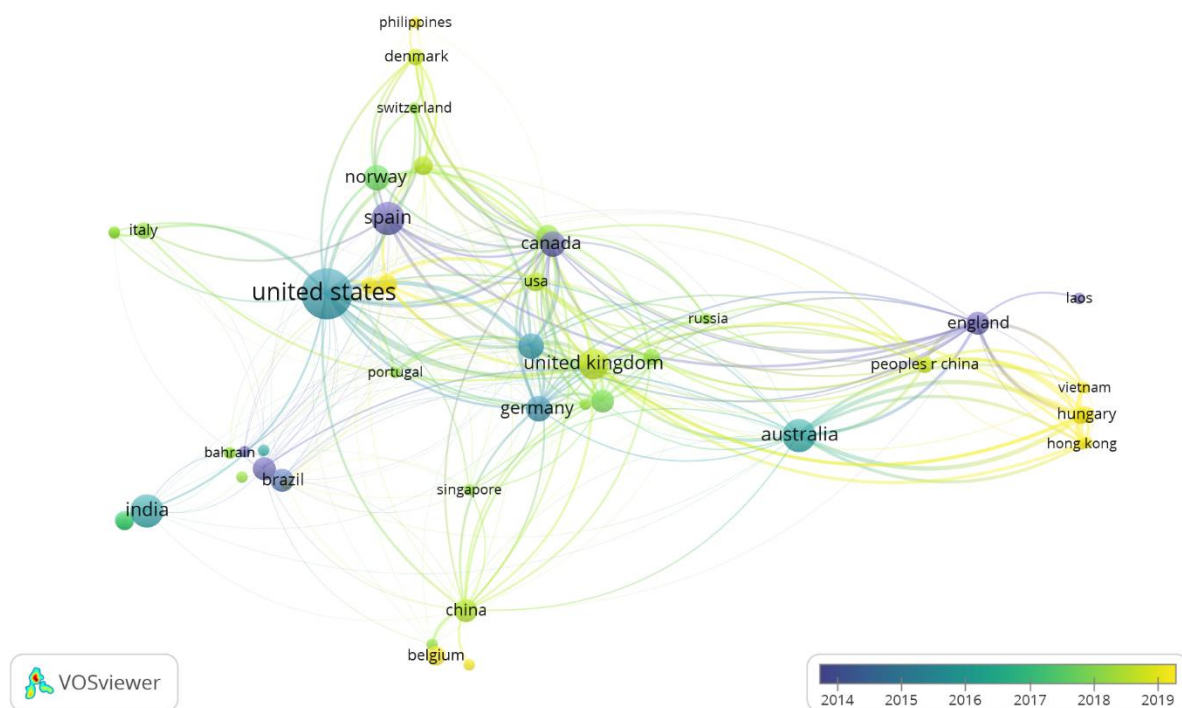
Em relação a análise da distribuição geográfica dos artigos que compõe o *corpus* textual, no que diz respeito ao vínculo institucional 255 autores e coautores estão distribuídos em 50 países, conforme ilustra a Figura 7. Ao observar a mesma, é possível verificar que os Estados

Unidos possuem o maior número de artigos publicados no *corpus* textual selecionado, sendo 19 artigos, correspondendo a 24,4% das publicações. Seguido da Espanha, com um total de 8 artigos, os quais correspondem a 10,3% do total de publicações do *corpus* textual selecionado.

A Austrália, bem como a Índia, são responsáveis pela produção de 7 artigos cada, os quais em conjunto foram responsáveis por 18% dos artigos publicados no *corpus* textual selecionado.

Ainda de acordo com o *corpus* textual selecionado, a distribuição geográfica de autores por países indica que, para além de países como Canadá, Estados Unidos, Alemanha, Inglaterra mais países passaram a fazer parte dessa dinâmica. Visto que no ano de 2019 países como Hungria, Vietnã, Bélgica, Hong Kong e Filipinas, por exemplo, passaram a agregar às suas agendas de pesquisa pautas acerca do desenvolvimento sustentável, nesse caso, mais especificamente o aquecimento global.

