

CLEITON DA MOTA DE SOUZA

A AMAZÔNIA NAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS MAPEANDO
TEMÁTICAS E ATORES

Dissertação de mestrado
Março de 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ
ESCOLA DE COMUNICAÇÃO – ECO
INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA –
IBICT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - PPGCI
CLEITON DA MOTA DE SOUZA

A Amazônia nas publicações científicas: mapeando temáticas e atores

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, convênio entre o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) /Escola de Comunicação (ECO), como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Orientadora: Profa. Dra. Jacqueline Leta

Coorientadora: Profa. Dra. Sammy Aquino Pereira

RIO DE JANEIRO

2018

CIP - Catalogação na Publicação

S719a SOUZA, Cleiton da Mota de
A Amazônia nas publicações científicas: mapeando
temáticas e atores / Cleiton da Mota de SOUZA. --
Rio de Janeiro, 2018.
99 f.

Orientadora: Profa. Dra. Jacqueline Leta.
Coorientadora: Profa. Dra. Sammy Aquino Pereira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Escola da Comunicação, Instituto
Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia,
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação,
2018.

1. Mapas da Ciência. 2. Bibliometria. 3.
Informação Científica. 4. Amazônia. 5. Ciência da
Informação. I. Leta, Profa. Dra. Jacqueline, orient.
II. Pereira, Profa. Dra. Sammy Aquino, coorient.
III. Título.

CLEITON DA MOTA DE SOUZA

A Amazônia nas publicações científicas: mapeando temáticas e atores

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, convênio entre o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) /Escola de Comunicação (ECO), como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Aprovado em 19 de março de 2018.

Profa. Dra. Jacqueline Leta (Orientadora)
PPGCI – IBICT/UFRJ - ECO

Dra. Sammy Aquino Pereira (Coorientadora)
INPA

Prof. Dr. Fabio Castro Gouveia
FIOCRUZ

Dra. Kizi Mendonça de Araújo
FIOCRUZ

Profa. Dra. Célia Regina Simonetti Barbalho
UFAM

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a minha família, meus pais Deuza da Mota de Souza e Waldenor Rodrigues de Souza, por terem possibilitado dar continuidade aos meus estudos, não somente com apoio financeiro, mas principalmente com o incentivo que só eles poderiam me oferecer. A minha irmã Cleiciane da Mota de Souza, por ter estado presente junto a família na minha ausência. Ao meu irmão querido Ronald Kauã da Mota Paz, por ser uma criança incrível neste processo de aprendizado. A minha tia Waldenize e minha avó Edith, por torcerem e me encaixarem em todas as suas preces. Aos meus filhos caninos Manshu, Hikari e Melody por aguentarem tanto tempo minha ausência e me receberem como se nunca tivesse saído no meu retorno a Manaus.

A minha orientadora, Dra. Jacqueline Leta, por não só proporcionar um aprendizado fantástico, mas por ter sido alguém extremamente compreensível quanto as situações de alguém que sai de sua terra natal em busca de conhecimento, favorecendo momentos extraordinários na minha estadia no Rio de Janeiro.

A Dra. Sammy Aquino Pereira, por me auxiliar desde a escolha por um Programa de Pós-Graduação a qual pretendia me inscrever, tornando-se futuramente minha Coorientadora, facilitando a composição deste trabalho e oferecendo sua amizade desde o fim da minha graduação.

Aos professores e funcionários do IBICT/UFRJ, que tanto nos ajudaram nesta difícil caminhada, favorecendo um ambiente acolhedor durante o período em que precisávamos passar dias inteiros em sala de aula.

A amiga Tatiana Fernandes e seu marido Fernando Silva, por terem me acolhido em sua casa enquanto estudante de mestrado durante um longo período de cinco meses, período fundamental para superar as dificuldades que tanto apareceram.

A minha melhor amiga, irmã que escolhi, Gisele Fonseca, por ter dividido sua casa comigo durante o término das disciplinas do programa, confiando a mim seu espaço e por ter subsidiado muito das minhas conquistas ao longo do ano de 2016, acredito que sem essa força, não teria chegado até aqui. Serei mais que eternamente grato.

Aos amigos que fiz durante o mestrado do PPGCI/IBICT, aos quais me proporcionaram uma convivência maravilhosa e de muito aprendizado, bem como, me incentivaram a não desistir dos estudos, mesmo com todas as dificuldades pelas quais passei, em especial, Aline Brandão, Mell Siciliano e as doutorandas Ilaydiany Oliveira e Leyde Klebia.

As amigas especiais Isabela Curvo e Fabiana Santos, não só colegas de mestrado, mas que se tornaram pedras fundamentais no meu crescimento acadêmico e pessoal. Minha passagem pelo Rio de Janeiro, sem elas, não teria sido tão proveitoso e apaixonante, amo vocês, e mesmo longe sempre serão duas das minhas melhores amigas.

Ao amigo Silas Macedo, que foi meu primeiro amigo no Rio de Janeiro, que ficou feliz ao saber que tinha passado na seleção e que iria morar em sua cidade, por também ter me acolhido em sua casa várias vezes.

A eterna professora e amiga Dra. Célia Regina Simonetti Barbalho, por ter visto em mim um potencial que nem eu mesmo sabia ter, mesmo durante a graduação, por me estimular, criticar e até mesmo chamar a atenção quando precisei, todos esses acontecimentos me tornaram quem eu sou hoje e, portanto, eu devo muito desta conquista aos esforços dessa incrível pessoa.

Aos vários amigos de Manaus, em especial Akashi Hashimoto, Eduardo Vital, Bruna Aguiar, Jéssica Oliveira, Izabele Guimarães e André Aphonso, por sempre estarem presentes com seu grito de “força, você consegue”, escutando minhas reclamações, frustrações e tristezas, sem o estímulo de vocês não teria conseguido.

Por fim, ao meu amigo e companheiro, Ronildo Mourão, que apareceu no meio deste cansativo processo e tornou todos os obstáculos menos onerosos e todas as conquistas mais gratificantes, vibrando comigo e me consolando quando não conseguia. Obrigado pelo amor, carinho, atenção e apoio incondicional, isto foi fundamental a finalização deste mestrado.

A todos que de maneira direta ou indireta me ajudaram, nenhum obrigado seria suficiente para expressar toda a minha gratidão.

“O conhecimento e a informação são os recursos estratégicos para o desenvolvimento de qualquer país. Os portadores desses recursos são as pessoas. ”

Peter Drucker

SOUZA, Cleiton da Mota de. **A Amazônia nas publicações científicas: mapeando temáticas e atores**. 2018. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia; Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018.

