



OS 25 ANOS DA ECONOMIA ECOLÓGICA NO BRASIL: Evolução da produção científica e redes de colaboração

Bruno Peregrina Puga

Pós-doutorando (CAPES) da Universidade Federal do Paraná (UFPR)

bppuga@gmail.com

Beatriz Macchine Saes

Pós-doutoranda (PNPD-CAPES) da Universidade Federal Fluminense (UFF)

beatrizmsaes@gmail.com

Roney Fraga Souza

Professor da Faculdade de Economia da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)

roneyfraga@gmail.com

Resumo

A institucionalização da economia ecológica completa 25 anos no Brasil. Nesse período, além de contribuir para a compreensão da interação entre economia e meio ambiente, os pesquisadores da área têm atuado de maneira crescente nas discussões e políticas públicas nacionais. O presente artigo busca analisar a evolução da produção científica e as redes de colaboração da economia ecológica no Brasil. Para tanto, utilizamos uma base de dados oriunda da plataforma Lattes para identificar pesquisadores que publicaram artigos em periódicos, capítulos de livros e livros na área, assim como, artigos nas conferências Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, *International Society for Ecological Economics Conference* e *European Society for Ecological Economics*. Nossa análise indica que, a partir de 2006, houve um crescimento na quantidade de publicações, principalmente com artigos publicados na Revista Iberoamericana de Economia Ecológica (REVIBEC). A análise dos temas das publicações demonstra uma abordagem mais pragmática, com estudos e análises de problemas e políticas ambientais no Brasil. Já os desenhos das redes de colaboração mostram que autores e instituições de maior impacto e a intensidade da rede formada entre eles estão concentrados em poucas instituições brasileiras, com destaque para ligações intra-regionais.

Palavras-chave: economia ecológica brasileira; base de dados Lattes; redes de coautoria; história do pensamento econômico-ecológico; análise bibliométrica

Abstract

The institutionalization of the ecological economics completes 25 years in Brazil, being responsible for important advances in the interaction between the economy and environment. Besides that, it plays an increasing influence in the environmental discussions and public policies. This paper analyzes the evolution of the scientific production and collaboration networks of ecological economics in Brazil. Using the Lattes platform database, we identify researchers who published papers, book chapters and books



in the area, and papers at the conferences National Meeting of the Brazilian Society of Ecological Economics, International Society for Ecological Economics Conference and European Society for Ecological Economics. Our analysis indicates that, since 2006, there has been an increase in the number of publications, mainly in the *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* (REVIBEC). The qualitative analysis of research themes demonstrates a pragmatic approach, with studies and analysis of environmental problems and policies in Brazil. The design of the collaboration networks show that authors and institutions of greater impact and the intensity of the network formed between them are concentrated in few institutions, with greater intra-regional linkages.

Keywords: Brazilian ecological economics, Lattes database, co-authorship networks; history of thought of ecological economics; bibliometrics analysis

JEL Codes: Q00; Q57; B59

1. Introdução

A economia ecológica, como um campo acadêmico institucionalizado, possui cerca de três décadas de existência. Ao longo desse período, o campo cresceu e se difundiu por diversas instituições e regiões ao redor do mundo. No biênio 1988-89, foram fundados a *International Society of Ecological Economics* (ISEE) e o periódico *Ecological Economics*, publicado pela editora Elsevier. As instituições nacionais ou regionais de economia ecológica foram estabelecidas a partir de meados dos anos 1990. No Brasil, a Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (ECOECO) foi criada em 1994 e, ao longo de seus 25 anos de existência, cresceu em número de pesquisadores associados, organizou a publicação de um Boletim bianual da própria ECOECO, contribuiu para organizar o periódico REVIBEC e promoveu encontros nacionais em todas as regiões do Brasil. O último encontro nacional em 2019, ao qual se dedica este Volume Especial da REVIBEC, realizado na Universidade Estadual de Campinas (onde também foi

realizado o primeiro Encontro em 1996), foi a 13a. Edição destes Encontros. Ademais, os pesquisadores e quadros associados à ECOECO têm se destacado no auxílio e influência em diferentes políticas públicas nos mais diversos níveis institucionais.

Apesar da bem-sucedida trajetória da economia ecológica até aqui, os embates, controvérsias e conflitos dentro do próprio campo são bem conhecidos e foram objetos de alguns trabalhos (ver, por exemplo, Røpke 2005). Parte dessas embates decorrem das próprias características da economia ecológica, que é um campo novo, interdisciplinar, voltado à análise de objetos de estudo bastante complexos e do qual participam pesquisadores com perspectivas e olhares muito díspares. Isso faz com que o debate em torno do “pluralismo metodológico” (Norgaard 1989) tenha importância entre os economistas ecológicos¹. As diferentes interpretações sobre o termo e as posições diversas sobre os benefícios de uma maior abertura, ou não, da economia ecológica têm um reflexo direto na produção científica da área. Na medida em que

¹ Os economistas ecológicos utilizam de um pluralismo metodológico que vai além dos métodos presentes nos campos da economia e ecologia, abrangendo áreas como

ciência política (Ostrom 1990), ecologia política (M'Gonigle 1999), ecologia industrial (Fischer-Kowalski 1998) termodinâmica (Georgescu-Roegen, 1971, Cechin e Veiga 2010), entre outros (Brandt et al 2013).



se aceita o pluralismo como uma abertura total a métodos diversos de pesquisa, promovem-se pesquisas similares aos estudos concorrentes da economia ambiental neoclássica e, segundo seus críticos, estimula-se uma dominância crescente destes métodos na economia ecológica ou, até mesmo, sua irrelevância como campo alternativo aos já existentes (Spash 2012, Faber 2008, Anderson e M'Gonigle 2012, Gowdy e Erickson 2005).

Uma forma de observar o desenvolvimento do campo e os rumos resultantes desses embates é analisar a própria produção científica da área, assim como o relacionamento que existe entre pesquisadores e instituições diversas. Algumas análises já foram realizadas para a produção da economia ecológica no mundo, em geral com foco no periódico *Ecological Economics* (Plumecocq 2014, Castro Silva e Teixeira 2011, Costanza et al. 2016, Costanza et al. 2004, Hoepner et al. 2012, Spash 2013). Por outro lado, as variações regionais da produção e das redes de economistas ecológicos foram menos discutidas. E, até onde sabemos, não há nenhum estudo que analise a produção científica e as redes de colaboração da economia ecológica no Brasil.

Assim, com o objetivo de estudar a produção da economia ecológica no Brasil e como estão articulados os diferentes pesquisadores e grupos da área, utilizamos uma base de dados oriunda da plataforma Lattes para identificar pesquisadores que publicaram artigos em periódicos, capítulos de livros e livros na área, assim como, artigos nas conferências Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, *International Society for Ecological Economics Conference* e *European Society for Ecological Economics*. A partir desses dados analisamos a produção científica e as redes de colaboração entre pesquisadores e instituições.

