

Contribuição da pós-graduação brasileira em Ciências Ambientais na implementação da Agenda 2030

Carlos Alberto Cioce Sampaio, Cláudia Terezinha Kniess, Sandra Dalila Corbari, Arlindo Philippi Junior e Maria do Carmo Martins Sobral

Carlos Alberto Cioce Sampaio

Universidade Regional de Blumenau – Blumenau, SC, Brasil. E-mail: carlos.cioce@gmail.com.
ORCID: 0000-0002-0664-0266

Cláudia Terezinha Kniess

Universidade Federal de São Paulo e Universidade São Judas Tadeu – São Paulo, SP, Brasil.
Universidade de Taubaté – Taubaté, SP, Brasil. E-mail: claudia.kniess@unifesp.br.
ORCID: 0000-0002-1961-2037

Sandra Corbari

Universidade de São Paulo – São Paulo, SP, Brasil. E-mail: corbarisandra31@gmail.com.
ORCID: 0000-0001-5064-9826

Arlindo Philippi Junior

Universidade de São Paulo – São Paulo, SP, Brasil. E-mail: aphij@usp.br.
ORCID: 0000-0003-0420-7749

Maria do Carmo Martins Sobral

Universidade Federal de Pernambuco – Recife, PE, Brasil. E-mail: maria.msobral@ufpe.br.
ORCID: 0000-0001-8945-1606

Resumo: Objetiva-se analisar, discutir e refletir sobre a contribuição da Pós-graduação brasileira na área de avaliação de Ciências Ambientais (CiAmb) da CAPES à sociedade, no processo de incorporação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Para tanto, foram analisados trabalhos de conclusão de cursos (TCCs), dissertações e teses, de 13 PPGs com doutorados acadêmicos notas “7, 6 e 5”, dois com mestrados profissionais nota “5” e dois com mestrado profissional em rede nacional. Os dados, obtidos na Plataforma Sucupira, foram comparados com descritores dos 17 ODS e analisados por meio de um algoritmo computacional. Os resultados foram organizados conforme as dimensões dos ODS e por região. Em que pese a dimensão ambiental se sobressair às demais, verificou-se que os PPGs têm colocado esforços ao compromisso de atender à Agenda 2030, caracterizando a relevância e importância da Área de Ciências Ambientais na formação de talentos humanos que contribuam ao desenvolvimento sustentável do país.

Palavras-chave: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); Pós-graduação; Ciências Ambientais; Impacto Social dos Programas.

The contribution of the Brazilian Graduate Programs in Environmental Sciences to the implementation of the 2030 Agenda

Abstract: The aim is to analyze the contribution of the Brazilian Graduate Programs (PPGs) in the Environmental Sciences (CiAmb) CAPES evaluation area to society in the process of incorporating the Sustainable Development Goals (SDG). Therefore, an analysis of final papers, dissertations and theses was carried out, comprising 13 PPGs with Doctoral Programs awarded a mark of "7, 6 and 5", two with Professional Master's Programs awarded a mark of "5", and two with national network Professional Master's Programs. The data, obtained from the Sucupira Platform, were compared with descriptors from the 17 SDG and analyzed by means of a computational algorithm. The results were organized according to the dimensions of the SDG and by region. Furthermore, the environmental dimension stands out from the others, and the PPGs have taken efforts to the commitment to comply with the 2030 Agenda, characterizing the relevance and importance of the Environmental Sciences Area to the education of human talents that contribute to the country's sustainable development.

Keywords: Sustainable Development Goals; Graduate Studies; Environmental Sciences; Social Impact.

Contribución del Programa de Posgrado en Ciencias Ambientales de Brasil en la implementación de la Agenda 2030

Resumen: El objetivo de este artículo es analizar, debatir y reflexionar sobre la contribución a la sociedad de los Programas de Posgrado (PPGs) brasileños en el área de evaluación de Ciencias Ambientales (CiAmb) en el proceso de incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Se analizaron los trabajos de conclusión de grado de 13 PPGs con doctorados académicos notas "5, 6 y 7", dos con maestría profesional "5" y dos con maestría en la red nacional. Los datos, obtenidos en la Plataforma Sucupira, se compararon con los descriptores de los 17 ODS y se analizaron con base en un algoritmo computacional. Los resultados se organizaron de acuerdo con las dimensiones de los ODS y por región. Todavía la dimensión ambiental se destaca, los PPGs se han dedicado al compromiso con la Agenda 2030, lo que demuestra la importancia del Área CiAmb en la formación de talentos humanos que contribuyan para el desarrollo sostenible del país.

Palabras clave: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); Programas de posgrado; Ciencias Ambientales; Impacto social.

Introdução

O Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) brasileiro vem se consolidando ao longo das últimas décadas e tem reconhecimento nacional e internacional. O SNPG está constituído atualmente por 3.653 mestrados, 2.405 doutorados acadêmicos, 852 mestrados profissionais e 37 doutorados profissionais, distribuídos em 49 áreas de avaliação da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A Área de Ciências Ambientais (CiAmb) é uma delas, reunindo atualmente 142 Programas de Pós-Graduação (PPGs) nas cinco regiões geográficas do Brasil, com programas interiorizados, o que torna a área de CiAmb um laboratório para experimentação de metodologias de avaliação de impacto em distintas dimensões (Brasil, 2020).

Segundo a Direção Geral de Pesquisa da Comissão Europeia, os impactos sociais podem repercutir positivamente, no sentido de promover qualidade de vida, estimular políticas públicas mais adequadas às demandas sociais, influenciar o desenvolvimento de novas abordagens e debates sobre assuntos de interesse social, encorajar mudanças coletivas de atitude, comunicar avanços no conhecimento, entre outras perspectivas (European Commission, 2010). Neste sentido, faz-se relevante relacionar a contribuição da pós-graduação do país aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Os ODS foram estabelecidos em 2015 pela Organização das Nações Unidas (ONU), dando continuidade aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). São 17 ODS, correspondendo à 169 metas, integradas, indivisíveis e equilibradas nas dimensões ambiental, econômica, social e institucional, de maneira que o desenvolvimento planetário, pensado como uma Agenda para o ano 2030, seja simétrico (UNSDSN, 2017).

Diante desse contexto, o presente artigo objetiva analisar, discutir e refletir a contribuição dos Programas de Pós-graduação (PPGs) da área de avaliação das Ciências Ambientais da CAPES (Área 49: CiAmb) à sociedade, no processo de incorporação dos ODS no processo de implementação da Agenda 2030. A área CiAmb foi selecionada pelo seu escopo eminentemente interdisciplinar voltado para o desenvolvimento sustentável.

Para a apresentação e discussão dos resultados foram selecionados os PPGs de excelência, notas “7”, “6” e “5”, os dois programas em rede nacional, além dos dois mestrados profissionais nota “5”. Como justificativa, tem-se a intencionalidade de fortalecer as redes de pesquisa nacionais e o alinhamento da ciência brasileira aos anseios de caráter internacional, manifestados pela Agenda 2030 da ONU.

Este estudo incorpora atividades preliminares de quatro projetos coligados: (I) Encontro Acadêmico Cidades Globais: impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030/PAEP/CAPES; (II) Projeto Cidades e Soluções: estratégias das Ciências Ambientais para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; (III) Grupo de Trabalho Destaque Territorial da área CiAmb/CAPES, a partir de mapa de localização geográfica dos PPGS da Área destacando as áreas de vulnerabilidade socioeconômica e socioambiental (Nóbrega et al., 2018); (IV) Programa de Educação Superior para o

Desenvolvimento Regional (PROESDE) do governo do Estado de Santa Catarina/FURB/PPGDR com a promoção de educação tutorial mediada pelos ODM.