Figura 7 – Distribuição geográfica do *corpus* textual



Fonte: Elaborado pelos autores com base no *software* VosViewer (2019).

Quanto a cooperação entre países, observou-se a existência de 04 *cluster*, ou seja, 04 agrupamentos de países que estabelecem uma relação de influência entre si no campo da pesquisa. Os *clusters* podem ser identificados a partir da composição das cores da figura 7. O *cluster* azul, está composto por Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha, Austrália, Brasil e Índia, onde observa-se a forte influência dos estados unidos sobre os demais países desse *cluster*. Ressalta-se também, o *cluster* de cor amarela, indicando a aderência de novos países a temática em questão. Este *cluster* é formado por países como Hong Kong, Hungria Vietnã, Bélgica e Filipinas. Ao observar as arestas, percebe-se que o grau de intermediação dos Estados Unidos é superior aos demais países da rede, em função do mesmo estar conectado com países que compõe os demais *clusters*.

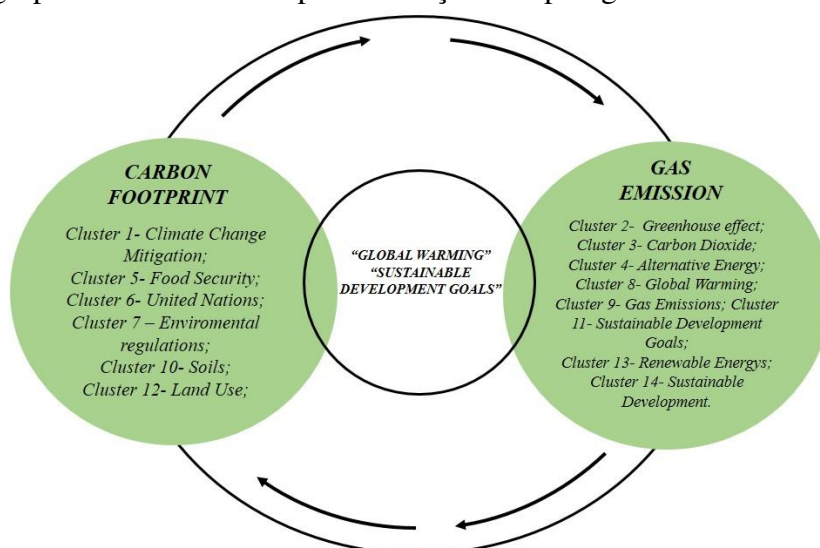
4.5 Tipologia para o aquecimento global

A partir das etapas propostas na realização da Revisão Sistemática de Literatura (RSL) e com base nos resultados das análises anteriores, foi realizada a análise do texto dos estudos para elaborar a tipologia, atendendo ao objetivo deste artigo.

Ao observar a Figura 6 (b) é possível verificar que a tipologia proposta foi estabelecida a partir da codificação de 14 *clusters*, sendo estes: *Cluster 1- Climate Change Mitigation*; *Cluster 2- Greenhouse effect*; *Cluster 3- Carbon Dioxide*; *Cluster 4- Alternative Energy*; *Cluster 5- Food Security*; *Cluster 6- United Nations*; *Cluster 7 – Enviromental regulations*; *Cluster 8- Global Warming*; *Cluster 9- Gas Emissions*; *Cluster 10- Soils*; *Cluster 11- Sustainable Development Goals*; *Cluster 12- Land Use*; *Cluster 13- Renewable Energys*; *Cluster 14- Sustainable Development*.

Esclarece-se que devido ao elevado número de *clusters* e pelas conexões estabelecidas entre os atores de diferentes *clusters*, optou-se por organizá-los em grupos de termos semelhantes, sendo assim, a foram agrupados em dois *clusters* denominados “*Carbon Footprint*” e “*Gas Emission*”, conforme acompanha-se na figura 8 a seguir.

Figura 8- Agrupamento de *clusters* para definição de tipologia



Fonte: elaborado pelos autores com base no *corpus* textual.