RESUMO

A Amazônia com sua vasta biota se caracteriza como um dos territórios mais ricos e menos explorados do planeta. A relevância deste bioma se torna ponto norteador para a questão acerca da responsabilidade assim como sobre as temáticas do conhecimento científico produzido sobre ele. Diante disto, o presente trabalho visa mapear os autores e temáticas das produções científicas sobre este bioma, objetivando responder à questão de pesquisa: o conhecimento científico sobre a Amazônia reflete as políticas públicas voltadas para a região? O estudo empírico, que é de caráter exploratório e quantitativo, embasado em técnicas bibliométricas, teve como fonte de informação primária os dados referenciais de artigos científicos. Estes dados foram coletados na base de dados Scopus, a partir do termo Amazon*, considerando o período de 1991 a 2015. Para a análise, os dados foram agrupados em cinco quinquênios: 1- 1991 a 1995, 2- 1996 a 2000, 3- 2001 a 2005, 4- 2006 a 2010 e 5- 2011 a 2015. Foram realizadas análises de coocorrências de palavra-chave visando à identificação de redes temáticas e também análise de coautoria para identificar as redes de colaboração entre os atores (países e autores). Para a elaboração dos mapas com as redes de autores, países e temático, foi utilizado o software VOSviewer. Como conclusões, observou-se um aumento gradativo das publicações sobre Amazônia nos períodos estudados. Ademais, as informações obtidas denotam um relativo distanciamento entre as políticas públicas voltadas para a região e o conhecimento científico produzido. Espera-se que o conjunto de resultados possa contribuir para a melhor compreensão das pesquisas realizadas e divulgadas sobre e oriundas da região.

Palavras-chave: Mapas da ciência. Bibliometria. Informação Científica. Amazônia. Ciência da informação.

SOUZA, Cleiton da Mota de. **The Amazon in scientific publications: mapping thematic and actors**. 2018. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia; Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018.

ABSTRACT

The Amazon with its vast biota is characterized as one of the richest and least exploited territories on the planet. The relevance of this biome becomes the guiding point for the question about responsibility as well as about the themes of the scientific knowledge produced on it. In view of this, the present work aims to map the authors and themes of the scientific productions about this biome, aiming to answer the question of research: does the scientific knowledge about the Amazon reflect the public policies focused on the region? The empirical study, which is an exploratory and quantitative one, based on bibliometric techniques, had as primary information source the reference data of scientific articles. These data were collected in the Scopus database, from the term Amazon *, considering the period from 1991 to 2015. For the analysis, the data were grouped in five quinquennials: 1- 1991 to 1995, 2- 1996 to 2000, 3 - 2001 to 2005, 4- 2006 to 2010 and 5- 2011 to 2015. Keyword co-occurrences analyzes were performed aiming at the identification of thematic networks and also analysis of co-authorship to identify the networks of collaboration between the actors (countries and authors). For the elaboration of the maps with the networks of authors, countries and thematic, the software VOSviewer was used. As conclusions, there was a gradual increase of the publications about Amazonia in the studied periods. In addition, the information obtained shows a relative distance between the public policies focused on the region and the scientific knowledge produced. It is hoped that the results set will contribute to a better understanding of the research carried out and disseminated on and coming from the region.

Keywords: Maps of science. Bibliometry. Scientific Information. Amazon. Information Science.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM	Estado do Amazonas
ADA	Agência de Desenvolvimento da Amazônia
CGDEX	Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
C, T&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
ECO-92	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
EUA	Estados Unidos da América
GTI	Grupo de Trabalho Intergovernamental
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICTs	Institutos de Ciência e Tecnologia
ILIAP	Instituto de La Investigaciones de la Amazonía Peruana
INDICASAT	Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
JBU	Jardín Botánico de Missouri
JCU	James Cook University
LBA	Experimento de Larga Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia
MADAM	Projeto Manejo e Dinâmica em Áreas de Manguezais
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPIC	Max Planck Institute for Chemistry
NAFTA	North American Free Trade Agreement
NRL	United States Naval Research Laboratory
OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PAS	Plano Amazônia Sustentável
PCI/Amazônia	Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento da Amazônia Legal

P,D&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
Piatam	Potenciais Impactos e Riscos Ambientais da Indústria do Petróleo e Gás no Amazonas
PPCDAM	Plano para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia
PRDA	Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia
ProVárzea	Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea
SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
TCA	Tratado de Cooperação Amazônica
UE	University of Exeter
UFT	Universidade Federal de Tocantins
UL	University of Leeds
UO	University of Oxford
UQ	Université du Québec
USP	Universidade de São Paulo
UW	University of Washington
WWF	World Wide Fund for Nature

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplificação dos diferentes tipos de análises de coocorrência.	26
Figura 2 - Limites do Bioma Amazônia	35
Figura 3 - Exemplo de tesauro para a desambiguação de autores	53
Figura 4 - Mapa de coautoria entre países a partir de artigos, indexados na Scopus, sobre Amazônia em 1991-1995 (A), 1996-2000 (B), 2001-2005 (C), 2006-2010 (D) e 2011-2015 (E).	60
Figura 5 - Mapa de coautoria entre autores a partir de artigos, indexados na Scopus, sobre Amazônia em 1991-1995 (A), 1996-2000 (B), 2001-2005 (C), 2006-2010 (D) e 2011-2015 (E)	65
Figura 6 - Mapa de coocorrência de palavras-chave dos artigos indexados na Scopus, sobre o tema Amazônia em 1991-1995 (A), 1996-2000 (B), 2001-2005 (C), 2006-2010 (D) e 2011-2015 (E)	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Sinopse de conceitos para os termos Bibliometria, Cientometria e Informetria segundo Machado (2015).	22
Quadro 2 - Modelos de visualizações de informação científica elencadas por Correa e Vieira (2013)	30
Quadro 3 - Distribuição do bioma Amazônia nos países que a compõe.	34
Quadro 4 - Síntese da Estratégia do Plano de Desenvolvimento Regional da Amazônia.....	43
Quadro 5 - Temáticas das políticas públicas utilizadas no estudo.	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Total de publicações e de artigos por ano e quinquênio sobre a Amazônia, indexados na base de dados Scopus, 1991 a 2015.....	55
Tabela 2 – Total de periódicos por quinquênio e periódico com maior número de trabalhos referentes ao tema Amazônia, indexados na base de dados Scopus, 1991 a 2015.....	57
Tabela 3 - Países com maiores valores de centralidade de grau nas redes de coautoria de países, a partir de artigos, indexados na Scopus, sobre Amazônia em cinco quinquênios.....	62
Tabela 4 - Autores com maiores valores de centralidade de grau nas redes de coautoria de indivíduos (autores), a partir de artigos, indexados na Scopus, sobre a Amazônia em cinco quinquênios.....	66
Tabela 5 - Artigos mais citados dos autores com as maiores taxas de centralidade de grau nas redes de coautoria de indivíduos (autores), a partir de artigos, indexados na Scopus, sobre a Amazônia em cinco quinquênios.....	69
Tabela 6 - Palavras-chave, número de agrupamentos e palavras de maior coocorrência de palavras, a partir de artigos, indexados na Scopus, sobre a Amazônia em cinco quinquênios	74
Tabela 7 - Palavras chaves de maior ocorrência nos cinco maiores agrupamentos temáticos das redes de coocorrência de palavras dos artigos sobre Amazônia, 1991 a 2015.....	76