Este conjunto de esforços, em síntese, está em consonância com o que se denomina ciência cidadã, preocupada em dar respostas ao mundo da vida que, aliás, é uma das principais demandas atualmente colocadas às Instituições de Ensino Superior.

Educação e ciência para o desenvolvimento

A presença da ciência brasileira no cenário internacional pode ser aferida tanto quantitativamente, como qualitativamente, pela atuação de cientistas brasileiros nas principais instituições internacionais de ciência, frequentemente em posições de primeira importância, através de notáveis ações de cooperação científica internacional, promovidas pelas agências de fomento, federais e estaduais. Notável também é o prestígio mundial que várias instituições e empresas nacionais desfrutam por sua competência científico-tecnológica.

Em sua fase atual de desenvolvimento socioeconômico, o Brasil deve enfrentar o desafio de educar sua população e formar talentos humanos altamente qualificados para consolidar uma política de ciência, educação e tecnologia, comprometida com a permanente construção de bases científicas, tecnológicas e de inovação requeridas à sustentabilidade social, ambiental, econômica, espacial, política e cultural (Brasil, 2012).

A CAPES desempenha papel fundamental na formação de profissionais altamente qualificados, por meio do constante fomento e da avaliação periódica da pós-graduação *stricto sensu* (mestrados e doutorados acadêmicos e profissionais). Para tal, identifica, estimula e promove iniciativas de novos cursos de pós-graduação e de cooperação acadêmica, científica, tecnológica, cultural e de inovação, nos âmbitos nacional e internacional. Oferece bolsas para alunos, professores e pesquisadores, apoio às atividades de pós-graduação e acesso à literatura científica, acadêmica, tecnológica e cultural, brasileira e internacional (Brasil, 2012).

Destaca-se, assim, que a Educação e a Ciência, a partir dos PPGs, têm como desafio promover o desenvolvimento do país. Em realidade, as instituições de ensino superior têm papel preponderante no desenvolvimento, transformando positivamente seres humanos e sociedade, regenerando modelos de desenvolvimento sustentável e inspirando uma cultura de sustentabilidade (Ribeiro et al., 2018). No caso específico da área de CiAmb, resulta em impactos socioambientais positivos, por consequência de seus projetos de pesquisa, extensão, inovação e institucionais, de modo que se possa auferir a contribuição desta Área de Conhecimento de caráter tipicamente interdisciplinar à sociedade.

Por isso, a mensuração e a avaliação dos impactos sociais decorrentes de investimentos financeiros e de talentos humanos aplicados em pesquisas acadêmicas têm sido objeto de vários estudos (Donovan, 2008; Furtado et al., 2009; Spaapen; Drooge, 2011; Penfield et al., 2014).

Todavia, não há um consenso sobre a metodologia mais adequada a esse propósito (Donovan, 2008; REF, 2014). Alguns autores consideram essa uma difícil tarefa, pois há o risco de se criar mecanismos que interfiram na dinâmica da produção do conhecimento, por exemplo, por meio da

inserção de métricas que estimulam a competitividade em prejuízo da cooperação (Dias Sobrinho, 2004) e da pressão pelo cumprimento de critérios quantitativos em detrimento da qualidade da produção científica (Spagnolo; Souza, 2004). Diante desse desafio, a área de CiAmb tem buscado parâmetros consistentes que permitam sinalizar os impactos socioeconômicos e ambientais, decorrentes das atividades dos PPGS e das qualificações de sua atuação, sobretudo os localizados em áreas de fronteira, de interiorização e de vulnerabilidade social, econômica e ambiental (Sampaio; Cortez; Schimitt, 2017).

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Muitos líderes mundiais reconhecem problemáticas como as mudanças climáticas, a diminuição da biodiversidade, a pobreza e o aumento das epidemias tropicais como fatores limitantes do desenvolvimento em vários países. Contudo, essas problemáticas são vistas, geralmente, de forma isolada, como adversidades ambientais ou sociais, sem a real compreensão de que suas causas estão ligadas às modificações nos sistemas ecológicos e sociais, isto é, desequilíbrios que impedem uma situação de sustentabilidade (Broman; Robèrt, 2017).

Em termos gerais, o conceito de Desenvolvimento Sustentável é o resultado da tomada de consciência dos vínculos globais entre problemas ambientais crescentes que eram negligenciados até o Século XX; questões socioeconômicas relacionadas à pobreza, desigualdade; e preocupações com a possibilidade de usufruto do planeta em condições saudáveis pelas gerações futuras (Hopwood; Mellor; O'Brien, 2005).

É notório que a avaliação de um problema de sustentabilidade não dissocia os sistemas ecológicos dos sociais, pelo contrário, integra-os e, por estarem interrelacionados, exigem soluções integradas. Neste sentido, a Agenda 2030, significa uma renovação ou ampliação dos compromissos assumidos nos ODM (Okado; Quinelli, 2016) intensificados após a realização da Rio+20. A Agenda traz ações para os próximos 15 anos, na busca de um mundo sustentável e resiliente, por meio de abordagens nos mais distintos campos de conhecimento e ação (UNSDSN, 2017; Gallo; Setti, 2014). Ademais, tem como propósito promover uma visão partilhada de humanidade e incita um contrato social entre lideranças globais e pessoas (Fernandes, 2018).

Os ODS surgem do documento “O caminho para a dignidade até 2030: acabando com a pobreza, transformando todas as vidas e protegendo o planeta” discutido na Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, na Rio+20, em 2015 (UNSDSN, 2017; Costa, 2018; Gallo; Setti, 2014), quando 193 estados membros da Organização das Nações Unidas (ONU), se comprometeram com os objetivos lustrados na imagem 1 e suas 169 metas. Para efeito de discussão, os ODS foram agrupados abrangendo as esferas econômica, social, ambiental e institucional, de forma integrada (UNSDSN, 2017; Fernandes, 2018).

O cumprimento dos objetivos e das metas vem exigindo um trabalho significativo dos governos para utilizar o conhecimento existente e, no futuro, exigirá grandes quantias de novos investimentos em pesquisa. As três primeiras dimensões são autoexplicativas e disseminadas na literatura que trata sobre

o desenvolvimento sustentável, a dimensão institucional, no entanto, é menos explorada e aqui é destacada como aquela que se refere a melhor qualificar os processos de tomada de decisão, de maneira a assegurar que as políticas públicas sejam de fato implantadas (UNSDSN, 2017).

A pesquisa, a geração de conhecimento e a inovação têm grande importância para a implementação dos ODS a nível global. A pesquisa científica concorre para a compreensão das causas e das dinâmicas dos desafios do desenvolvimento sustentável; para aplicação da Agenda global 2030 nos contextos locais; para impulsionar o desenvolvimento de inovações, soluções sociais e tecnológicas; para a identificação e avaliação de opções e vias de implementação em contextos específicos; no apoio à implementação operacional; e na avaliação e monitoramento global na busca pelo desenvolvimento sustentável (Kestin et al., 2017). Para isso, faz-se necessário promover e fomentar os ODS como tema de pesquisa.

Imagem 1: Dimensões dos ODS



Fonte: UNSDSN (2017).

Para melhor compreender o panorama da pesquisa global relacionado aos ODS, a equipe do *Institute for Scientific Information (ISI)* do Grupo *Web of Science (WoS)* examinou dados de 10.300 documentos na base *Web of Science*. Este estudo revela como a pesquisa global está evoluindo para enfrentar a pobreza, reduzir a desigualdade e enfrentar os efeitos das mudanças climáticas. Pode-se pensar que os ODS são uma preocupação primordial na África, nos Estados Árabes e na América Latina, mas na realidade estas regiões colaboram menos, o que não quer dizer que elas não invistam em áreas de foco regional.