O artigo está organizado em seis seções. Na segunda seção, os estudos sobre a evolução da produção científica da economia ecológica no mundo e de que forma seus resultados descrevem a formação e a trajetória do próprio campo. Em seguida, contextualizamos a institucionalização da economia ecológica no Brasil, destacando o papel de pesquisadores e instituições centrais para a sua consolidação. Após apresentar os métodos na quarta seção, discutimos os resultados das análises qualitativas e quantitativas da produção brasileira, assim como, as redes de colaboração entre instituições e pesquisadores da área. Por fim, o artigo apresenta algumas considerações finais.

2. Economia ecológica: formação do campo e evolução da produção científica

A economia ecológica começou a se institucionalizar como área de pesquisa acadêmica no final dos anos 1980. A *International Society of Ecological Economics* (ISEE) foi fundada em 1988 e o periódico *Ecological Economics* passou a ser publicado a partir de fevereiro de 1989. Participaram dessa institucionalização pesquisadores que até hoje são influentes no campo: Robert Costanza, Herman Daly, Joan Martinez-Alier, Ann-Mari Jansson, Howard Thomas Odum, entre outros, participaram da fundação da ISEE; e os dois primeiros, Costanza e Daly, lideraram a organização do periódico (Costanza 2003, Røpke 2005).

O primeiro número do *Ecological Economics* contava com artigos que buscavam desenvolver reflexões metodológicas e parâmetros para definição da área de pesquisa recém-surgida. O artigo de Costanza (1989), intitulado “*What is ecological economics?*”, apontava que o papel da economia ecológica deveria ser o de estimular o estudo e novas formas de pensar



sobre as relações entre sistemas econômicos e ecológicos. Mais polêmico, o artigo de Norgaard (1989), defendendo o pluralismo metodológico, argumentava que o novo campo, ao tratar de grande multiplicidades de problemas e a partir da combinação de dois olhares muito diversos - da economia e da ecologia -, deveria ser capaz de trabalhar com diferentes métodos sem eliminar *a priori* nenhuma forma de pensamento. A diversidade de métodos seria, em outros termos, importante para lidar com a complexidade dos sistemas sociais e ecológicos.

O pluralismo metodológico foi, posteriormente, foco de grandes embates e interpretações muito díspares entre economistas ecológicos. O debate acalorado em torno da visão de Norgaard refletia a importância do tema para os próprios rumos da economia ecológica. Economistas ecológicos influentes no *Ecological Economics* e na ISEE, com destaque para Robert Costanza, eram favoráveis à abertura irrestrita do campo e mantinham o compromisso com o pluralismo (ver Costanza 2002). Por outro lado, diversos pesquisadores argumentam que a defesa do pluralismo teria estimulado e justificado predominância entre os estudos de economia ecológica, notadamente os publicados no *Ecological Economics*, abordagens já consolidadas na economia (principalmente os métodos da economia ambiental), ao invés de desenvolver-se uma abordagem original e própria do novo campo (Spash 2012, Faber 2008, Anderson e M'Gonigle 2012, Gowdy e Erickson, 2005).

Entre esse conjunto de economistas ecológicos críticos à grande abertura do campo, há dois posicionamentos em relação ao pluralismo. Por

um lado, alguns autores são contrários a qualquer forma de pluralismo metodológico, que representaria um impedimento à consolidação do campo como um paradigma econômico alternativo e teria levado às contradições internas da economia ecológica (Anderson e M'Gonigle 2012). Por outro lado, outros defendem um pluralismo crítico ou estruturado, coerente com a visão ontológica e epistemológica da economia ecológica (Holt e Spash 2009, Spash 2012, Söderbaum 2011, Baumgärtner et al. 2008). Nessa perspectiva, a posição original de Norgaard teria sido alvo de diversas interpretações incorretas, como a própria ideia de que o autor defendia um pluralismo metodológico "incondicional e, portanto, arbitrário, aberto a tudo" (Baumgärtner et al. 2008: 391).

Na medida em que essas controversas acompanharam a consolidação do campo, a ausência de uma abordagem consensual caracterizou o crescimento de pesquisadores associados à economia ecológica e a sua expansão geográfica. Ao longo dos anos 1990, os membros associados e os participantes das conferências cresceram de forma importante atingindo, respectivamente, o número de 1600 membros e mais de 1300 pesquisadores em 1994, quando a conferência foi realizada na Costa Rica. Em meados dos anos 1990, também foram estabelecidas uma série de sociedade regionais ou nacionais: a Russian SEE em 1992/93, a ECOECO no Brasil e a sociedade canadense CANSEE em 1994, a ANZSEE da Austrália e Nova Zelândia em 1995, a sociedade europeia ESEE em 1996, a indiana INSEE em 1999 e, finalmente, a estadunidense USSEE em 2000.² Essa formação tardia da

² Posteriormente foram formadas as seguintes sociedades regionais: African Society for Ecological Economics, Asociación Argentino Uruguay de Economía, Sociedad Andina de Economía Ecológica, Sociedad Mesoamericana

y del Caribe de Economía Ecológica: Mesoamerican and Caribbean Society for Ecological Economics.



USSEE nos Estados Unidos, de onde provinham diversos economistas ecológicos renomados, pode ser atribuída, segundo Inge Røpke (2005), ao fato de os pesquisadores estadunidenses terem uma influência dominante dentro da própria sociedade internacional, a ISEE. Em decorrência dessa “apropriação” pelos pesquisadores estadunidenses, com destaque para o Robert Costanza, a ISEE tinha também, evidentemente, uma posição bastante favorável ao pluralismo irrestrito e a um diálogo maior com a economia neoclássica.

A produção científica da economia ecológica, representada principalmente no periódico *Ecological Economics*, reflete essa formação inicial da área. E, na medida que não há um consenso sobre a abordagem e os rumos da economia ecológica, figuram ainda como características importantes das pesquisas uma abertura significativa e um pluralismo mais irrestrito. Plumecocq (2014), compara resumos publicados no periódico *Ecological Economics* com resumos dos periódicos do campo da economia ambiental (*Journal of Environmental Economics and Management*, *Environmental Values*, and *Environmental and Resource Economics*) no período 1989-13, quando se consolida uma segunda geração de economistas ecológicos. O autor conclui que os estudos da economia ecológica têm adotado uma “posição pragmática”, por exemplo utilizando valorações monetárias do ecossistema para influenciar tomadores de decisão, crescentemente se aproximando da economia ambiental. Segundo o autor, o pluralismo metodológico, como um dos objetivos do campo teria um efeito contraditório, pois haveria estimulado entre essa segunda geração o uso de linguagens estabelecidas em outros campos e abandono da transdisciplinaridade, potencialmente reduzindo a pluralidade de visões para os problemas ambientais. Adicionalmente, praticamente no mesmo

período (1989-09), a análise de Castro Silva e Teixeira (2011) indica que há uma “virada empírica” no *Ecological Economics*, com a redução dos artigos teóricos e o aumento dos trabalhos empíricos.