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E OS MAPAS DA CIÊNCIA	20
2.1 CIENTOMETRIA: CONCEITOS E USOS DOS INDICADORES	21
2.2 MAPAS DA CIÊNCIA E OS ESTUDOS MÉTRICOS DA INFORMAÇÃO	25
3 BIOMA AMAZÔNIA	33
3.1 AMAZÔNIA: PATRIMÔNIO NATURAL E COMPOSIÇÃO.	33
3.2. AMAZÔNIA E POLÍTICAS PÚBLICAS	38
3.3. ESTUDOS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO BIOMA AMAZÔNIA	46
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	49
4.1 JUSTIFICATIVA, QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS.....	49
4.2 CAMPO E POPULAÇÃO DE ESTUDO	50
4.3 COLETA DE DADOS	50
4.4 ANÁLISE DE DADOS	52
5 PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE AMAZÔNIA: 1991 - 2015	55
5.1 EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS PUBLICAÇÕES E ARTIGOS.....	55
5.2 MAPAS DA CIÊNCIA: REDES AUTORAL E TEMÁTICA DOS ARTIGOS SOBRE AMAZÔNIA.....	58
5.2.1 Redes autorais de autores e países dos artigos sobre Amazônia.....	59
5.2.2 Redes temáticas dos artigos sobre Amazônia	71
6 DISCUSSÃO DOS DADOS E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	79
REFERÊNCIAS	84
ANEXO 1.....	91
ANEXO 2.....	94
ANEXO 3.....	97

1 INTRODUÇÃO

A Região Amazônica, Bioma Amazônico, Amazônia Sul-Americana, Pan-Amazônia, ou apenas Amazônia, possui números que a destaca como um dos biomas mais representativos do planeta. Detém 20% da disponibilidade mundial de água doce e 10% da biota¹ mundial além de ocupar 50% da América do Sul e 60% do Brasil, perfazendo um total de nove países que possuem o Bioma Amazônia (Colômbia, Bolívia, Brasil, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Peru e Venezuela). Ainda detém 20 milhões de habitantes em sua extensão. (BENCHIMOL, 2011)

Com estes números, a Amazônia é provavelmente uma das principais regiões do planeta com grande potencial de geração de produtos e inovação no mercado, o que a torna alvo de interesses econômicos nacionais ou internacionais.

Há uma constante discussão sobre o uso mercadológico, cada vez maior, do bioma amazônico, uma vez que trata-se de uma das poucas regiões do mundo detentoras de riquezas naturais ainda inexploradas. Atualmente existem três grandes espaços naturais não explorados em sua totalidade, a Antártica, território dividido entre algumas potências mundiais, os fundos marinhos, detentores de riquezas minerais e vegetais, que são espaços regulamentados por jurisdição internacional², e a Amazônia, região que está sob a jurisdição de nove países sul-americanos (BECKER, 2005). Esta característica reforça o papel de protagonista desses Estados, especialmente do Brasil, que detém a maior parcela deste espaço, ou seja, 60% da sua totalidade, no sentido de elaborar e propor ações e políticas para este bioma.

Dentre as atribuições, espera-se que os Estados que integram o Bioma Amazônia assumam o papel de norteadores de políticas públicas em prol da defesa, preservação e exploração sustentável de seus ecossistemas, visando o desenvolvimento econômico e a continuidade destes espaços. Logo, a Amazônia exige uma nova configuração geopolítica, maior proteção de políticas do Estado, bem como questionamentos e preservação advindas da sociedade Amazônica, visto sua importância para a sobrevivência das populações locais (AMIN, 2015).

Entendendo este papel, o Brasil, ao longo das décadas, implantou algumas políticas que visavam principalmente a preservação ambiental da região e seu desenvolvimento econômico. A criação da Zona Franca de Manaus, em 1960, pode ser considerada a primeira e

¹ Termo empregado para denominar todas as espécies de plantas e animais existentes no interior de determinada área. (IBAMA, 2003)

² Trata-se de um patrimônio comum da humanidade, porém, sua exploração efetiva depende de avanços tecnológicos. (ACCIOLY, 1998)

também a principal política implantada na Amazônia Brasileira visando o seu desenvolvimento econômico, apesar de buscar o desenvolvimento baseado no incentivo de isenção fiscal para indústria, seus resultados não foram imediatos a sua implantação. Recentemente, após algumas tentativas sem resultados satisfatórios, implantadas pelo governo brasileiro, podemos destacar planos que visam regulamentar a exploração econômica sustentável da região, como: o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM) de 2004, a Política Estadual de Variações Climáticas para o Estado do Amazonas de 2007 e, o Plano Amazônia Sustentável (PAS) de 2008. (MEDEIROS; PANTOJA, 2016)

Observando o potencial econômico da Amazônia, não se pode deixar de indagar sobre os conhecimentos produzidos sobre este bioma. O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE (2006) calcula que o bioma Amazônia está representado em 1% do acervo mundial publicado, em coleções da área de ciências biológicas, baseado em informações sobre as redes, programas e projetos existentes no quadro atual da pesquisa científica e tecnológica na região Amazônica. Nota-se que, apesar deste grande volume dedicado a estudos científicos sobre diferentes aspectos relativos à Amazônia, ainda são limitados os estudos que analisam aspectos desta produção científica. Um primeiro estudo que apresenta esta problemática na Amazônia é datado de 1989, onde a pesquisadora Aline Da Rin Paranhos de Azevedo, do Museu Paraense Emílio Goeldi, aborda a questão da informação como subsídio para o desenvolvimento da região, porém, não questionando o quantitativo da sua produção científica. A partir dos anos de 2000, são publicados os estudos da produção científica da/sobre a Amazônia, tal como apresentado na seção 3, onde são descritos nove trabalhos com este foco. Nota-se, portanto, que há uma carência em estudos desta natureza, o que dificulta o entendimento da realidade científica na região.

Partindo, assim, da relevância estratégica e econômica deste bioma para nove países, do grande volume de publicações científicas que tratam da Amazônia, do esforço destes países em construir um repertório de políticas para a região e da carência de estudos bibliométricos e cientométricos sobre este bioma, o presente trabalho parte da seguinte questão de pesquisa: o conhecimento científico sobre o tema Amazônia reflete as temáticas das políticas para a região? Com base nesta questão norteadora, o estudo tem como objetivo principal identificar as temáticas vinculadas à produção científica sobre o bioma Amazônia, a fim de verificar se, e de que modo, elas estão em sintonia com as principais políticas públicas voltadas ao desenvolvimento da região. Trata-se, portanto, de uma pesquisa no campo dos

estudos da informação científica que pode vir a contribuir para a organização e disseminação do conhecimento científico em torno da Amazônia.