Para a comunidade acadêmica, a Agenda 2030 permite elevar o contributo das instituições de ensino superior e da própria pesquisa à sociedade (Fernandes, 2018). No entanto, faz-se mister trabalhar em conjunto para resolver os grandes desafios da sociedade e, atualmente, existem dados que auxiliam nas tomadas de decisões sobre futuros investimentos e pesquisas baseadas em evidências (Nakamura et al., 2019). Nesse contexto, a CAPES tem papel de significativa relevância, ao

formar e aperfeiçoar talentos humanos altamente qualificados para enfrentamento desses desafios, em bases sustentáveis (Brasil, 2012).

Times Higher Education (THE) Impact Ranking

Merece destaque o *Times Higher Education (THE) Impact Ranking*, iniciativa da Universidade de Auckland, na Nova Zelândia. Esse ranking avalia a atuação das universidades em favor dos ODS. Utilizam-se indicadores para fornecer comparações a partir de três grandes temas: pesquisa, divulgação (impacto social mais direto) e administração (institucional) (Times Higher Education, 2020), o que difere da proposição deste artigo, que avalia os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs).

As instituições de ensino superior podem enviar dados de quantos ODS desejarem. Qualquer universidade que forneça dados sobre o ODS 17 (Parcerias e meios de implementação) e de pelo menos outros três objetivos, será incluída no ranking geral. A pontuação final de uma universidade no quadro geral é calculada combinando sua pontuação no ODS 17 (peso de 22%) com as três melhores pontuações dos demais ODS (com peso de 26% cada), de maneira que a pontuação – com base em uma série de métricas – em cada ODS no cálculo geral pode chegar a 100 (Times Higher Education, 2020).

Para o tema Pesquisa, aliás, o que mais se aproxima da proposição deste artigo (TCCs), existem três categorias de métricas dentro de cada ODS. As métricas de pesquisa são derivadas de dados fornecidos pela Elsevier. Para cada ODS, foi criada uma consulta específica que reduz o escopo da métrica a artigos relevantes para esse ODS. É utilizado o período de cinco anos, entre 2014 e 2018, com exceção à métrica de patentes (ODS 9), que é relacionado ao prazo em que as patentes foram publicadas. As métricas escolhidas para a bibliometria diferem em cada ODS e há sempre pelo menos duas medidas bibliométricas utilizadas (Times Higher Education, 2020).

O Ranking THE, em 2020, contemplou 768 Instituições de Ensino Superior (IES), de 85 países, das quais 30 são brasileiras. O Brasil teve destaque nos 17 ODS, nos quais pelo menos uma instituição está ranqueada entre as 100 primeiras colocadas. Cabe ressaltar o ODS 2 (Fome zero) com 12 IES, ODS 1 (Erradicação da pobreza) e ODS 8 (Emprego digno e crescimento econômico) ambos com 7 IES cada, ODS 4 (Educação de qualidade) e ODS 7 (Energia acessível e limpa) ambos com 5 IES, e ODS 14 (Vida de baixo d'água), ODS 15 (Vida sobre a terra) e ODS 17 com 4 IES. No cômputo geral, entre as 100 primeiras posições, a Universidade de São Paulo apresenta-se na 14ª posição e a Universidade Estadual de Londrina na 91ª posição (Times Higher Education, 2020).

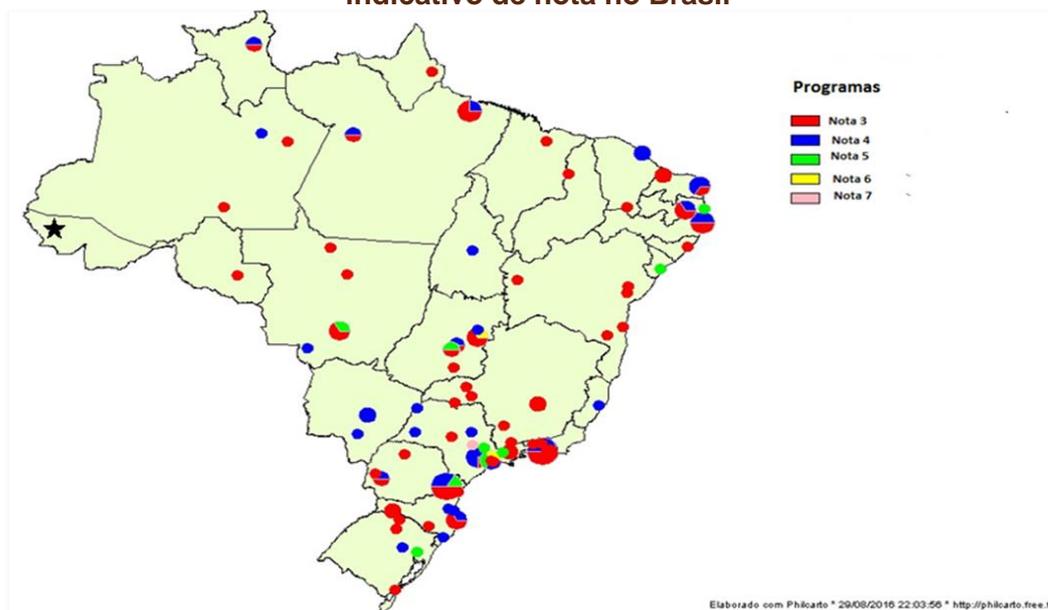
A Área de Ciências Ambientais no contexto do SNPG

O Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) está organizado em três Colégios: Ciências da Vida (Agrárias, Biológicas e Saúde); Humanidades (Humanas, Sociais Aplicadas e Linguística, Letras e Artes) e; Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar (composto das grandes áreas, Ciências Exatas e da Terra, Engenharias e Multidisciplinar). A área de Ciências Ambientais está inserida na grande área Multidisciplinar, ao lado das Áreas de Biotecnologia, Materiais, Ensino e Interdisciplinar.

Atualmente, em 2020, a área CiAmb possui 142 PPGs, equivalentes a 184 cursos, sendo 101 mestrados acadêmicos, 47 mestrados profissionais, 34 doutorados acadêmicos e 2 doutorados profissionais. Esses programas estão distribuídos por todas as unidades federativas e, conseqüentemente, nas cinco regiões geográficas do Brasil, com programas interiorizados, conforme ilustra a imagem 2, o que torna a área CiAmb como mencionado um laboratório para experimentação de metodologias de avaliação de impacto em distintas dimensões.

A criação da Área CiAmb, em 2011, visava contribuir com o processo de desenvolvimento em uma perspectiva sustentável (Brasil, 2012). Ademais, os programas inseridos na área devem ter como perspectiva de formação e produção de conhecimento, a interdisciplinaridade. Esse aspecto é assimilado no próprio processo de avaliação dos programas, como bem colocam Cavalcanti, Leite e Farias (2019). Destarte, como área do conhecimento e avaliação, a CiAmb contrapõe-se à fragmentação a que a ciência tem sido submetida e surge como campo eminentemente interdisciplinar, uma vez que a problemática ambiental é indissociável dos sistemas sociais (Sobral et al., 2014; Fernandes; Sampaio, 2016; Estoque; Murayama, 2017; Kraker, 2017; Nóbrega et al., 2018; Brasil, 2012, 2019, 2020).