Percebe-se que a figura 8 apresenta uma interligação entre os termos e que os mesmos estão correlacionados ao termo central da pesquisa “*Global Warming*”. Essa percepção vai ao encontro do que apresenta a figura 6(b), que demonstra que a maioria dos termos (nós da rede) estão interligados independentemente do *cluster* a que pertencem. Fato este, que pode ser comprovado por meio da leitura dos artigos. A exemplo disso, dos 78 artigos que compõe o *corpus* da pesquisa os três mais citados na base foram selecionados com o intuito de fortalecer essa percepção, ou seja, mesmo quando um artigo trata sobre dióxido de carbono ou emissão de gases, ele está indiretamente tratando do impacto desses gases no efeito estufa que, de acordo com o referencial teórico, influenciam nas mudanças climáticas e podem causar o aquecimento global, o mesmo artigo pode abordar ainda questões políticas e de regulamentação ambiental propostas por órgãos de interesse como as Nações Unidas, por exemplo.

Outrossim compreende-se a partir da leitura dos artigos que de maneira geral ocorrem duas preocupações de pesquisa, sendo: a) a emissão de gases e b) o controle da emissão de gases. Dessa forma, compreendendo os estudos sob uma ótica macro justifica-se a escolha da tipologia para o agrupamento dos *clusters*.

Quanto aos artigos encontrados pelo *corpus* textual, selecionou-se como primeiro o trabalho de Bjelle, Steen-Olsen e Wood (2018), que mostra em que medida as emissões de

carbono podem ser diminuídas por meio da redução do consumo das famílias norueguesas. Já o segundo artigo mais citado foi o produzido por Smith et al (2000), que trata de um estudo sobre a emissão de gases a partir da relação do uso de combustível fóssil e combustível renovável (biomassa) e a eficiência de fogões convencionais ou de biomassa, para a produção de refeições domésticas cozidas na Índia. O terceiro mais citado foi o de Appiah, Du e Poku (2018), que trata de examinar o vínculo existente entre a produção agrícola e agropecuária e a emissão de dióxido de carbono em economias emergentes.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve por objetivo estabelecer o estado da arte da produção científica sobre o aquecimento global como objetivo de desenvolvimento sustentável - ONU, segundo as plataformas *Web of Science* e *Scopus*. Para tanto, buscou-se suporte no processo de Revisão Sistemática de Literatura (RSL), a partir do qual foram analisadas as redes sociais formadas entre os autores, países e palavras mais representativas na produção científica sobre a temática do aquecimento global, relacionado aos objetivos de desenvolvimento sustentável, bem como a evolução temporal e periódicos mais difundidos sobre a temática.

Tendo em vista que as análises foram baseadas nas três leis clássicas da bibliometria, pode-se afirmar que o pressuposto básico da Lei de Lotka foi atingido, uma vez verificado que dos 255 autores e coautores envolvidos diretamente no estudo, 16 autores, são caracterizados como os mais profícuos ou a elite da pesquisa, equivalendo proporcionalmente a 41,6% do *corpus* textual, o que responde pela maior produção no domínio estudado, com base nos parâmetros que foram estabelecidos. Os autores da elite de pesquisa aparecem em 32 artigos, o que representa 41,02% do *corpus* textual.

O pressuposto da Lei de Bradford, foi igualmente atendido. Dos 78 artigos que compõem o *corpus* textual 15 pertencem aos periódicos “*Science of The Total Environment*”, “*International Journal of Environmental Research and Public Health*” e “*Journal of Cleaner Production*”, identificados no *ranking* Scimago, como pertencentes aos quartis Q1 e Q2. Resultando na indicação ao leitor importantes canais formais da comunicação científica nesta área temática.

Entende-se que: a) a indicação de periódicos como canais formais da comunicação científica na área temática; b) a percepção da elite de pesquisa utilizando como critério o número de citações globais nas bases *WOS* e *Scopus*; c) o entendimento dos Estados Unidos como um país representativo na publicação de artigos sobre o assunto; d) e o reconhecimento de termos emergentes; formam uma conjunção de fatores que conduzem os interessados nessa área a um panorama geral sobre o tema.