A partir da produção científica pretende-se visualizar domínios científicos da produção sobre Amazônia, entendendo-se domínio como um campo onde se desenvolvem atividades específicas, composto por indivíduos com determinadas características como: objetivos em comum; corpo de conhecimento especializado; redes de comunicação constante; dentre outras que possam abarcar a interação do conhecimento científico produzido por tal campo (CANCHUMANI, 2015). Este conceito leva a outros, como Bibliometria Temática, Mapas Temáticos, Cartografia Temática, Mapas da Ciência (ou em inglês *Mapping of Science* ou *Science Mapping*). Apesar da falta de consenso quanto à terminologia mais adequada, o objetivo de estudos desta natureza é principalmente analisar e mapear a produção científica de determinada área do conhecimento, pautando indicadores temáticos que possam classificar a pesquisa e explicitar pontos fortes e oportunidades de investigação para desenvolvimento de determinado campo (SANTOS, 2015).

Para este estudo será utilizado o conceito Mapa da Ciência, cujos equivalentes em inglês, *Mapping of Science* ou *Science Mapping*, são utilizados desde 1983, ressaltavam a importância do debate sobre as metodologias que envolvessem estudos métricos da informação para a composição de mapas da ciência, objetivando o desenvolvimento de países do terceiro mundo (GARFIELD, 1983).

É importante ressaltar o aspecto motivador que sustenta a presente dissertação. Sendo oriundo da realidade amazônica brasileira e bibliotecário atuante nas áreas de estudos métricos da informação voltados para produtos biotecnológicos na região, observou-se a carência de atividades de divulgação e de comunicação científica pertinentes à Amazônia, bem como a inexistência de um panorama sobre o conhecimento científico. Essa constatação aliada ao interesse e familiaridade com a região motivaram esta pesquisa.

A proposta em questão é composta por seis seções, onde a primeira seção trata da introdução ao tema, bem como aos conceitos gerais relevantes para o entendimento da pesquisa. A segunda seção compila questões da Bibliometria, informação científica, mapas da ciência e visualização das informações científicas relevantes para a composição do trabalho. A terceira seção aborda a dimensão conceitual que o trabalho contemplará sobre o tema Amazônia. A quarta seção detalha aspectos inerentes às etapas metodológicas do trabalho. A quinta seção adentra nos resultados das análises dos dados, visando compreender diferentes dimensões que caracterizam o conhecimento científico sobre a Amazônia. Já a sexta, e última

seção, objetiva finalizar o estudo, propondo-se refletir sobre a relação entre a questão de pesquisa e os resultados, apresenta limitações do estudo e propostas para estudos futuros.

2 INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E OS MAPAS DA CIÊNCIA

Neste novo milênio, a humanidade está mergulhada em um ambiente cercado de novos produtos, tecnologias e inovações e o que antes parecia utopia, filmes de ficção científica, tornaram-se fatos presentes no cotidiano das atividades mais simples dos seres humanos. Para alcançar esse desenvolvimento, a ciência e a informação se configuraram como fatores-chaves.

Para Valério e Pinheiro (2008), no século XX, o espaço e a importância maior dada à Ciência repercutiram no aumento da literatura científica. A “explosão informacional”, expressão cunhada em 1945 por Vannevar Bush, e a especialização desta informação são as marcas da ciência moderna no século XX. Mais recentemente, outro componente, a rapidez no fluxo informacional, também passou a caracterizar a ciência e a informação científica, ampliando seu alcance, que passa a atingir não só o público acadêmico, mas também trazer a sociedade de forma geral. Neste sentido, entende-se que o papel da informação científica se torna a ponte entre a realidade e o desenvolvimento que se almeja alcançar. (VALÉRIO; PINHEIRO, 2008).

Apesar deste papel, cunhar uma definição ou indicar limites para o conceito informação científica se mostra uma tarefa árdua, visto sua importância e complexidade, tal como é destacado por Cysne (1996), onde este tipo de informação se configura como “recurso estratégico e valor agregado para as atividades tecnológicas” (CYSNE, 1996). Nesta pesquisa, a informação científica é entendida como aquela divulgada em periódicos especializados, catalogados em uma das principais bases de dados, a Scopus. Trata-se, portanto, da informação veiculada na literatura branca, que, nas últimas décadas, vem sendo objeto de investigação da Cientometria, através de diferentes formas de análises, como os mapas da ciência, conceito utilizado a primeira vez em 1983 por Eugene Garfield.

Entendendo que os estudos de Mapas da Ciência vêm crescendo mundialmente e se configuram um campo com grande interface com a Cientometria, a seguir, são apresentados conceitos desta área e, em seguida, sobre os mapas.

2.1 CIENTOMETRIA: CONCEITOS E USOS DOS INDICADORES

O uso de técnicas e métodos estatísticos para o mapeamento de informação a partir de registros bibliográficos não é fato contemporâneo. Autores como Paul Otlet (1868 – 1944), Alfred J. Lotka (1880-1949), Samuel C. Bradford (1878 – 1948), George Kingsley Zipf (1902 – 1950) e Derek John de Solla Price (1922 – 1983), muito antes da explosão informacional recente, desenvolveram métodos e/ou técnicas que visavam facilitar o estudo sobre diversos aspectos da informação escrita.

O estudo da informação científica e acadêmica é o foco, segundo Vanti (2002), das seguintes áreas: Bibliometria, Cientometria, Informetria e Webometria. Mesmo tendo objetos de estudo diferentes, as áreas elencadas por Vanti se caracterizam por utilizarem técnicas quantitativas, visando “medir a difusão do conhecimento científico e o fluxo da informação sob enfoques diversos” (VANTI, 2002).

No que se refere à Bibliometria, historiadores franceses defendem que Paul Otlet foi o criador do termo, que definiu a Bibliometria como a área que se ocupa da medida ou da quantidade aplicada a livros. (OTLET, 1934, apud BOUSTANY, 1997). Já, outros autores afirmam que o termo Bibliometria teria sido conceituado por Prichard em 1969, em substituição ao termo cunhado em 1923 por Hulme (ROSTAIN, 1996). Esta afirmativa teria uma leitura diferente para Vanti, que afirma que Prichard apenas popularizou o termo já consolidado (VANTI, 2002), já para Prichard, ele estaria associado a múltiplas técnicas com usos mais específicos em bibliotecas, como também sugerem Santos e Kobashi (2009):

[...]conjunto de métodos e técnicas quantitativos para a gestão de bibliotecas e instituições envolvidas com o tratamento de informação. Os resultados das análises bibliométricas foram, nessa medida, considerados importantes coadjuvantes da definição de estratégias de gestão de unidades de informação e de bases de dados. (SANTOS; KOBASHI, 2009, p. 157).