Imagem 2: Mapa dos Programas de Pós-Graduação da Área de Ciências Ambientais com indicativo de nota no Brasil



Fonte: Brasil (2019).

A área CiAmb considera a problemática socioambiental como uma dimensão integrada e, assim, o faz quando se avalia os impactos dos PPGS auferidos à sociedade. Neste sentido, a área CiAmb compreendia o quesito “Inserção Social”, um dos cinco preceitos na avaliação Quadrienal 2017 do SNPG, de expressiva importância, de tal maneira que naquela ocasião apresentava o maior peso permitido pela CAPES para o processo de avaliação de PPGS (20% para programas acadêmicos e 25% para profissionais), o que o tornava um dos critérios mais significativos quando comparado com as demais 48 áreas de avaliação (Sampaio; Cortez; Schimitt, 2017). Atualmente, o SNPG reestruturou a

ficha de avaliação e renomeou o referido quesito para “Impacto na Sociedade” (1. Programa; 2. Formação; e 3. Impacto na Sociedade) (Brasil, 2019).

Metodologia

A metodologia adotada estrutura-se em duas etapas. A primeira, vale-se de uma pesquisa sistemática na literatura, utilizando-se a Plataforma de Periódicos da CAPES, por meio de palavras-chave pertinentes à pesquisa. Essas palavras-chave foram pesquisadas de forma individual e, também, combinada. Com base nisso, foram selecionados textos com o indicativo de relevância, sem recorte temporal. Em seguida, foi realizada a leitura desses materiais, excluindo os documentos que não tinham relação direta com a proposta. Adiciona-se a esses textos de referência nacionais e de fontes oficiais pertinentes à temática.

A segunda etapa metodológica possui caráter exploratório com abordagem quali-quantitativa. A pesquisa exploratória constitui de etapas sucessivas de delimitação do tema para que possa finalmente viabilizar uma questão de pesquisa (Cooper; Schindler, 2011; Martins; Theóphilo, 2009).

Para isso foram selecionadas para análise as teses concluídas no ano de 2018 em PPGS com nota “7”, “6” e “5” da área CiAmb de acordo com o resultado da avaliação quadrienal 2013-2016, realizada em 2017 pela CAPES. Foram também considerados os trabalhos de conclusão em 2018 dos dois mestrados profissionais com nota “5” da Área e ainda dois mestrados profissionais em rede que possuem temas estratégicos para a Área, disponíveis na base de dados da Capes, referente ao ano de 2018. Em respeito à metodologia adotada na presente pesquisa, compuseram o corpus de análise apenas os trabalhos de conclusão constantes da planilha da Plataforma Sucupira da CAPES.

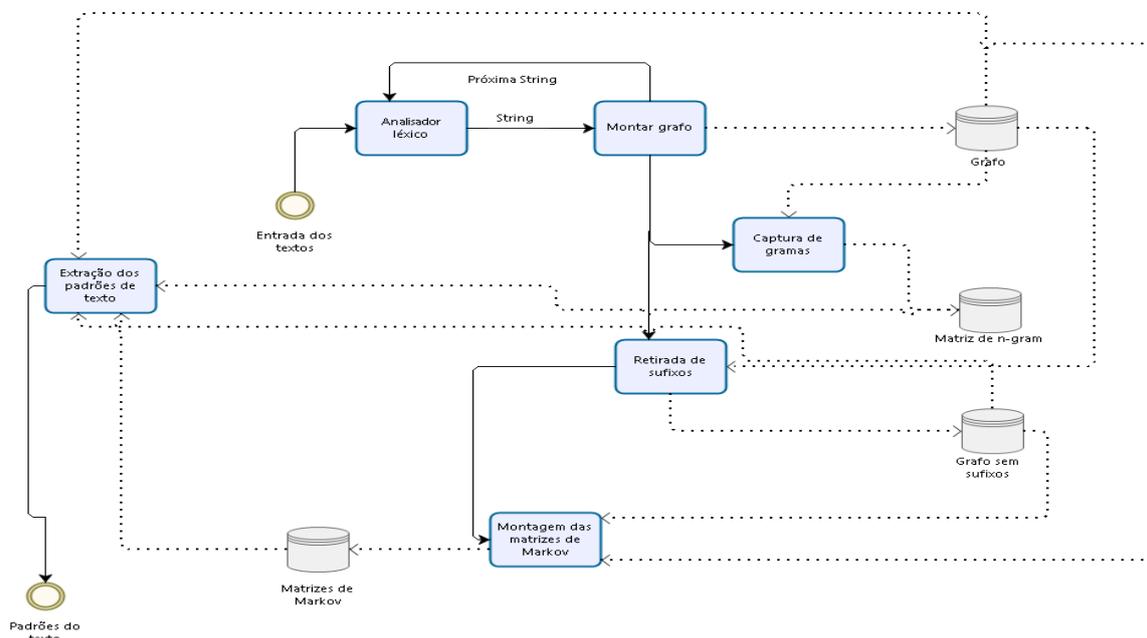
As informações sobre os PPGS da área foram obtidas por meio de uma planilha do software Excel®/Microsoft, contendo dados estatísticos, disponíveis na Plataforma Sucupira da CAPES. Desses documentos, foram extraídos os títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos concluídos para serem utilizados como base da análise semântica. No entanto, observou-se que os resumos dos trabalhos descritos na planilha de consolidação estavam incompletos, demandando a busca dos resumos completos no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e nos repositórios de cada PPG, e, quando indisponíveis, foram complementarmente solicitados às coordenações dos PPGS. Foram analisados no total 14 PPGS, que corresponderam a 167 teses e 102 dissertações concluídas no ano 2018.

Concomitantemente, foram elaborados os descritivos dos 17 ODS para posterior correlação com as teses (PPGS notas “7”, “6” e “5”) e os trabalhos de conclusão de mestrado dos PPGS profissionais selecionadas. Inicialmente foram adotadas as metas de cada ODS como descritivo. Em um segundo momento, foi realizado o exercício de formatar um resumo mais sintetizado, excluindo termos que não eram significativos para a pesquisa e adicionando-se palavras-chave que não são mencionadas nos textos oficiais da ONU. Constatou-se que os resumos elaborados nesta etapa possibilitaram a geração de grafos mais precisos e representativos dos ODS.

O algoritmo desenvolvido por Gomes Junior (2019a, 2019b, 2019c) para identificação de assunto foi utilizado para a construção dos grafos e para a identificação da semelhança entre os textos

descritores das ODS e os títulos, resumos e palavras-chave dos TCCs. A imagem 3 apresenta a lógica do algoritmo citado.

Imagem 3: Rotina utilizada para a identificação de *corpus* de texto

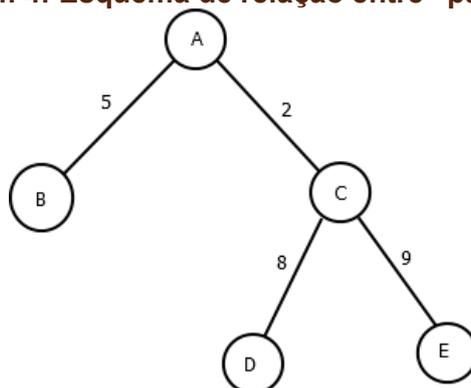


Fonte: Elaborado pelos autores com base em Gomes Junior (2019a, 2019b, 2019c).