E por fim, em relação a Lei de Zipf, percebe-se que foi atendida ao demonstrar na nuvem de palavras, termos representativos e pertinentes a temática abordada, como: *climate change*, *global warming*, *sustainable development*, *sustainable development goals*, *sustainability*, *carbon dioxide*. Outrossim, salienta-se a importância do uso de diferentes *softwares* de análise o que permitiu identificar o surgimento de termos emergentes de pesquisa como: *climate effect*, *business model*, *emission e desalination*.

A análise descritiva do *corpus* da pesquisa (78 artigos) revelou que os 255 autores e coautores estão distribuídos em 50 países. O período de publicação dos artigos compreende os anos de 1994 à 2019, com destaque para o ano de 2018, com 30 artigos publicados.

Os *clusters* de agrupamento das palavras-chave serviram de base para estabelecer o relacionamento entre as áreas contextuais que formaram a tipologia para aquecimento global como objetivo de desenvolvimento sustentável.

Com relação às particularidades da tipologia, os resultados das buscas nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus* revelaram que as áreas de *Climate Change Mitigation*;

Greenhouse effect; Carbon Dioxide; Alternative Energy; Food Security; United Nations; Environmental regulations; Global Warming; Gas Emissions; Soils; Sustainable Development Goals; Land Use; Renewable Energys; Sustainable Development, que comporam respectivamente os 14 *clusters* identificados estão voltadas ao tema da sustentabilidade, contudo as conexões entre as palavras estão intrinsecamente ligadas a temática de mudanças climáticas, mais especificamente ao aquecimento global.

No que diz respeito ao relacionamento entre os *clusters*, o nó “*Global Warming*” e “*Sustainable Development Goals*” estabeleceu a conexão entre os todos os *clusters* o que enfatiza a importância dentro do contexto pesquisado, dessa forma devido ao número expressivo de *clusters* e da interconexão entre os mesmos optou-se por agrupá-los em dois *clusters*, gerando duas tipologias para o *corpus* textual, sendo elas: “*Carbon Footprint*” e “*Gas Emission*”.

A partir da busca foi possível verificar que os termos de maior recorrência nos *clusters* podem ser identificados em outras pesquisas que tratam das mesmas temáticas. Essa comparação trouxe a garantia de que a abordagem central da presente pesquisa, evidenciada por meio das palavras-chave, está em pauta nas principais pesquisas que permeiam o enfoque.

Dessa forma, a tipologia se revela na principal contribuição desse trabalho, de maneira que as informações apresentadas, podem servir de base científica para o desenvolvimento de outras pesquisas; assim como, fundamentar a tomada de decisões dos gestores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPIAH K.; DU J.; POKU J. Causal relationship between agricultural production and carbon dioxide. **Environmental Science and Pollution Research**. 25 (25): 24764-24777, 2018.
- BHARGAVA, Alok. Climate change, demographic pressures and global sustainability. **Economics & Human Biology**, v. 33, p. 149-154, 2019.
- BORNEMANN, L. MARX, W. HistCite analysis of papers constituting the h index research front. *Journal of Informetrics*, 6(2), 285-288, 2012.
- CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.
- CRU/UEA. Climate Research Unit, University of East Anglia, 2007. Acessível em www.cru.uea.ac.uk
- CUADRA, Santiago Vianna et al. Ação contra a mudança global do clima: contribuições da Embrapa. **Área de Informação da Sede-Livro científico (ALICE)**, 2018.
- HELLWEG, S. MILÀ I CANALS, L. Emerging approaches, challenges and opportunities in life cycle assessment. *Science* 344(6188):1109–1113, 2014.
- HOU, H. KRETSCHMER, H. LIU, Z. The structure of scientific collaboration networks in Scientometrics. *Scientometrics*, 75(2), pp.189-202, 2007.
- IPCC AR4/SPM. Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2014: Mitigation of climate change*, 2014. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>
- IPCC AR4/SPM. Intergovernmental Panel on Climate Change. *Contribution of Working Group I for the Fourth Assessment Report (AR4), Summary for Policy Makers (SPM)*, WMO/UNEP, Genebra, Suíça, 2007.
- IPCC. *Climate change 2007: working group I: the physical Science basis*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge 1007, 2007.
- JEYASEKAR, J. J. SARAVANAN, P. Impact of collaboration on Indian forensic science research: A scientometric mapping from 1975 to 2012. *Journal of Scientometric Research*, 4(3), 135-142, 2015.
- JOLLIET, Olivier et al. Global guidance on environmental life cycle impact assessment indicators: impacts of climate change, fine particulate matter formation, water consumption