As publicações do *Ecological Economics* também são objetos de Costanza et al. (2016). No entanto, o foco do estudo é analisar os trabalhos mais influentes no campo e na comunidade científica em geral (pesquisas citadas em outros periódicos). A análise temática dos trabalhos mais influentes também indica que houve no período 2004-14, em comparação ao período 1989-03 (ver Costanza et al. 2004), um aumento de temas relacionados aos serviços ecossistêmicos e uma redução de pesquisas focadas nos fundamentos da economia ecológica e desenvolvimento sustentável. Os autores também enfatizam que a transdisciplinaridade é característica importante do periódico, cujos artigos citam publicações de áreas diversas, tanto da economia como das ciências naturais. Contudo, no período 2004-14, em comparação ao período 1989-03, as citações de periódicos de estudos ambientais interdisciplinares cresceram na medida que reduziram dos periódicos de economia. A mesma tendência é observada no sentido contrário: estudos ambientais interdisciplinares são os que mais citam trabalhos do *Ecological Economics*.

Hoepner et al. (2012) também procuram identificar a produção mais influente no campo, assim como autores, periódicos e instituições importantes no período 2000-09. A análise abrange conjuntamente a produção da economia ecológica e ambiental e outros 13 periódicos além do *Ecological Economics*. A novidade metodológica em relação aos trabalhos anteriores (Costanza et al. 2016, Costanza et al. 2004) é trabalhar com o número de citações por ano, visando não subestimar a influência dos trabalhos mais recentes. Spash



(2013) critica essa análise conjunta da economia ecológica e ambiental, com a inclusão de diversos periódicos desta última, apontando para resultados distorcidos e favoráveis à economia ambiental. O autor argumenta que é incoerente considerar economia ecológica e ambiental como um único campo; nesse caso, ficaria comprovada a irrelevância e redundância da primeira e se mostraria inútil consolidar um novo campo alternativo.

3. A institucionalização da economia ecológica no Brasil

A Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (ECOECO) foi fundada em 1994, após um processo de articulação e organização que se iniciou na Rio-92, com destaque para alguns membros da sociedade internacional como Clóvis Cavalcanti, Peter May e Ronaldo Serôa da Motta. Em paralelo à Rio-92, foi realizado um seminário com membros da ISEE, convidados a apresentar suas propostas para o Planeta. As propostas e discussões desse primeiro evento foram publicadas no livro *Valorando a Natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*, organizado por Peter May e Ronaldo Serôa da Motta (May e Motta 1994) e publicado também em inglês posteriormente (May e Motta 1996). Ainda em 1992, foi realizado o congresso da ISEE em Estocolmo. Após o congresso, com o objetivo de promover a economia ecológica no Brasil, foi criado um projeto chamado PROECO, liderado por Peter May, ligado ao Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade (CPDA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Foi criado um boletim de notícias e discussões, que passou a contar com a contribuição de pesquisadores de diferentes instituições, principalmente nos estados do Rio

de Janeiro e São Paulo. O PROECO também abrangeu a realização de cursos e seminários: um primeiro curso de curta duração tratava da aplicação de técnicas de valoração econômica no contexto urbano; um segundo evento, um seminário no BNDES, discutia o papel do setor financeiro no desenvolvimento sustentável (May 2016).

Em 1993, essa articulação inicial de economistas ecológicos recebe um impulso com o apoio financeiro da Fundação Rockefeller. O convênio com a Fundação, que visava fortalecer a economia ecológica no Brasil, disponibilizou US\$ 100 mil para apoiar diversos estudos de caso, realizados por diferentes núcleos em regiões diferentes do país. Os casos estudados foram apresentados em um workshop na Universidade de São Paulo (USP), após o qual realizou-se um seminário aberto ao público no qual compareceram mais de 300 pessoas. A partir de então, consolidava-se uma articulação mais sólida entre pesquisadores da área no Brasil. A institucionalização dessa articulação ocorreu a partir de uma reunião na agência pública Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) no ano seguinte, quando foi organizada a criação da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (ECOECO). A ECOECO surgiu como uma sociedade científica, sem fins lucrativos, com o objetivo de organizar e estruturar a economia ecológica no Brasil. Além disso, o Estatuto da ECOECO definia a Sociedade como Seção Regional da ISEE (May 2016). O primeiro Presidente da Sociedade foi Peter May e os dois primeiros Encontros Nacionais da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica foram realizados no estado de São Paulo, em Campinas no ano de 1996 e na capital do estado no ano seguinte. Após os eventos de 1996 e 1997, a ECOECO passou a realizar Encontros bienais (ver **Quadro 1**).

**Quadro 1.** Relação dos Encontros Nacionais da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica

Ano	Local da Conferência	Tema da conferência
1996	Universidade Estadual de Campinas - Unicamp (Campinas, SP)	<i>Não encontrado</i>
1997	Universidade Mackenzie (São Paulo, SP)	A economia ecológica e seus instrumentos e políticas para uma sociedade sustentável
1999	Universidade Federal de Pernambuco (Recife, PE)	<i>Não encontrado</i>
2001	Universidade Federal do Pará (Belém, Pará)	Economia ecológica, políticas públicas e o desenvolvimento sustentável na Amazônia
2003	Universidade de Caxias do Sul – UCS (Caxias do Sul, RS)	Brasil e Cone Sul: desafios e possibilidades de um desenvolvimento sustentável
2005	Universidade de Brasília – UnB (Brasília, DF)	<i>Não encontrado</i>
2007	Universidade de Fortaleza – Unifor (Fortaleza, CE)	Governança ambiental e implicações para o Semi-Árido brasileiro
2009	Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT e Instituto Centro de Vida - ICV (Cuaibá, MT)	Os desafios da aplicação da economia ecológica para o desenvolvimento sustentável
2011	Universidade de Brasília – UnB (Brasília, DF)	Políticas públicas e perspectivas na economia ecológica
2013	Universidade Federal do Espírito Santo – UFES (Vitória, ES)	Inovação e sustentabilidade sob a ótica da economia ecológica
2015	Universidade Estadual Paulista – UNESP (Araraquara, SP)	Aplicações da economia ecológica nas políticas públicas latino-americanas
2017	Universidade Federal de Uberlândia – UFU (Uberlândia, MG)	Economia ecológica e institucionalidade ambiental em tempos de crise
2019	Universidade Estadual de Campinas – Unicamp (Campinas, SP)	Será o Antropoceno a era do colapso ambiental? Pensando uma economia para o Planeta Terra

Fonte: Anais dos Encontros e Boletim da Ecoeco (diversos anos). Disponível em:

<http://ecoeco1.hospedagemdesites.ws/ecoconovo/publicacoes/>

http://ecoeco1.hospedagemdesites.ws/ecoconovo/encontros_ecoeco/



O economista ecológico Clóvis Cavalcanti, membro-fundador da ISEE, também teve um papel importante na fundação da ECOECO, assim como, na sua difusão para além do eixo Rio-São Paulo. Dois seminários importantes no processo de consolidação da ECOECO foram realizados no estado de Pernambuco em 1994 e 1996. O primeiro, no Engenho Massangana da Fundação Joaquim Nabuco, intitulado “The Economics of Sustainability” reuniu diversos pesquisadores como Peter May, Darrell Posey, Frank Jöst, Steve Viederman, Ronaldo Serôa da Motta, Eduardo Viola, Paulo Freire Vieira, entre outros. Um segundo seminário, na cidade de Olinda, contou com a participação de renomados economistas ecológicos de diversos países como Herman Daly, Martínez-Alier, Norgaard, Cutler Cleveland, Robert Goodland, Salah El Serafy, Peter May, Posey e Karl-Erik Eriksson (Cavalcanti 2016). Como resultado desse último evento foram publicados os livros *Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma Sociedade Sustentável* e *The Environment, Sustainable Development and Public Policy: Building Sustainability in Brazil* (Cavalcanti 1997, 2001). Finalmente, em 1999, o Encontro Nacional da ECOECO foi também realizado em Pernambuco, na Universidade Federal (UFPE), localizada em Recife. A partir de então, a ECOECO ganhou membros em diversos estados do Brasil e os Encontros Nacionais foram realizados em todas as regiões do país (ver Tabela 1).

4. Métodos

A análise da produção e difusão científica e redes de colaboração tem ganhado destaque na literatura internacional nos últimos anos, principalmente devido ao avanço de novas técnicas para obtenção de dados não estruturados. O desenvolvimento e análise de redes de coautoria pode auxiliar no desenvolvimento científico de diversas maneiras

e tem despertado interesse, segundo Kim (2006), por pelo menos três motivos: i) colaborações e parcerias científicas podem ser consideradas como um indicador qualitativo; ii) o incentivo ao aumento da colaboração é uma das premissas principais da ciência; iii) acesso ao desenvolvimento científico e tecnológico por países em desenvolvimento. Mais recentemente os campos da cientometria (*scientometrics*) e bibliometria (*bibliometrics*) têm avançado de forma rápida ao mapear o impacto dos estudos, periódicos e instituições no entendimento das citações científicas em diferentes campos do conhecimento. A obtenção da produção acadêmica se deu através da criação de um algoritmo computacional utilizando a linguagem de programação R a partir da base de dados Lattes. A plataforma Lattes é o maior repositório de currículos acadêmicos nacional do mundo, possuindo atualmente cerca de 6 milhões de currículos cadastrados. Como é auto-declaratório, não há mecanismos de validação da veracidade das informações ali prestadas. A partir da consolidação desta base de dados, procuramos os artigos publicados em periódicos, capítulos de livros e livros que atendiam às palavras-chave relacionadas à economia ecológica. Buscou-se também a extração dos currículos de todos os pesquisadores que participaram como autor ou coautor em conferências ligadas à Economia Ecológica, como o Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, *International Society for Ecological Economics Conference* e *European Society for Ecological Economics*. Para aumentar a precisão da busca, todos os acentos, caracteres não alfanuméricos e espaços no início e fim de cada título foram removidos.

A plataforma Lattes utiliza do formato Extensible Markup Language (XML) para a visualização dos currículos. Após os dados serem agrupados, foram extraídos os dados de todos

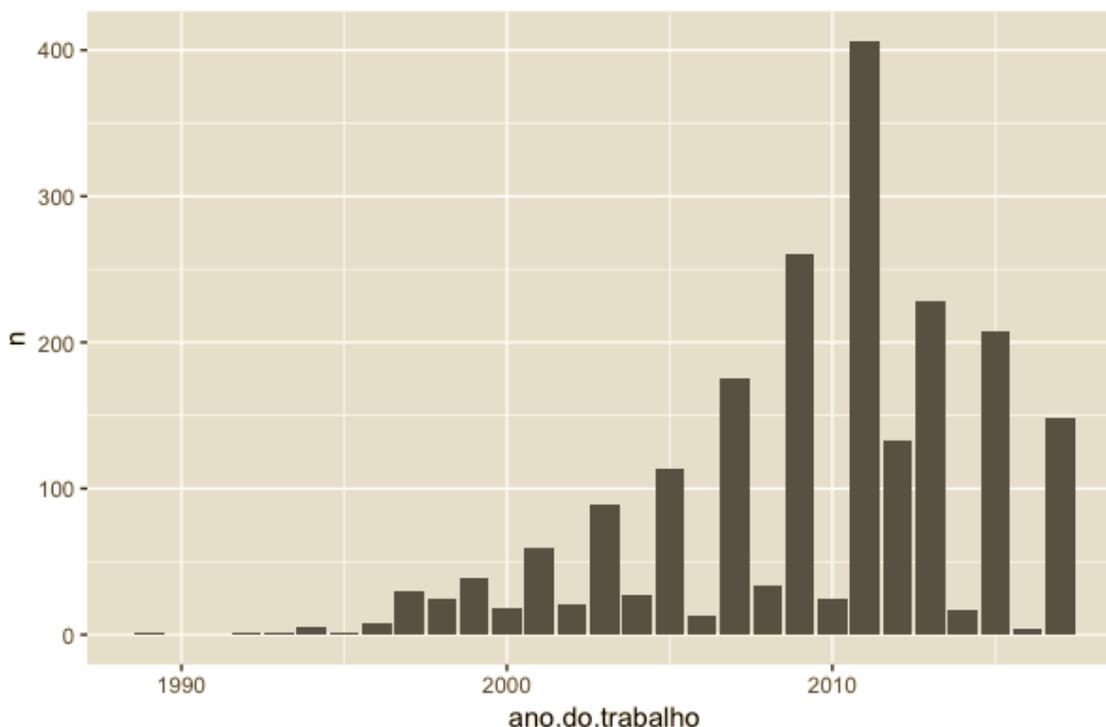


os currículos e consolidados em base de dados R. Posteriormente, utilizou-se as informações relativas aos pesquisadores para analisar as redes de colaboração entre os mesmos. Uma rede pode ser representada através de uma matriz de adjacência A com dimensão $n \times n$, onde n representa o número de vértices. Os elementos da matriz podem ser denotados como a_{ij} , onde i e j são os vértices. Logo, atribui-se valor 1 se existe uma aresta ligando os elementos e 0 caso não exista nenhuma ligação entre os mesmos. No presente artigo, caso os autores possuam algum tipo de produção em co-autoria, este valor corresponde a 1 e, caso contrário, 0. Todos os dados foram tratados no software estatístico R. As redes foram geradas a partir do pacote *igraph* e sua visualização foi gerada com o software *VOSviewer*.