A imagem 3 representa o componente identificador de padrões de texto, onde a palavra é considerada a menor unidade para a construção das relações com os documentos do *corpus* de análise (conjunto de documentos analisados). O componente recebe duas entradas que são transformadas em dois grafos. A primeira entrada é o padrão a ser comparado, e é composta por resumos descritivos das ODS elaborados por especialistas. A segunda entrada é o *corpus* com os resumos das teses/dissertações. A comparação entre a primeira entrada e a segunda é feita por meio do cálculo da distância de edição entre árvores. A seguir descreve-se, de forma resumida, como o processo ocorre.

O *corpus* passa pelo Analisador Léxico, responsável pela retirada dos caracteres especiais, números, pontuações e *StopWords* (palavras com nenhuma ou pouca importância léxica como, por exemplo, artigos e preposições), tendo como resultado a separação de cada “palavra”. Esta “palavra” é enviada para o processo Montar Grafo, cada “palavra” é transformada em um vértice com no máximo duas arestas ligadas a “palavra” anterior e posterior. Conforme as “palavras” têm repetições a aresta é incrementada reforçando assim a relação entre palavras, a imagem 4 representa esta caracterização, sendo que os vértices A, B, C, D e E representam palavras e as arestas entre eles a conexão das palavras, o que leva as palavras A e B e D, C, E serem consideradas sigmatas e palavras distintas.

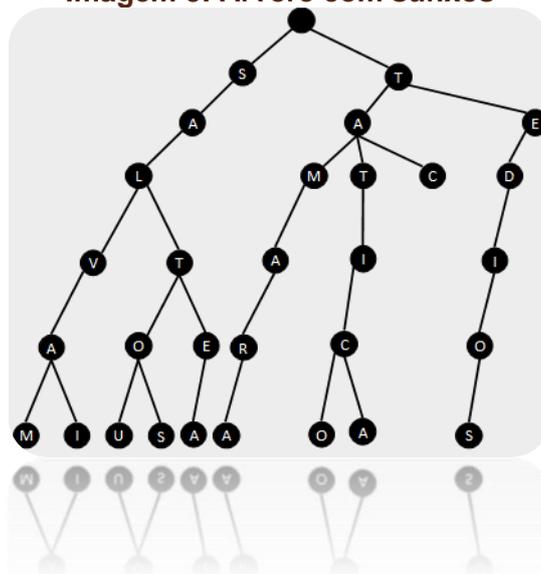
Imagem 4: Esquema de relação entre “palavras”



Fonte: Elaborado pelos autores.

As palavras capturadas são adicionadas a uma árvore n-ária, que contém dados sobre a ocorrência dos símbolos pertencentes ao idioma, e é contabilizada a probabilidade de ocorrência do símbolo para, então, ser feito um corte nas palavras, isto é, princípio do *Stemming* utilizado (redução da palavra ao seu radical), o que resulta no Grafo Sem Sufixos.

Imagem 5: Árvore com sufixos



Fonte: Elaborado pelos autores.

A eliminação dos *StopWords*, a aplicação de um *Stemming* e a identificação do grupo de substantivos (o que elimina adjetivos, advérbios e verbos), são técnicas adotadas na redução do tamanho do *corpus*. Tais operações são denominadas transformações sobre o texto (Baeza-Yates; Ribeiro-Neto, 2013).

A partir do Grafo original e do Grafo Sem Sufixos é construída a matriz de Markov (Marques; Silva, 2016), a qual representa a probabilidade de ocorrência entre as palavras. Neste ponto são capturados os n-Gramas que representam uma, duas, três, quatro e cinco palavras consecutivas, obedecendo a probabilidade calculada na matriz de Markov, o que resulta na Matriz de n-Gramas. O objetivo do modelo de Markov é prever qual será o próximo estado de uma sequência. Na Mineração de

Contribuições dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Ambientais para cada ODS

Na primeira parte dos resultados, destacam-se os seguintes pontos em relação à tabela 2: Relação dos ODS com as Teses dos Programas Notas “7” e “6”. Todos os ODS são tratados pelos programas, com exceção do ODS 5 Igualdade de Gênero. Destaque-se os com maior ocorrência os ODS 11 Cidades e Comunidades Sustentáveis (com 6, o número máximo possível), ODS 13 Ação contra a mudança global no clima e ODS 15 Vida terrestre (ambos com 5).

Tabela 2: Relação ODS com as Teses dos Programas Notas “7” e “6”

	PPGs NOTA 7			PPGs NOTA 6			No. Ocorrências de ODS por Programas
	IES/PPG A	IES/PPG B	IES/PPG C	IES/PPG D	IES/PPG E	IES/PPG F	
Teses ->	9	19	12	10	7	5	
ODS	Percentual (%) de Atendimento de cada ODS por Programa						
1: Pobreza	8%					13%	2
2: Fome	38%	29%		6%		19%	4
3: Saúde	8%				8%	6%	3
4: Educação		7%					1
5: Gênero							0
6: Água		14%	21%	11%	15%		4
7: Energia					8%		1
8: Trabalho			7%				1
9: Indústria					8%		1
10: Desigualdades	8%		7%				3
11: Cidades	8%	14%	7%	11%	8%	6%	6
12: Consumo	8%			11%	15%	13%	4
13: Clima	15%	7%	7%	17%		31%	5
14: Vida Aquática		7%	7%	17%			3
15: Vida Terrestre	8%	14%	29%	28%	31%		5
16: Paz			7%				1
17: Parcerias		7%	7%			13%	3
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
No. Ocorrências de ODS nos Programas	8	8	9	7	8	7	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ressalta-se também o ODS 2 – Fome Zero e agricultura sustentável, ODS 6 – Água potável e saneamento e ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis (ambos com 4). Em todos esses predominam percentuais acima de 10%.

Em referência à tabela 3: Relação ODS com as Teses dos Programas Nota “5”, um número menor de ODS são tratados em relação aos programas notas “7” e “6”, destacando-se os com maior ocorrência o ODS 6 – Água potável e saneamento (com 7, o número máximo possível) e o ODS 11 –

Cidades e Comunidades Sustentáveis (4). Note-se que todos os ODS contemplados vislumbram percentuais acima de 10%.

Em relação à tabela 4: Relação ODS com Trabalhos de Conclusão dos Mestrados Profissionais de nota “5” e em Rede, de certa maneira um número considerável de ODS são tratados pelos programas, como nos Programas “7” e “6”, tendo destaque os com maior ocorrência os ODS 6 – Água potável e saneamento (com 4, o número máximo possível), com percentuais todavia superiores, e ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis (4). Ressalta-se também o ODS 4 – Educação de qualidade, com percentuais significativos, e o ODS 3 – Saúde e bem-estar (ambos com 3).