A Cientometria refere-se aos estudos dos aspectos quantitativos da ciência, adentrando questões sociológicas do campo, visando o desenvolvimento de pesquisas científicas. Envolve estudos quantitativos de diferentes dimensões relacionadas à atividade científica, incluindo as publicações ou quaisquer outros itens de divulgação da ciência. Tendo um caráter multidisciplinar, a Cientometria se dedica a estabelecer a relação entre ciência e tecnologia descobrindo os laços existentes entre ambas, visando o “avanço do conhecimento e buscando relacionar este com questões sociais e de políticas públicas.” (VANTI, 2002).

Conforme Almind & Ingwersen (1997), a Webometria consiste na aplicação de métodos informétricos voltados para a *World Wide Web*, que, cada vez mais, é um importante meio de difusão da informação científica. Logo, os estudos quantitativos da informação ganham ainda mais relevância, pois podem revelar cenários distintos das análises tradicionais da Bibliometria e Cientometria. Neste campo, uma das medições mais usuais é a frequência de distribuição das páginas no *cyberespaço*, que, segundo Vanti (2002), permite a análise comparativa da presença de diversos países na rede, das proporções de páginas pessoais, comerciais e institucionais.

A Informetria tem o foco mais ampliado do que a Cientometria, a Bibliometria e a Webometria. Segundo Macias-Chapula, a Informetria trabalha com subsídios informacionais que estão fora dos limites da Bibliometria e Cientometria, sendo responsável pela análise de aspectos quantitativo da informação em qualquer formato, suporte, campo ou grupo social (MACIAS-CHAPULA, 1998).

Ainda sobre as terminologias, Machado (2015) apresenta um resumo dos principais conceitos para os campos cujo foco são métricas da informação, retirando os conceitos sobre Webometria, pois não era foco do estudo do referido autor.

Quadro 1- Sinopse de conceitos para os termos Bibliometria, Cientometria e Informetria segundo Machado (2015).

Termo	Autor	Conceito
Bibliometria	Otlet (1934)	Parte da bibliografia e se ocupa da medida ou da quantidade aplicada ao livro.
	Prichard (1969)	Aplicação da matemática e métodos estatísticos para livros, artigos e outros meios de comunicação.
	Domingo Buonocore (1976)	Técnica que tem por objeto calcular a extensão ou medida de livros tomando como base diversos coeficientes; formato, tipo de letra, quantidade de palavras, peso do papel, etc.
	Borgman e Fummer (2002)	Conjunto de métodos e medidas para estudar a estrutura e o processo de comunicação científica.
Cientometria	Van Raan (1997)	Pesquisa cientométrica é dedicada a estudos quantitativos da ciência e tecnologia.
	Polanco (1995)	Aplicação de métodos estatísticos para tudo o que é mensurável no estudo da ciência.
	Tague-Sutcliffe (1992)	Estudo dos aspectos quantitativos da ciência como disciplina e atividade econômica.
	Hood e Wilson (2001)	Estudo de todos os aspectos da literatura da ciência e da tecnologia.
	Nalimov e Mulchenko (apud GLÄNZEL,	Aplicação desses métodos quantitativos [matemáticos e estatísticos] que lidam com a

	2003)	análise da ciência vista como processo de informação.
Informetria	Nacke (1983)	Aplicação de métodos matemáticos a fatos e situações no campo da ciência da informação, com objetivos de descrever e analisar seus fenômenos e propriedades e descobrir suas leis a fim de otimizar a tomada de decisão.
	Egghe (1994)	Estudo de todos os tipos de aspectos estatísticos ou matemáticos de informação.
	Macias-Chapula (1998)	Campo geral de estudo que inclui as áreas mais antigas da bibliometria e da cientometria.
	Wormell (2000)	Um emergente subcampo da ciência da informação, baseado em combinação avançada de recuperação da informação, mineração de dados e texto e estudo quantitativo do fluxo da informação.

Fonte: MACHADO, 2015.

A partir dos conceitos expostos, pode-se fazer uma superficial distinção entre Bibliometria, Cientometria, Infometria e Webometria. A Bibliometria possui como objeto de estudo os livros ou as revistas científicas, cujas análises estão diretamente ligadas à gestão de bibliotecas e bases de dados. A Cientometria preocupa-se com a dinâmica da ciência, como atividade social, tendo como objetos de análise a produção, a circulação e o consumo da produção científica. A Infometria, por sua vez, abarca as duas primeiras, tendo desenvolvido métodos e ferramentas para mensurar e analisar os aspectos cognitivos da ciência. Tendo surgido recentemente, a webometria, tendo como objetos sítios na *World Wide Web*, objetiva a avaliação desses espaços informacionais visando a melhoria e eficiência dos mesmos.

Para Vanti, os estudos métricos da informação, Cientometria, Infometria, Webometria e Bibliometria possuem várias possibilidades de aplicação, em termos genéricos, podem favorecer a identificação e tendências de crescimento do conhecimento em determinado campo de estudo; prever as tendências das publicações científicas; estudar o comportamento da dispersão do conhecimento científico; analisar a produtividade individual de autores, instituições e países; medir o grau de coautoria e cocitação e medir o crescimento de determinadas áreas do conhecimento (VANTI, 2002).

Com estes conceitos é possível perceber que os estudos métricos de informação destas áreas são de natureza quantitativa aplicada às informações de caráter científico e/ou tecnológico. Esses estudos geram indicadores que possibilitam avaliar o crescimento, dispersão, decréscimo, novos interesses que surgem na pesquisa científica e tecnológica.

Entende-se aqui que, o uso de técnicas próprias destas áreas também pode contribuir para a tomada de decisão por gestores de instituições dedicadas à ciência e/ou à tecnologia,

bem como pode auxiliá-los na eficiência e eficácia do uso do objeto informação. Os estudos métricos da informação científica auxiliam a avaliação da pesquisa científica de indivíduos, grupos de cientistas e instituições, por meio do número de publicações e de citações. Para Sancho (2002), a avaliação da produção científica de indivíduos visa o reconhecimento dos pesquisadores junto à comunidade científica, nacional e internacional, e das agências financiadoras, o que vem sendo feito através da aplicação de diversos indicadores bibliométricos.

Dentre as variáveis utilizadas para mensurar a atividade científica estão: número e distribuição dos trabalhos publicados, produtividade dos autores, coautoria dos trabalhos, distribuição de referências entre trabalhos e autores, citações, entre outras. Segundo Glanzel, os indicadores científicos, obtidos através dos estudos métricos da informação, podem ser classificados em: 1) “indicadores de impacto”, onde, os números de citações se configuram em uma medida do impacto ou visibilidade, 2) “indicadores de produção”, onde o número de artigos é o ponto focal, podendo ser considerados o tipo de publicação e período de tempo e 3) “indicadores de colaboração”, onde a cooperação entre pesquisadores, autores, instituições e países é medida pela frequência de publicações compartilhadas entre estes atores (GLANZEL, 2003).

Pode-se inferir que os indicadores gerados nos estudos métricos não permitem ir além dos números, ou seja, da evolução e/ou tendência deles. Informações sobre associações temáticas e/ou entre indivíduos ou entre instituições demandam outro tipo de análise, como os mapas temáticos ou mapas da ciência, que vêm se configurando como um instrumento auxiliar aos indicadores clássicos da Cientometria e Bibliometria.