5. Resultados

A base de dados Lattes foi acessada entre os meses de maio e junho de 2018, totalizando 5.647.127 currículos. No total, foram detectados 2091 trabalhos apresentados em congressos, distribuídos anualmente conforme demonstrado na Figura 1. A maior quantidade de autores que apresentaram trabalhos foi em 2011 ($n=406$), seguida de 2009 ($n=260$) e 2013 ($n=228$). As maiores quantidades coincidem com os encontros nacionais da ECOECO em Brasília (2011), Cuiabá (2009) e Vitória (2013). A participação de pesquisadores brasileiros em eventos internacionais se manteve relativamente estável durante os anos, com exceção de 2012 com a realização do congresso da ISEE no Rio de Janeiro.

Figura 1 - Evolução da apresentação de artigos em congressos ligados à economia ecológica (resumos, resumos expandidos e trabalhos completos)

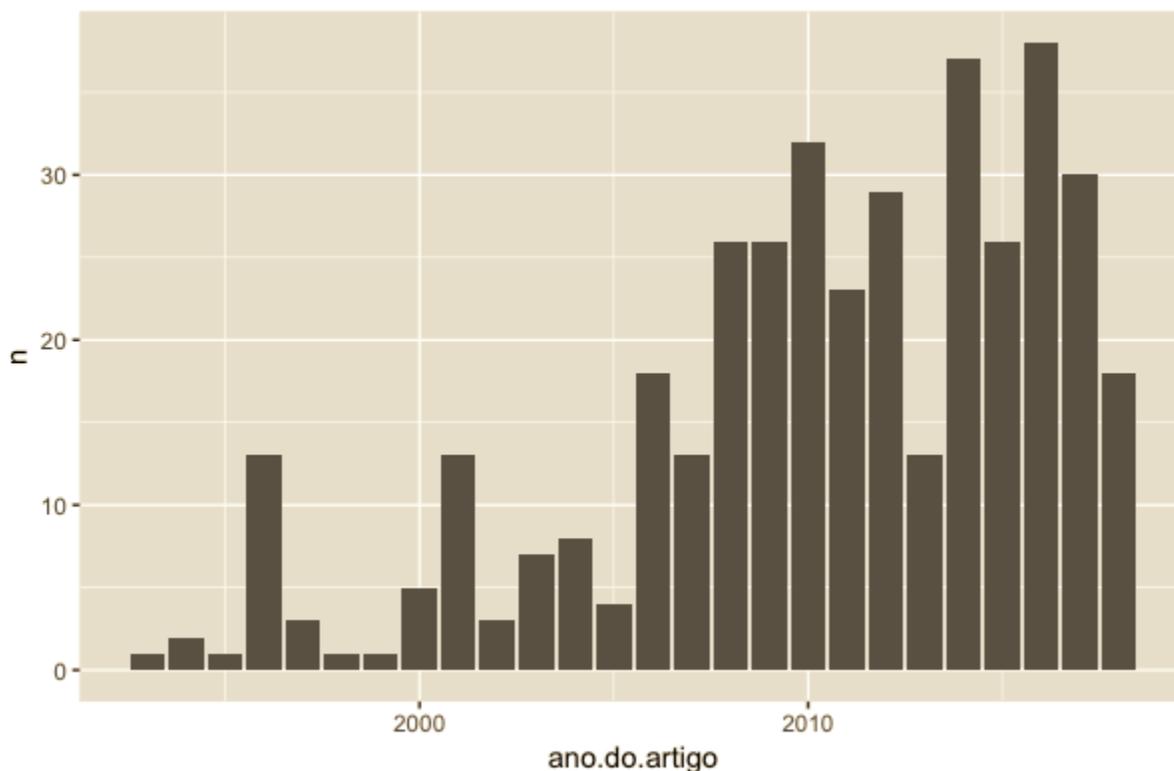




Como demonstrado na seção anterior, os periódicos que foram selecionados a partir de nossa busca são: *Ecological Economics* (ISSN: 0921-8009), *Revista Ibero-americana de Economía Ecológica* (ISSN 1390-2776) e *Boletim da EcoEco* (ISSN 1983-1072). Em relação aos artigos publicados, foram identificados 391 artigos. A partir de 2006 houve um crescimento na quantidade de publicações,

principalmente com artigos publicados na *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* (REVIBEC). O ano com maior número de publicações foi 2016 (n=38), seguidos de 2014 (n=34) e 2010 (n=32). Como nossa base de dados não foi atualizada para incluir todos trabalhos de 2018, apenas os publicados até junho, muito provavelmente a quantidade de artigos seria muito maior.

Figura 2 - Evolução das publicações de artigos em periódicos selecionados ligados à economia ecológica



Em seguida, utilizando de uma análise textual automatizada, analisamos os títulos de todas as publicações selecionadas da amostra, incluindo artigos em periódicos, eventos, livros e capítulos de livros. Optou-se por uma análise longitudinal dividida em períodos de cinco anos com o objetivo de demonstrar se houve mudanças significativas nos temas e palavras-chave utilizadas pelos autores da *Economia Ecológica*, demonstrado na Tabela 1. Para facilitar a

visualização, as frequências das palavras mais utilizadas foram plotadas na Figura 3. Quanto mais uma palavra (ou radical) foi utilizada, maior seu tamanho e mais central é sua posição dentro da nuvem de palavras. Além do tamanho, as cores indicam uma frequência semelhante no uso das palavras. Para a detecção do idioma, foi utilizado uma abordagem semelhante à de Cavnar e Trenkle (1994) e Hornik et al. (2013). Obviamente que reconhecemos a limitação



desta análise, tendo em vista principalmente as restrições quanto à impossibilidade de incluir os resumos ou informações mais completas, mas,

ainda assim, ela pode ser adequada para fornecer um panorama da produção acadêmica.

Tabela 1 – Distribuição da frequência no uso de palavras nos títulos dos trabalhos a partir da amostra selecionada.

Palavra	Até 1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2018	Total
ambiental	1	14	38	70	101	20	244
Brasil	3	6	22	36	88	23	178
desenvolvimento	1	5	30	46	71	12	165
análise	0	8	22	20	64	22	136
sustentável	0	4	19	40	59	4	126
caso	0	6	30	37	41	6	120
ambientais	0	8	20	25	50	12	115
Brazil	1	8	15	35	48	8	115
economia	2	3	8	17	47	23	100
environmental	2	12	15	30	34	4	97
rio	0	5	26	25	34	4	94
gestão	0	9	19	19	43	2	92
brazilian	1	12	12	20	35	5	85
ecológica	2	3	7	15	35	15	77
produção	0	1	14	23	31	6	75
avaliação	0	8	13	15	32	3	71
estudo	0	5	10	20	26	9	70
uso	0	1	20	18	28	1	68
recursos	0	4	11	22	26	3	66
amazon	0	13	6	17	25	4	65
Amazônia	0	4	14	24	15	6	63
valoração	0	3	21	8	27	4	63
estado	0	5	6	17	28	5	61
políticas	0	2	10	18	21	5	56