Tabela 3: Relação ODS com as Teses dos Programas Notas “5”

Teses ->	PPGs NOTA 5							No. Ocorrências de ODS por Programas
	IES/PPG A	IES/PPG B	IES/PPG C	IES/PPG D	IES/PPG E	IES/PPG F	IES/PPG G	
	2	3	13	7	6	54	10	
ODS	Percentual (%) de Atendimento de cada ODS por Programa							
1: Pobreza								0
2: Fome								0
3: Saúde	50%						25%	2
4: Educação	33%					50%	50%	3
5: Gênero								0
6: Água	17%	50%	33%	17%	22%	25%	25%	7
7: Energia								0
8: Trabalho								0
9: Indústria								0
10: Desigualdades								0
11: Cidades		33%	11%	17%	11%			4
12: Consumo								0
13: Clima		17%		17%	33%			3
14: Vida Aquática			44%		22%	13%		3
15: Vida Terrestre			11%	50%	11%			3
16: Paz								0
17: Parcerias						13%		1
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
No. Ocorrências de ODS nos Programas	3	3	4	4	5	4	3	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4: Relação ODS com Trabalhos de Conclusão dos Mestrados Profissionais Nota “5” e em Rede

	Mestrados Profissionais Nota 5		Mestrados em Rede		No. Ocorrências de ODS por programas
	IES/PPG A	IES/PPG B	IES/PPG C	IES/PPG D	
TCC->	7	13	22	60	
ODS	Percentual (%) de Atendimento de cada ODS por Programa				
1: Pobreza	15%				1
2: Fome				1%	1
3: Saúde	15%	8%		1%	3
4: Educação	30%		4%	60%	3
5: Gênero	5%				1
6: Água	15%	23%	83%	14%	4
7: Energia					0
8: Trabalho		15%		9%	2
9: Indústria					0
10: Desigualdades	5%				1
11: Cidades	10%	38%	7%	5%	4
12: Consumo				9%	1
13: Clima					0
14: Vida Aquática	5%				1
15: Vida Terrestre		15%	6%		2
16: Paz					0
17: Parcerias					0
Total	100%	100%	100%	100%	
No. Ocorrências de ODS nos Programas	8	5	4	7	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Contribuições dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Ambientais por Região Geográfica

A segunda parte dos resultados apresenta as contribuições dos PPGs em Ciências Ambientais por região. A tabela 5: Relação ODS com TCCs por região apresenta uma relação bem distribuída dos ODS regionalmente, dando destaque às regiões Sudeste, tratando de 14 e a Centro-Oeste de 11 ODS. Entre os ODS com maior ocorrência e percentual de significância de contribuição, apontam-se os ODS 4 – Educação e Qualidade, ODS 6 – Água Potável e Saneamento, ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis e ODS 15 – Vida terrestre. Estes serão tratados a partir das associações de palavras que integram cada um deles. A região Nordeste é a que atende ao menor número de ODS (6 entre os 17 possíveis), mas traz uma contribuição expressiva em relação ao ODS 4. A região Norte também atende a poucos (7), no entanto apresenta destaque quanto aos ODS 4 e ODS 6. Os ODS menos expressivos são os ODS 5 – Igualdade e Gênero (0/17), ODS 7 – Energia Limpa e Acessível, ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura e ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes (ambos atendem a um ODS apenas), além de terem percentuais pouco relevantes (respectivamente 3%, 3% e 1%).

Tabela 5: Relação ODS com TCCs por Região

	Regiões					No. Ocorrências de ODS por Programas
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Suldeste	Sul	
TCC->	45	85	16	67	46	
ODS	Percentual (%) de Atendimento de cada ODS por Programa					
1: Pobreza			4%	1%		2
2: Fome	2%		22%	12%		3
3: Saúde	2%		8%	2%	9%	4
4: Educação	43%	40%		3%	35%	4
5: Gênero						0
6: Água	34%	27%	7%	23%	23%	5
7: Energia			3%			1
8: Trabalho	8%			4%	7%	3
9: Indústria			3%			1
10: Desigualdades			8%	1%		2
11: Cidades	3%	2%	8%	16%	6%	5
12: Consumo	8%		11%	2%	7%	4
13: Clima			9%	8%	4%	3
14: Vida Aquática		19%		6%		2
15: Vida Terrestre		2%	18%	17%	9%	4
16: Paz				1%		1
17: Parcerias		10%		5%		2
Total	100%	100%	100%	100%	100%	
No. Ocorrências de ODS nos Programas	7	6	11	14	8	

Fonte: Elaborado pelos autores.

ODS com maior destaque

Os ODS com maior destaque no tratamento dos TCCs dos PPGs – Doutorado e Mestrado –, ora por frequência de ocorrência ora por percentual de significância de contribuição, foram os ODS 4 – Educação e Qualidade, ODS 6 – Água Potável e Saneamento, ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis e ODS 15 – Vida terrestre.

Ainda que mencionado o *Ranking THE* como tendo métrica distinta do que se propõe nesta pesquisa, entre os ODS com maior ocorrência entre os 100 mais bem ranqueados, há coincidência com os ODS 4 – Educação e qualidade e ODS 15 – Vida terrestre. Cumpre mencionar não são destacados os três ODS com maior frequência deste estudo, ou seja, os ODS 2 – Erradicação da fome, ODS 1 – Erradicação da pobreza e ODS 8 – Emprego digno e crescimento econômico, o que deverá a ser considerado oportunamente pelo *Ranking THE*.

Discussão

A discussão baseia-se nos mesmos três eixos de análise dos resultados, no entanto os ODS são agrupados nos dois primeiros eixos, a partir das quatro dimensões – social, ambiental, econômica e institucional. Destacam-se por cores, conforme a tabela 1, como se fez no tópico anterior, os percentuais de atendimento de cada ODS por programa e região.

Ressaltam-se os referidos pontos em relação à tabela 6: Relação das Dimensões dos ODS com as Teses dos PPGs Notas “7” e “6”. As três dimensões Social, Ambiental e Econômicas são tratadas por todos os programas (com ocorrência 6, o número máximo possível). No entanto, é notório que a dimensão ambiental possui percentuais elevados de expressividade, acima dos 30%. A dimensão social também possui percentuais significativos, ainda que mais baixo do que a ambiental. A dimensão Institucional revela pouca expressividade.

Tabela 6: Relação das Dimensões dos ODS com as Teses dos PPGs Notas “7” e “6”

	PPGs NOTA 7			PPGs NOTA 6			No. Ocorrências de ODS por Programas
	IES/PPG A	IES/PPG B	IES/PPG C	IES/PPG D	IES/PPG E	IES/PPG F	
Teses->	9	19	12	10	7	5	
Dimensão dos ODS	Percentual (%) de Atendimento de cada ODS por Programa						
Social	62%	36%	7%	6%	15%	38%	6
Ambiental	31%	43%	64%	83%	69%	44%	6
Econômica	8%	14%	14%	11%	15%	6%	6
Institucional		7%	14%			13%	3
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na tabela 7: Relação das Dimensões dos ODS com as Teses dos Programas Nota “5”, a Dimensão ambiental também tem destaque como os do programa “7” e “6” (com ocorrência 7, o número máximo possível) e ainda apresenta percentuais elevados de significância, acima dos 30%, em cinco programas. Ressalta-se que a dimensão econômica (4) se evidencia sobre a social (3). A dimensão Institucional revela pouca relevância.

Tabela 7: Relação das Dimensões dos ODS com as Teses dos PPGs Nota “5”

	PPGs NOTA "5"							No. Ocorrências de ODS por Programas
	IES/PPG A	IES/PPG B	IES/PPG C	IES/PPG D	IES/PPG E	IES/PPG F	IES/PPG G	
Teses->	2	3	13	7	6	54	10	
Dimensão dos ODS	Percentual (%) de Atendimento de cada ODS por Programa							
Social	83%					50%	75%	3
Ambiental	17%	67%	89%	83%	89%	38%	25%	7
Econômica		33%	11%	17%	11%			4
Institucional						13%		1
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação a tabela 8: Relação das Dimensões dos ODS com TTCs dos Mestrados Profissionais de Nota “5” e em Rede, as três dimensões Social, Ambiental e Econômica são tratadas por

todos os programas (com ocorrência 4, o número máximo possível), ainda que a Ambiental e a Social possuam percentuais superiores, mas a Econômica é significativa. A dimensão Institucional apresenta nenhuma relevância.