É importante realçar que todos os indicadores deverão ser aplicados de forma cuidadosa dado o conjunto de características e limitações que acarretam. Por outro lado, é fundamental considerar que os principais resultados de investigação se transmitem através da comunicação formal, que os trabalhos publicados representam o volume de investigação produzida e que estes trabalhos (fontes primárias) são indexados em bases de dados (fontes secundárias), ferramentas que permitem recuperar informação publicada em qualquer área científica. (COSTA; et al., 2012, p. 2)

Como ressaltado anteriormente por Costa, à detecção de indicadores carece de uma interpretação equilibrada, visto que as conclusões obtidas através destes não podem ser considerados como índices absolutos, tendo estes suas vantagens e limitações (OKUBO, 1997).

2.2 MAPAS DA CIÊNCIA E OS ESTUDOS MÉTRICOS DA INFORMAÇÃO

Os estudos métricos da informação constituem uma das frentes de investigação mais ativas na literatura contemporânea sobre avaliação da ciência. Tais estudos visam analisar os modelos de comunicação e os processos de produção, armazenamento e disseminação das informações científicas e tecnológicas (PEREIRA; FUJINO, 2015).

Ao longo das últimas décadas, novos métodos de representação destas informações vêm se consolidando, gerando análises complementares às análises clássicas e descritivas, que caracterizam os estudos informétricos, de forma geral. Um exemplo são as análises que evidenciam associações temáticas ou entre indivíduos (ou instituições), as quais podem ser importantes para a compreensão dos indicadores clássicos. Análises desta natureza, que de forma genérica são conhecidos como mapas da ciência, ganharam destaque e adesão nas áreas da Bibliometria e Cientometria, principalmente após a criação de programas computacionais que permitem visualizar interações a partir da informação científica, dentre tais ferramentas podemos citar: Bibexcel (2009); CiteSpace II (2004); CoPalRed (2005); IN-SPIRE (1999); Software de Leydesdorff; Network Workbench Tool (2007); Sci2 Tool (2009); VantagePoint (2004) e VOSViewer (2010) (COBO; et al., 2011).

Estudos de mapas da ciência não são recentes nos estudos de Bibliometria e Cientometria. Para Vanz & Stumpf (2010), o trabalho de Smith, em 1958, que observou um acréscimo sobre a produção com coautoria em estudos na área de Psicologia, é o primeiro estudo desta natureza, tendo sugerido que tais documentos pudessem ser utilizados como uma medida aproximada da colaboração entre grupos de pesquisadores.

Somado às análises de coautoria, que verificam a ocorrência de pares de autores, de instituições ou de países das publicações, posteriormente, autores de grande prestígio nestas áreas apresentaram técnicas inovadoras para analisar a coocorrência de citações (ou cocitação) são eles: Small, em 1973, propôs a cocitação de documento, White e Griffith, em 1981, propuseram a cocitação de autores e McCain, em 1990, a cocitação de periódicos (CANCHUMANI, 2015).

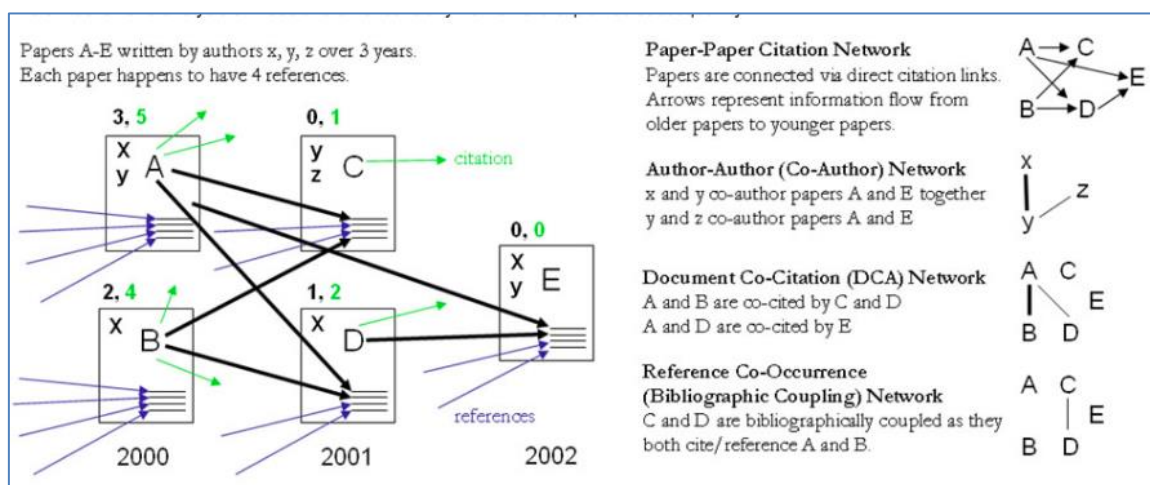
No que se refere às análises de coautoria, estudos como os desenvolvidos por Smith, em 1958, Solla Price, em 1965, Storer, em 1970, Frame e Carpenter, em 1979, Vanraan & Peters, em 1991, Persson & Melin, em 1996, Eaton, em 1999, Garfield, em 2001, Glänzel, em 2001, Otte & Rousseau, em 2002, Molina & Domenech, em 2002, Rivellini, em 2006 e Rodriguez, em 2010 vêm consolidando o campo mapas da ciência. (MACHADO, 2015; CANCHUMANI, 2015).

Uma terceira análise inovadora nos estudos métricos da informação científica foi a coocorrência de palavras, técnica proposta por Callon, Courtial, Turner e Bauin em 1983, onde, os indicadores de coocorrência de palavras têm como unidade de análise palavras da publicação, podendo ser extraídas do título, do resumo, das palavras-chaves ou de todo o texto. Os resultados, após seu processamento e análise, indicam aspectos cognitivos de um determinado grupo de publicações, caracterizando este tipo de estudo à Cientometria Cognitiva (CALLON, et al. 1983).)

Estas novas possibilidades de análises levaram os estudos métricos a uma ampliação na forma de observar aspectos da informação científica, antes invisíveis, como o tipo e a força da relação entre os autores, entre as palavras e entre as referências, levando a um maior entendimento seja sobre como os agentes colaboram, seja sobre as temáticas principais ou a base intelectual das publicações.

A figura 1 apresenta, de forma sintética, como estas análises são processadas.

Figura 1 - Exemplificação dos diferentes tipos de análises de coocorrência.



Fonte: LINNEMEIER, 2013.

Observa-se na Figura 1 a base das análises de rede a partir (a) das citações entre um artigo e outro, (b) dos pares de autores que compartilham a autoria de um artigo (análise de

coautoria), (c) dos pares de artigos (ou periódicos ou autores) citados em conjunto em um terceiro artigo mais recente (análise de cocitação) e (d) artigos recentes que citam os mesmos artigos (análise de acoplamento bibliográfico).