Palavra	Até 1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2018	Total
ambiente	0	4	14	16	15	5	54
município	0	1	10	14	25	3	53
social	0	3	15	14	16	4	52
sul	0	4	15	9	21	3	52
conservação	0	2	10	6	22	10	50
agricultura	0	4	6	18	21	0	49
resíduos	0	9	6	4	30	0	49
indicadores	0	0	10	12	20	4	46
politica	0	3	8	11	19	5	46
brasileira	0	4	4	10	20	7	45
impactos	0	6	6	9	20	3	44
agua	0	0	12	9	18	3	42
case	2	5	8	12	12	3	42
economic	1	3	8	9	17	3	41
região	0	4	8	9	12	8	41
aplicação	0	1	10	9	16	3	39
services	0	3	0	18	16	2	39
sólidos	0	7	6	3	22	0	38
areas	0	2	9	8	17	1	37
ecological	0	5	5	10	12	3	35
econômica	0	5	15	5	9	1	35
rural	1	2	6	13	11	2	35
development	1	5	4	9	15	0	34
publicas	0	0	7	12	13	2	34
study	2	3	4	17	7	1	34
sustainability	1	2	2	15	11	2	33
nacional	0	0	5	5	19	3	32
valuation	1	3	1	18	8	0	31
área	0	7	4	5	12	2	30



instrumentos econômicos para a solução dos problemas ambientais se reflete em diversos estudos aplicados à diversos segmentos (água, florestal, biodiversidade, resíduos sólidos, etc.), recortes geográficos (estados e municípios) e biomas (Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica). Uma hipótese para este maior desenvolvimento científico pragmático pode estar relacionada principalmente pela inserção dos profissionais da sociedade, tentando influenciar as políticas públicas locais/nacionais.

Como vimos, essa “posição pragmática”, que favorece por exemplo o uso de valorações monetárias do ecossistema para influenciar tomadores de decisão, é uma característica própria da economia ecológica também no plano internacional - tal como indicado pela análise de artigos publicados no *Ecological Economics* (Plumecocq 2014). Por outro lado, não parece ter havido aqui um momento inicial de maior importância de trabalhos teóricos e uma “virada empírica” apenas posterior a esse foco inicial nos fundamentos da economia ecológica, tal como descrito por Costanza et al. (2004) e Castro Silva e Teixeira (2011). Desde o início, a economia ecológica no Brasil teve uma “posição pragmática”, assim como, uma presença mais forte de trabalhos empíricos.

A partir do ISSN de cada artigo, extraiu-se o índice H da publicação e posteriormente replicou-se para cada autor. O índice h (h-index

em inglês) é uma métrica que quantifica a produtividade e o impacto de cientistas levando em conta seus artigos mais citados³. Sendo assim, o índice h é o número de artigos com citações maiores ou iguais a esse número. Os periódicos que não possuem índice H receberam um valor 0. A mesma métrica foi aplicada ao índice SJR (*SCImago Journal Rank*), que indica o número médio de citações recebidas em um dado ano pelos artigos publicados no periódico nos três últimos anos⁴. Periódicos sem classificação na SJR receberam uma pontuação de 25, uma vez que o valor mínimo para periódicos dentro da plataforma *Scopus* é 100. Após a atribuição de pesos a todos os autores, selecionamos as 100 maiores pontuações individuais e utilizamos tal métrica como atributo para demonstrar a rede de colaboração entre os mesmos. Na **Figura 4**, o tamanho do nó demonstra a pontuação individual e as ligações demonstram a colaboração entre os pares. A partir do ranqueamento individual calculou-se o índice H total para cada universidade. Da mesma forma, na **Figura 5** temos a rede de colaboração institucional, onde o tamanho do vértice é diretamente proporcional ao índice SJR. Da mesma forma, as arestas são proporcionais à intensidade da colaboração e as cores representam as conexões entre as universidades, denotando redes distintas.

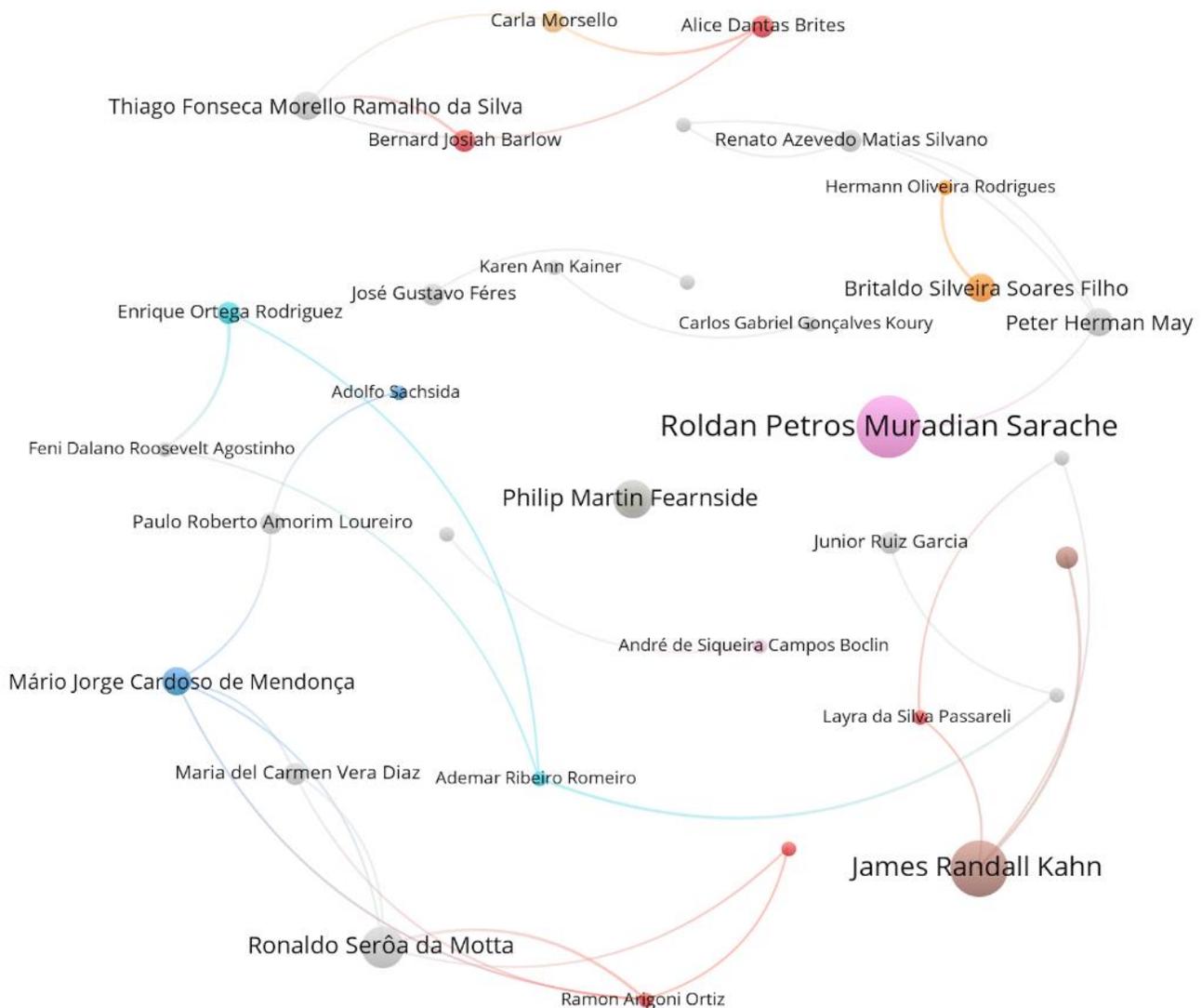
³ O índice H foi proposto inicialmente por Hirsch (2005) como um índice para quantificar o impacto de um autor de acordo com o número de citações recebidas. Sendo assim, “a scientist has index h if h of his or her N_p papers have at least h citations each and the other $(N_p - h)$ papers have $\leq h$ citations each” (Hirsch 2005:16569).