Tabela 8: Relação das Dimensões dos ODS com TCCs dos Mestrados Profissionais de Nota “5” e em Rede

	Mestrados Profissionais Nota 5		Mestrados em Rede		No. Ocorrências de ODS por Programas
	IES/PPG A	IES/PPG B	IES/PPG C	IES/PPG D	
TCC->	7	13	22	60	
Dimensão de ODS	Percentual (%) de Atendimento de cada ODS por Programa				
Social	70%	8%	4%	62%	4
Ambiental	20%	38%	88%	24%	4
Econômica	10%	54%	7%	14%	4
Institucional					0
Total	100%	100%	100%	100%	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação à tabela 9: Relação das Dimensões dos ODS com TCCs por região, a dimensão Ambiental tem destaque, com percentuais de contribuição acima de 40% nas cinco regiões brasileiras, assim como na dimensão Social, exceto a região Sudeste que apresentou cerca de 19%. A dimensão Econômica teve pouca relevância no Nordeste, no entanto esta região teve o melhor percentual de contribuição na dimensão Institucional.

Tabela 9: Relação das Dimensões dos ODS com TCCs por Região

	Regiões					No. Ocorrências de ODS por Região
	NORTE	NORDESTE	CENTRO-OESTE	SUDESTE	SUL	
TCC->	45	85	16	67	46	
Dimensão dos ODS	Percentual (%) de Atendimento de cada ODS por Programa					
Social	48%	40%	41%	19%	44%	5
Ambiental	42%	47%	48%	56%	43%	5
Econômica	10%	2%	11%	19%	13%	5
Institucional		10%		6%		2
Total	100%	100%	100%	100%	100%	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Entre os 17 ODS, destacaram-se o ODS 6 – Água Potável e Saneamento como o mais recorrente tanto entre os três agrupamentos de programas analisados como também regionalmente, apontando a relevância de dois programas em rede, seguido do ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis demonstrou-se relevante também, sobretudo regionalmente, o ODS 4 – Educação e Qualidade, o que aponta a significância de um mestrado profissional em rede específico, e o ODS 15 –

Vida terrestre. Como mencionado no referido *ranking*, estes dois últimos ODS também tiveram destaque, apresentando na ocasião 30 universidades brasileiras entre as 100 melhores posicionadas.

A tabela 9 demonstra contribuição efetiva da pós-graduação brasileira em CiAmb à sociedade, no processo de incorporação dos ODS, uma vez que todas as regiões brasileiras apresentam ocorrências nas três dimensões que fundamentam o tripé da sustentabilidade, ou seja, social, ambiental, econômica.

Conclusões

O resultado do estudo elaborado revela que os ODS mais correlacionados com os programas foram o ODS 6 – Água Potável e Saneamento e o ODS 4 – Educação e Qualidade, temas evidenciados em programas em rede, que normalmente surgem a partir de demandas induzidas, o que pode apontar que a política pública quando estimulada cumpre seu papel. Destacam-se também o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis e o ODS 15 – Vida terrestre, que são temas transversais e bem caracterizam o impacto positivo na sociedade dos produtos produzidos pelos programas de pós-graduação da área de Ciências Ambientais.

Com relação ao *Ranking THE*, que possui metodologia distinta a esta pesquisa, o mesmo contribuiu para aprimorar o algoritmo proposto por este estudo.

Cabe observar que houve um maior número de ODS atendidos nos Programas notas “7” e “6” quando comparados com os de nota “5”. O que pode induzir que a internacionalização e solidariedade, características destes programas, tenham alguma significância na diversificação de ODS. Em relação à concentração do número de ODS contemplados, ressalta-se tal manifestação nas regiões Norte, Nordeste e Sul.

De maneira a atender ao objetivo geral deste artigo que é de analisar, discutir e refletir a contribuição efetiva da Pós-graduação brasileira em Ciências Ambientais à sociedade, constatou-se que a dimensão dos ODS que incorpora a temática ambiental predomina em conjunto com a temática social, como não imaginava que poderia ser diferente, mesmo porque remete à complementaridade e indissociabilidade da problemática socioambiental, parte integrante da definição da área de Ciências Ambientais da CAPES. A dimensão econômica, ainda que não tenha apresentado protagonismo maior, não foi ignorada entre os temas abordados.

No que tange à dimensão institucional, pouco ou nenhuma significância vislumbrou, porém a região Nordeste teve indicativo significativo quando comparado às demais regiões. Chama atenção que programas profissionais, que teriam a missão de promover parcerias e meios de implementação, sobretudo entre ciência, Estado, mercado e sociedade civil organizada, não demonstraram isso pelos resultados apresentados.

Portanto, a Área de Ciências Ambientais, representada pela amostra considerada nesta pesquisa, confirmou-se pujante no tocante à sua contribuição ao alcance dos ODS. Concomitantemente, ocasionou um algoritmo que se constituiu como métrica, ainda que embrionária, ao

que a CAPES denomina como impacto social do programa, entendido como tema transversal que dá conta da complexidade ecossocioeconômica.

Limitações

As limitações dos resultados obtidos nesta pesquisa podem ser registradas quando são considerados programas que ainda não apresentaram quantidade significativa de trabalhos de final de curso no ano 2018, o que pode ocasionar, concentração de ODS diante do número reduzido de amostragem. No entanto, considerando o número expressivo de programas da área de Ciências Ambientais, com suas respectivas produções, verifica-se uma nítida convergência dos temas de seus estudos com os temas dos ODS, o que caracteriza conexão com demandas da sociedade, havendo necessidade de serem adotados estímulos e mecanismos que acelerem o processo em curso para sua incorporação.

No que se refere à construção do algoritmo computacional, realizou-se um conjunto de procedimentos para melhor aperfeiçoá-lo. O descritivo de cada ODS foi elaborado a partir de um resumo das metas associadas a cada um dos Objetivos. Entretanto, a produção dos 17 grafos relativos à descrição de cada ODS realizada a partir da descrição das metas, evidenciou a necessidade de revisão de maneira que fossem incorporadas as palavras-chave que dessem conta do conceito complexo e dinâmico temático a que se referem todos. Neste contexto, os coordenadores dos programas da Área de Ciências Ambientais possam contribuir para aprimoramento dos resultados com sugestões de inclusão de descritivos complementares ainda mais representativos de cada ODS.

Recomendações

De maneira complementar, ressalta-se também a importância de que os PPGS da Área estimulem os TCCs, em seus diversos formatos (teses de doutorado, dissertações de mestrado ou compêndio de textos científicos e produtos técnicos e tecnológicos), que tragam contribuições substanciais ao processo de incorporação dos ODS em seus estudos, ensino e pesquisas. A presente pesquisa oferece uma contribuição para pensar os constructos semânticos dos ODS e suas relações com os temas desenvolvidos.

O estudo aqui apresentado pode ser ampliado para contemplar a avaliação de todos os TCC produzidos por cada PPG e pode servir como sugestão concreta de métrica a ser incorporada no item “Impacto na Sociedade” da Ficha de Avaliação dos Programas na próxima Avaliação Quadrienal 2017-2020 da CAPES. Além dos resumos dos TCC, pode-se também utilizar a metodologia para relacionar os descritivos dos ODS com o texto completo da tese, como também com os projetos de pesquisa, o que produzirá resultados mais aproximado da realidade. Esta análise pode também ser realizada para outras áreas de conhecimento da CAPES.

Espera-se que os resultados apresentados contribuam para estimular o corpo docente e discente dos PPGs a ampliar esforços para desenvolver projetos de pesquisa e produtos em forma de TTCs e artigos científicos que contribuam efetivamente para implementação dos ODS. Desta forma, a

academia estará desempenhando seu papel ao formar talentos humanos capacitados e gerar conhecimento que produzam impacto na sociedade em prol do desenvolvimento sustentável do país.