- and land use. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 23, n. 11, p. 2189-2207, 2018.
- LEKVE BJELLE E.; STEEN-OLSEN K.; WOOD R. Climate change mitigation potential of Norwegian households and the rebound effect. **Journal of Cleaner Production**. 172: 208-217, 2018.
- MCGREGOR, G. R. NIEUWOLT, S. *Tropical climatology – an introduction to the climates of the low latitudes*. 2. ed. Chichester/England: John Wiley and Sons, 1998.
- MCNEILL, J, ENGELKE, P. *The great acceleration: An environmental history of the Anthropocene since 1945*. Belknap Press, Cambridge, MA, 2016.
- MENDONÇA, Francisco. Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica–notas introdutórias. **Terra Livre**, v. 1, n. 20, p. 205-221, 2003.
- MOLION, L. C. B. Efeitos de vulcões no clima. *Caderno de Geociências*, n. 12, p. 13-24, out./dez. 1994.
- MOLION, Luiz Carlos Baldicero. Aquecimento global: uma visão crítica. **Revista brasileira de climatologia**, v. 3, 2008.
- MOZZER, G. SAMPAIO M.J. Mudanças climáticas: contexto mundial, brasileiro e no âmbito da Embrapa. IN: CUADRA, Santiago Vianna et al. Ação contra a mudança global do clima: contribuições da Embrapa. **Área de Informação da Sede-Livro científico (ALICE)**, 2018.
- OKADO, G.C. QUINELLI, L. Megatendências Mundiais 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): uma reflexão preliminar sobre a "Nova Agenda" das Nações Unidas. **Revista Baru-Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos**, v. 2, n. 2, p. 111-129, 2016.
- ONU. Organização das Nações Unidas A/70/1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Nova Iorque, UN. 2015. Disponível em: Disponível em: www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E. Acesso em:
- ONU. Organização das Nações Unidas. The Sustainable Development Goals 2015-2030, 2015. Disponível em: <http://una-gp.org/thesustainable-development-goals-2015-2030/>
- ROCKSTROM, J, STEFFEN, W, NOONE, K., et al. A safe operating space for humanity. *Nature*, 461, 24,472-475, 2009.
- ROCKSTRÖM, Johan et al. A safe operating space for humanity. **nature**, v. 461, n. 7263, p. 472, 2009.
- SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Rev. bras. fisioter.*, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007.
- SCIMAGO JOURNAL RANKING (SJR). 2018. Disponível em:<https://www.scimagojr.com/>. Visitado em: 15 de jun de 2019.
- SHINE, K. FUGLESTVEDT, J. HAILEMARIAM, K. STUBER, N. Alternatives to the global warming potential for comparing climate impacts of emissions of greenhouse gases. *Clim Chang* 68:281–302, 2005.
- SMITH KR, UMA R, KISHORE VVN, ZHANG J, JOSHI V, et al. Greenhouse implications of household stoves: An analysis for India. **Annual Review of Energy and the Environment**. 25: 741-763, 2000.
- TRANFIELD, D. DENYER, D. SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14: 207-222, 2003.
- VAN ECK, N. LUDO W. Visualizing bibliometric networks. In *Measuring scholarly impact*, pp. 285-320. Springer, Cham, 2014.
- YE F.; FANG X.; LI L.; LI Y. Chang C-T. Allocation of carbon dioxide emission quotas based on the energy-econo. **Science of the Total Environment**. 669: 657-667, 2019.