No que se refere às análises de coautoria, importante salientar que os parâmetros são semelhantes às análises de coocorrências de palavras chave. A grosso modo, considera-se que quanto maior o número de publicações que os pares de autores compartilham, maior a proximidade entre eles; o mesmo entendimento se aplica para os pares de palavras. Importante mencionar que a análise de coautoria pode considerar não apenas os autores, mas suas instituições de afiliação ou países de origem.

Todas estas análises geram uma matriz, onde os totais de ocorrência de cada par (de autor, de palavra, de referencia) são organizados e são a base para os programas de visualização, como os de mapas da ciência. A partir da representação visual de como os diferentes atores (coautoria) ou palavras (coocorrência) se relacionam é possível identificar, por exemplo, os autores ou palavras com posições mais centrais. Sobre este conceito, centralidade de grau dos atores, entende-se que, calcular este parâmetro, significa identificar as disposições dos atores dentro da rede de conhecimento detectada e, quanto mais central o indivíduo se encontra, maior é sua importância na troca de informações nesta rede, logo, a centralidade expressa a “posição de um indivíduo em relação aos outros, considerando-se como medida a quantidade de elos que se colocam entre eles” (MARTELETO, 2001, p. 76).

Importante mencionar que o conceito mapas da ciência encontra semelhança com outros termos, como: mapas temáticos, cartografia temática, mapas do conhecimento ou bibliometria temática. Estes termos guardam em comum o foco na temática, que pode ter como base a análise de coocorrência de palavras ou de cocitação de periódicos, cujo escopo está sempre vinculado à uma ou mais áreas.

Apesar desta falta de consenso sobre a terminologia, os mapas da ciência permitem analisar e mapear as redes ou relações em torno da produção científica de uma determinada área do conhecimento ou de uma instituição ou país, apontando indicadores sobre as relações entre indivíduos e temas, que ajudam a melhor qualificar a pesquisa, indicando pontos fortes e oportunidades de investigação para desenvolvimento de um campo científico e tecnológico, bem como para a tomada de decisão para diferentes problemáticas a serem sanadas.

Tecnicamente falando, os mapas da ciência podem dar visibilidade à relação entre milhões de itens extraídos da produção científica, cujo volume, atualmente, atinge milhões, se for considerado, por exemplo, o total de trabalhos catalogados na base Web of Science que, em 2014, contabilizava 90 milhões de documentos indexados (THOMSON REUTERS, 2014).

A recuperação e análise de tamanha quantidade informacional a partir das análises clássicas da Bibliometria e Cientometria podem encontrar obstáculos. Desta forma, os mapas da ciência, que são representações gráficas da informação, surgem como uma real possibilidade de permitir aos usuários que interajam com esta informação, através da exploração visual, levando-o a um melhor entendimento sobre alguns aspectos das pesquisas científicas, tal como sugere Dias & Carvalho

O uso de interfaces de visualização para disponibilização de informações contribui para melhor compreensão pelo usuário e para dedução de novas informações, pois uma informação apresentada de forma gráfica traz consigo um apelo de maior atenção por parte do consumidor do que uma apresentação puramente textual (DIAS; CARVALHO, 2007, p. 2).

Nota-se nas palavras de Dias e Carvalho (2007), a preocupação com o entendimento do usuário perante as informações disponibilizadas, bem como, o fato destes mesmos indivíduos necessitarem correlacionar milhares de dados ao mesmo tempo para um determinado estudo.

Quanto ao uso destas interfaces, entende-se que as visualizações da informação possuem o objetivo de apresentar as informações através de representações gráficas, visando contribuir para uma melhor percepção e entendimento das mesmas pelos usuários alvos dos estudos elaborados, além de possibilitar a dedução de novos conhecimentos, novos campos de estudo e o surgimento de novas pesquisas com base no que está sendo apresentado (FREITAS et al., 2001)

Para Correa e Vieira (2013), a construção das visualizações objetiva auxiliar no entendimento de determinado assunto, minimizando o esforço nesta compreensão, visando a conclusão pelo subsídio informacional dos usuários ou consumidores das visualizações. Uma simples visualização pode condensar uma grande quantidade de informações, facilitando a compreensão das mesmas, já que a visão é o sentido humano que possui maior capacidade de captação de informações por unidade de tempo (NASCIMENTO; FERREIRA, 2005).

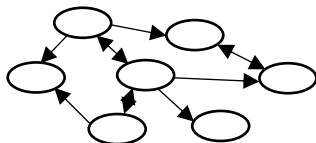
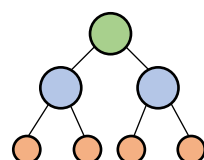
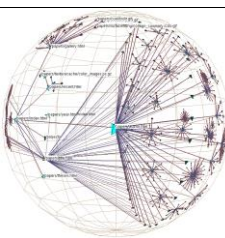
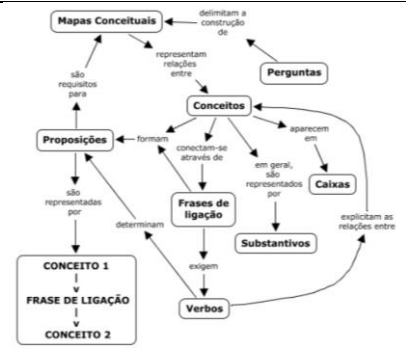
Este esforço na representação gráfica pode significar uma rápida compreensão sobre o assunto estudado, por exemplo, a informação científica e, uma vez a mensagem transmitida, ela pode se concretizar de forma natural e intuitiva.

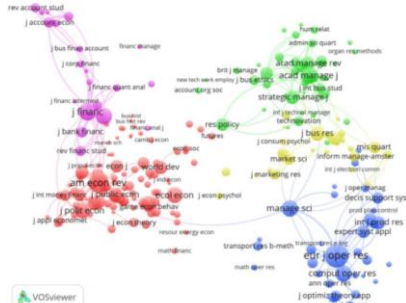
No que se refere às vantagens da utilização das representações e/ou visualizações gráficas da informação, Correa & Vieira (2013) apontam cinco possíveis benefícios, a citar: 1) facilidade de compreensão de um grande volume de dados; 2) percepção de características não visíveis nos dados brutos. 3) controle da qualidade de dados devido a detecção rápidas

(visuais) de problemas; 4) foco em itens específicos e no contexto pois facilita a compreensão dentro do aspecto geral do estudo, bem como de pontos integrantes da análise geral; 5) interpretação, a visualização permite a formulação de hipóteses visto ao grande volume de dados condensados em um único ponto.

Entendendo estas vantagens, chega-se ao ponto de definir o modelo de visualização científica que melhor poderia contribuir para a transmissão de um dado conhecimento, para tal, o ideal é se pautar na necessidade do usuário e no grande volume de informação condensado no objeto de visualização. O quadro 2 copila alguns modelos de visualização e de interfaces utilizados em estudos científicos.