⁴ O índice SCImago Journal Rank (SJR) foi desenvolvido a partir do algoritmo Google PageRank, utilizado nos

mecanismo de busca do Google. A principal diferença para outros índices que leva em consideração não apenas o prestígio individual do periódico, mas também “its closeness to the cited journal using the cosine of the angle between the vectors of the two journals’ cocitation profiles” (Guerrero-Bote & Moya-Anegón 2012:674).



Figura 4 - Rede de colaboradores entre pesquisadores selecionados

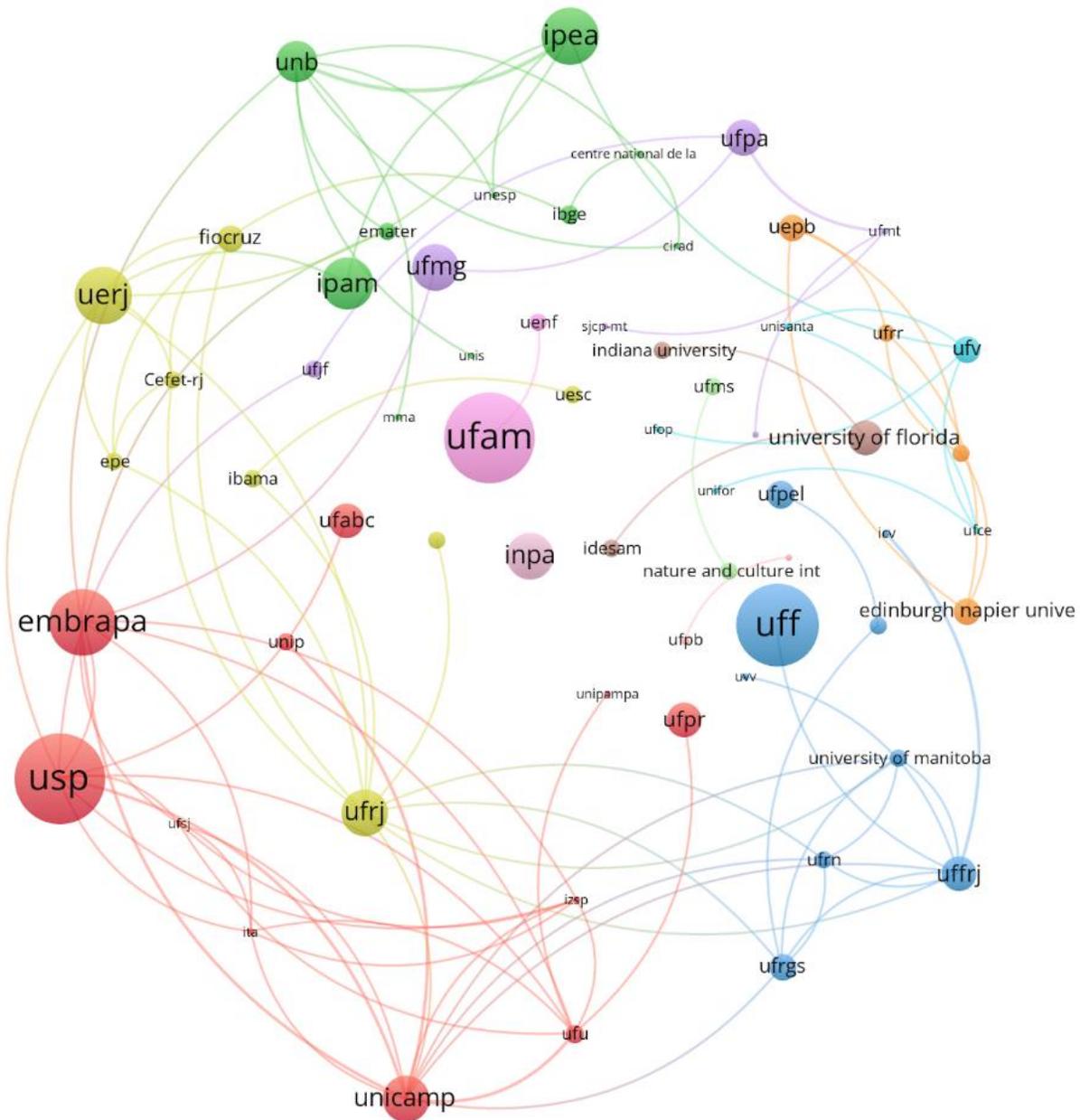


Deve-se destacar que as redes aqui apresentadas se referem apenas aos pesquisadores selecionados, o que obviamente limita o escopo da análise. A análise das redes de colaboração institucional demonstra que há diferentes comunidades quando olhamos através destas parcerias individuais. A maior rede possui como vértices centrais a Universidade de São Paulo (USP), Embrapa, Unicamp e Universidade Federal do ABC, entre

outras. A Embrapa, por sua capilaridade institucional possui importantes colaborações com as mais diversas instituições. O peso da Universidade Federal Fluminense (UFF) e Universidade Federal do Amazonas (UFAM) é explicado pela presença de pesquisadores com alta inserção nas pesquisas internacionais, como demonstrado pelo tamanho dos vértices na **Figura 4**.