Agradecimentos

Os autores agradecem: ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas Bolsas de Produtividade (autores 1, 2, 4 e 5); ao professor Dr. José Carmino Gomes Junior (Universidade São Judas Tadeu – USJT) pela contribuição no desenvolvimento do algoritmo computacional utilizado.

A presente pesquisa integra atividades do Programa USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo.

Referências

- BAEZA-YATES, Ricardo; RIBEIRO-NETO, Berthier. *Recuperação de informação: conceitos e tecnologia das máquinas de busca*. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- BRASIL. *Contribuição da pós-graduação brasileira para o desenvolvimento sustentável: Capes na Rio +20*. Brasília: Capes, 2012.
- BRASIL. *Documento da área de Ciências Ambientais*. Brasília: Capes, 2019.
- BRASIL. Cursos avaliados e reconhecidos. *Plataforma Sucupira*. 2020. Disponível em: <https://cutt.ly/FgICvTm>. Acesso em: 07 fev. 2020.
- BROMAN, Goran Broman; ROBERT, Karl-Henrik. A framework for strategic sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, n. 140, p. 17-31, 2017.
- CAVALCANTI, Daniele Belmont de Farias; LEITE, Breno Ricardo de Araújo; FARIAS, Gabriela Belmont de. Contribuição metodológica dos estudos métricos da informação para a análise da interdisciplinaridade nas Ciências Ambientais. *Brazilian Journal of Information Science: Research Trends*, v. 13, n. 4, p. 89-112, 2019.
- COOPER, Donald; SCHINDLER, Pamela. *Métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman. 2011.
- COSTA, Melissa Andrade. Como avaliar o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável? Desafios e possibilidades para a agenda global de avaliação. *Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais*, v. 3, n. 1, p. 100-123, jun. 2018.
- DIAS SOBRINHO, José. Avaliação ética e política em função da educação como direito público ou como mercadoria? *Educação & Sociedade*, v. 25, n. 88, p. 703-725, 2004.
- DONOVAN, Claire. The Australian Research Quality Framework: a live experiment in capturing the social, economic, environmental and cultural returns of publicly funded research. In: CORYN, Chris; SCRIVEN, Michael (Orgs.). *Reforming the evaluation of research: new directions for evaluation*. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2008, p. 47-60.
- ESTOQUE, Ronald; MURAYAMA, Yuji. A worldwide country-based assessment of social-ecological status using the social-ecological status index. *Ecological Indicators*, v. 72, p. 605-614, 2017.
- EUROPEAN COMMISSION. *Assessing Europe's University based research: expert group on assessment of University-Based Research*. Luxemburgo: European Union, 2010.
- FERNANDES, Joana Lobo. Desafios e oportunidades para a comunicação das organizações nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. *Revista de Educação e Humanidades*, n. 14, p. 103-117, set. 2018.
- FERNANDES, Valdir; SAMPAIO, Carlos Alberto Cioce. A natureza da problemática socioambiental. In: SILVA, Sandro Dutra e et al. *Ensaio em ciências ambientais: crises riscos e racionalidades*. Rio de Janeiro: Garamond, 2016, p. 153-166.
- FURTADO, André Tosi et al. Evaluation of the results and impacts of a social-oriented technology program in Brazil: the case of PROSAB (a sanitation research program). *Research Evaluation*, v. 18, n. 4, p. 289-300, 2009.

GALLO, Edmundo; SETTI, Andréia Faraoni. Território, intersectorialidade e escalas: requisitos para a efetividade dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 11, p. 4383-4396, 2014.

GOMES JUNIOR, José Carmino. *Desenvolvimento de modelo computacional com mineração de texto e processamento de linguagem natural para agrupar e classificar corpus por assunto baseado em grafos*. 153f. Doutorado em Informática e Gestão do Conhecimento pela Universidade Nove de Julho. São Paulo, 2019a.

GOMES JUNIOR, José Carmino. *Identificador de assunto baseado em grafos independente de idioma*. Patente: Programa de Computador. Depositante: José Carmino Gomes Junior. 512019000314-4. Data de registro: 24 de fevereiro de 2019. Instituição de registro: INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. 2019b.

GOMES JUNIOR, José Carmino. *Stemmer independente de idioma baseado em árvore n-ária*. Patente: Programa de Computador. Depositante: José Carmino Gomes Junior. 512019000311-0. Data de registro: 23 de fevereiro de 2019. Instituição de registro: INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. 2019c.

HOPWOOD, Bill; MELLOR, Mary; O'BRIEN, Geoff. Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable Development*, v. 13, p. 38-52, 2005.

KESTIN, Tahl et al. *Getting started with the SDGs in universities: a guide for universities, higher education institutions, and the academic sector*. Melbourne: Sustainable Development Solutions Network, 2017.

KRAKER, Joop de. Social learning for resilience in social-ecological systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 28, p. 100-107, 2017.

MARQUES, Jair Mendes; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. A cadeia de Markov na determinação de indicadores educacionais. *Revista da FAE*, v. 16, n. 2, p. 88-101, 2016.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. *Metodologia da investigação científica para Ciências Sociais Aplicadas*. São Paulo: Atlas, 2009.

NAKAMURA, Masafumi et al. *Navigating the Structure of Research on Sustainable Development Goals*. Filadélfia: Institute for Scientific Information, Web of Science Group, 2019.

NÓBREGA, Rodrigo Affonso de Albuquerque et al. Destaque territorial. *RBCIAmb*, n. 49, p. 34-50, 2018.

OKADO, Giovanni Hideki Chinaglia; QUINELLI, Larissa. Megatendências mundiais 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): uma reflexão preliminar sobre a “nova agenda” das Nações Unidas. *Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos*, v. 2, n. 2, p. 111-119, jul./dez. 2016.

PENFIELD, Teresa et al. Assessment, evaluations, and definitions of research impact: a review. *Research Evaluation*, v. 23, n. 1, p. 21-32, 2014.

REF. *Decisions on assessing research impact*. Londres: Research Excellence Framework, 2014.

RIBEIRO, Milena Missiano Comeron et al. Práticas de divulgação, conscientização e capacitação para a sustentabilidade. *Revista de Administração IMED*, v. 8, n. 1, p. 146-168, jan./jun. 2018.

SAMPAIO, Carlos Alberto Cioce; CORTEZ, Jarcilene Silva de Almeida; SCHIMITT, Jairo Lizandro. *Relatório de avaliação quadrienal: Ciências Ambientais*. Brasília: CAPES, 2017.

SPAGNOLO, Fernando; SOUZA, Valdinei Costa. O que mudar na avaliação da CAPES? *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 1, n. 2, p. 8-34, 2004.

SOBRAL, Maria do Carmo Martins et al. Práticas interdisciplinares em ciências ambientais. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; FERNANDES, Valdir (Orgs.). *Práticas da interdisciplinaridade no ensino e pesquisa*. Barueri: Manole, 2014, p. 488-509.

SPAAPEN, Jack; DROOGE, Leonie Van. Introducing ‘productive interactions’ in social impact assessment. *Research Evaluation*, v. 20, n. 3, p. 211-218, 2011.

TIMES HIGHER EDUCATION. Impact Ranking 2020. *The World University Ranking*. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3pvdftm>. Acesso em: 06 jul. 2020.

UNSDN. About the Sustainable Development Goals (SDGs). *United Nations Sustainable Development Solutions Network*. 2017. Disponível em <https://www.unsdnsn.org>. Acesso em: 15 nov. 2020.