Figura 5 - Rede de colaboração entre organizações de pesquisa e universidades



6. Considerações Finais

A partir de um breve resgate histórico, este artigo buscou de forma preliminar apresentar a evolução do campo da economia ecológica no Brasil e contextualizá-la na história internacional da área. O caráter transdisciplinar e o apelo ao pluralismo metodológico, pilares centrais da

economia ecológica, têm o potencial de fornecer interpretações, métodos e aplicações baseadas nas mais diversas óticas epistêmicas. Dado este caráter, é de se esperar que a construção do campo da economia ecológica tenha sido feito através de uma ampla cooperação horizontal (entre os diferentes campos) e vertical (entre as diferentes disciplinas e métodos). A análise da



produção científica deste campo, que completou 25 anos no Brasil, e de suas redes de cooperação, pode auxiliar o desenvolvimento futuro de uma agenda integracionista e que favoreça ainda mais o caráter plural que a economia ecológica busca fomentar. Como destacado inicialmente, este trabalho buscou de forma quantitativa, a partir de uma base de dados oriunda da plataforma Lattes, mensurar a produção científica em periódicos, congressos, livros e artigos de pesquisadores ligados à economia ecológica. Sendo assim, possui limitações quanto ao foco e escopo que possivelmente serão endereçadas no desenvolvimento futuro. Os próximos passos devem caminhar no sentido de analisar de forma qualitativa os trabalhos e expandir a análise da produção científica para todos os periódicos e congressos que de alguma forma interessam ao campo da economia ecológica no Brasil. Ademais, uma análise temática mais detalhada, possivelmente envolvendo métodos mistos, poderá revelar padrões não endereçados nesta pesquisa. Com isso, objetiva-se auxiliar no desenvolvimento institucional e epistêmico deste importante campo para análise dos problemas e desafios ambientais de natureza complexa.

Referências

- Anderson, B. e M. M'gonigle., 2012. Does ecological economics have a future? Contradiction and reinvention in the age of climate change. *Ecological Economics* Vol. 84: 37-48.
- Baumgärtner, S., Becker, C., Frank, K., Müller, B. e M. Quaas., 2008. Relating the philosophy and practice of ecological economics: The role of concepts, models, and case studies in inter- and transdisciplinary sustainability research. *Ecological Economics* Vol. 67: 384-393.
- Brandt, P., Ernst, A., Gralla, F., Luederitz, C., Lang, D. J., Newig, J., ... e H. Von Wehrden., 2013. A review of transdisciplinary research in sustainability science. *Ecological Economics* Vol. 92: 1-15.
- Castro e Silva, M. e A.A.C. Teixeira., 2011. A bibliometric account of the evolution of ecological economics in the last two decades: is ecological economics (becoming) a postnormal science? *Ecological Economics* Vol. 70(5): 849-862.
- Cavalcanti, C. (ed)., 1997. *The Environment, Sustainable Development and Public Policy: Building Sustainability in Brazil*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Cavalcanti, C. (ed)., 2001. *Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma Sociedade Sustentável*. 3a ed. São Paulo: Cortez Editora; Recife: Fundação Joaquim Nabuco.
- Cavalcanti, C., 2016. ISEE President Elect Candidacy: Statement. ISEE Conference, Washington DC. Disponível em: <http://cloviscavalcanti.blogspot.com/p/publicacoes.html>
- Cavnar, W. B. e J. M., 1994. Trenkle. N-gram-based text categorization. *Proceedings of SDAIR-94, 3rd annual symposium on document analysis and information retrieval* Vol. 161175.
- Cechin, A. D., e J.E. Veiga., 2010. *A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-*



Roegen. *Brazilian Journal of Political Economy* Vol. 30(3): 438-454.

Costanza, R., 1989. What is ecological economics? *Ecological Economics* Vol. 1: 1-7.

Costanza, R., 2002. New editor for *Ecological Economics*. *Ecological Economics* Vol. 42: 351-352.

Costanza, R., 2003. The Early History of *Ecological Economics* and the International Society for Ecological Economics (ISEE). Internet Encyclopaedia of Ecological Economics.

Costanza, R., Howarth, R. B., Kubiszewski, I., Liu, S., Ma, C., Plumecocq, G. e D.I. Stern., 2016. Influential publications in ecological economics revisited. *Ecological Economics* Vol. 123: 68–76.

Costanza, R., Stern, D.I., Fisher, B.P., He, L. e C. Ma., 2004. Influential publications in ecological economics: a citation analysis. *Ecological Economics* Vol. 50: 261–292.

Faber, M., 2008. How to be an ecological economist. *Ecological Economics* Vol. 66: 1-7.

Fischer-Kowalski, M., 1998. Society's metabolism: the intellectual history of materials flow analysis, Part I, 1860–1970. *Journal of industrial ecology* Vol. 2(1): 61-78.

Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2012). A further step forward in measuring journals' scientific prestige: The SJR2 indicator. *Journal of informetrics*, 6(4), 674-688.

Georgescu-Roegen, N. G., 1971. The entropy law and the economic process. Harvard University Press.

Gowdy, J. e J. Erickson., 2005. Ecological economics at a crossroads. *Ecological Economics* Vol. 53(1): 17-20.

Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National academy of Sciences*, 102(46), 16569-16572.

Hoepner, A. G. F., Kant, B., Scholtens, B. e P.-S., Yu., 2012. Environmental and ecological economics in the 21st century: An age adjusted citation analysis of the influential articles, journals, authors and institutions. *Ecological Economics* Vol. 77: 193–206.

Holt, R. P. F., e C.L. Spash., 2009. Post Keynesian and ecological economics: alternative perspectives on sustainability and environmental economics, em Holt, R. P. F.; Pressman, S. e C.L. Spash (eds). *Post Keynesian and Ecological Economics: Confronting Environmental Issues*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

K. Hornik, P. Mair, J. Rauch, W. Geiger, C. Buchta and I. Feinerer (2013). The textcat Package for n-Gram Based Text Categorization in R. *Journal of Statistical Software*, *52*/6, 1-17. doi: 10.18637/jss.v052.i06.

Kim, K., 2006. Measuring international research collaboration of peripheral countries: taking the context into consideration. *Scientometrics* Vol. 66(2): 231-240.

Ma, C. e D.I. Stern., 2006. Environmental and ecological economics: a citation analysis. *Ecological Economics* Vol. 58: 491–506.

May, P.H. e R.S. Motta (Orgs.), 1994. *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Ed. Campus, Rio de Janeiro.

May, P.H. e R.S. Motta (Orgs.), 1996. *Pricing the planet: economic analysis for sustainable development*. Columbia University Press, New York.

May, P.H., 2016. Nasce a ECOECO. *Boletim da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Edição Especial* Vol. 34/35: 3-7.

Nadeau, R. L., 2015. The unfinished journey of ecological economics. *Ecological Economics* Vol. 109: 101–108.



Norgaard, R. B., 1989. The case for methodological pluralism. *Ecological Economics* Vol 1: 37-57.

Ostrom, E., 1990. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge university press.

Plumecocq, G., 2014. The second generation of ecological economics: How far has the apple fallen from the tree? *Ecological Economics* Vol. 107: 457–468.

Røpke, I., 2005. Trends in the development of ecological economics from the late 1980s to the early 2000s. *Ecological Economics* Vol 55(2): 262-290.

Spash, C. L., 2012. New foundations for ecological economics. *Ecological Economics* Vol. 77: 36-47.

Spash, C. L., 2012. New foundations for ecological economics. *Ecological Economics* Vol. 77: 36–47.

Spash, C.L., 2013. Influencing the perception of what and who is important in ecological economics. *Ecological Economics* Vol. 89: 204–209.