Quadro 2 - Modelos de visualizações de informação científica elencadas por Correa e Vieira (2013)

Tipo	Visualização	Informações representadas	Vantagens para o usuário	Requisitos
Desenho de grafos		Termos relacionados a determinado termo; diferentes tipos de relações entre termos, onde termos são representados por meio de vértices e relações entre eles por meio de arestas.	Facilita o refinamento da busca; permite a localização de termos relacionados ao que foi pesquisado.	Adoção de um tesauro ou taxonomia, que defina as relações existentes entre os termos.
Desenho de árvores		Termos tratados e relação de subordinação entre termos dispostos na forma de árvore; visualização dos documentos relacionados a cada termo.	Possibilita especificar uma busca ao selecionar termos; descobrir relações de subordinação entre termos; ao representar dinamicamente os resultados da busca, minimiza a sobrecarga de informação e facilita a discriminação da informação, reunindo documentos em grupos.	Adoção de um tesauro ou taxonomia que deixe claro as relações hierárquicas existentes entre os termos, bem como entre termos e documentos.
Browser Hiperbólico		Assuntos tratados e relações de subordinação entre assuntos, representados numa árvore no plano hiperbólico.	Possibilita visualizar, de forma gráfica, como estão estruturadas as informações; facilita a especificação da busca.	Adoção de uma taxonomia que defina a hierarquia dos termos e a associação entre termos e documentos.
Mapa Conceitual		Conceitos tratados; preposições verdadeiras entre conceitos, representados como mapas conceituais.	Disponibiliza o conhecimento a ser recuperado, explicitando como todo o conteúdo semântico é organizado e como se conecta internamente; Visualiza documentos relacionados a cada conceito.	Construção de um mapa conceitual que permita visualizar os conceitos e as relações estabelecidas entre conceitos; associação dos documentos aos conceitos.

Cartografia temática		Assuntos mais comuns e relação de coocorrência entre assuntos; relação de similaridade entre documentos.	Proporciona uma visão global dos assuntos tratados; e evidencia relações de coocorrência entre eles; permite localizar documentos similares em conteúdo.	Adoção de um vocabulário controlado que permita mensurar a coocorrência entre termos e a relação de similaridade entre documentos.
Nuvem de Tags		Assuntos mais abordados ou Assuntos mais consultados representados por tags; as tags são formatadas de acordo com a frequência relativa e dispostas em ordem alfabética em uma nuvem.	Serve como sugestão de busca para os usuários permitindo explorar a coleção de documentos através dos assuntos mais tratados ou mais procurados; disposição alfabética dos assuntos; permite o refinamento da expressão de busca, se construída dinamicamente a partir dos resultados da busca.	Adoção de uma lista de termos de indexação que sirva de base para organização das tags; aferir a frequência de ocorrência de cada tag e a associação entre tags e documentos.

Fonte: Adaptado de CORREA; VIEIRA, 2013; MUNZNER, 1998; VAN ECK; WALTMAN, 2016; SICILIANO; SOUZA; METH, 2017.

O quadro 2 apresenta algumas das várias possibilidades de visualização de informações, a escolha do modelo a ser utilizado pode ser baseada em itens como a origem e o volume das informações e o que o estudo quer transmitir. Vale ressaltar que, independente da forma escolhida, o usuário final deve ser levado em consideração, ou seja, a transmissão da mensagem deve atingir com eficácia o seu público alvo.

Na maioria dos casos, ao revelar o vocabulário do sistema, as visualizações trazem para o usuário do sistema de recuperação da informação a vantagem de permitir a especificação da busca ou refinamento da estratégia de busca. Ao representar o espaço de documentos, as visualizações baseadas em cartografia temática e desenho de árvores, podem facilitar a discriminação dos documentos constantes no resultado de uma busca. (CORREA; VIEIRA, 2013, p. 22).

As técnicas de Visualização da Informação e modelos de interfaces visuais permitem que o analista descubra padrões e características, possibilitando também a dedução de novos conhecimentos a partir do que está sendo apresentado.

Os exemplos dos modelos de visualização, elencados por Correa e Vieira (2013), demonstram possibilidades na composição de metodologias de visualização de informações, não sendo técnicas engessadas e únicas, exemplo disso são os modelos de “cartografia temática – mapas da ciência” que, através de grafos diferentes, tentam transmitir uma visão ampla dos assuntos tratados.

3 BIOMA AMAZÔNIA

Ao se indagar sobre a Amazônia, questiona-se sobre a sua potencialidade de geração de produtos que possam suprir as necessidades mundiais e contribuir para o desenvolvimento econômico e social. Neste contexto, se faz necessário o entendimento de como a Amazônia se tornou ponto estratégico para o desenvolvimento, perfazendo suas dimensões naturais, o seu processo de ocupação e de exploração. Para tanto, o capítulo em questão se preocupa em apresentar as características naturais da Amazônia, os pontos relacionados às políticas envolvidas no seu processo de ocupação, bem como o conhecimento científico sobre esse bioma.

3.1 AMAZÔNIA: PATRIMÔNIO NATURAL E COMPOSIÇÃO.

A Amazônia e sua vasta biota possuem números representativos que atraem olhares e cobiça para os seus recursos naturais. É a maior das três florestas tropicais do mundo (Floresta Amazônica, Floresta Tropical Africana e Floresta Tropical do Sudeste Asiático) e abriga metade das espécies terrestres do planeta, ou seja, cerca de 30 mil espécies. Tamanha diversidade inclui em torno de 5 mil espécies de árvores, 311 espécies de mamíferos, mais de 1.300 espécies de peixes, em torno de 1.000 espécies de pássaros, 240 espécies de répteis, 1.800 espécies de borboletas, 3.000 espécies de formigas e em torno de 3.000 espécies de abelhas (MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, 2012). Estes números deixam claro a importância deste bioma para o planeta e alertam para o amplo debate sobre a exploração sustentável, bem como sua relevância para o desenvolvimento mundial.

Ainda sobre seus números, o bioma Amazônia detém a maior reserva de água doce do planeta e possui a maior rede hidrográfica terrestre (7 milhões de km). Conta com 25.000 km de rios navegáveis, tornando as embarcações fluviais um dos principais meios de transportes na região. Esta bacia hidrográfica ocupa todo o norte da América do Sul, sendo que o Brasil detém 63% desta enorme rede. Sendo considerado o maior rio do mundo em comprimento e volume de água, o Rio Amazonas com seus 6937,08 km de extensão é chamado de vários nomes em todo o seu curso, com nascente localizada no Peru, ele recebe a alcunha de Apurimac e, durante seu percurso, é denominado de Ene, Tambo e Ucayali, entre outros. Ao entrar no Brasil, no município de Tabatinga (AM), é chamado de Solimões, que se estende até a confluência com o Rio Negro, próximo a Manaus, onde enfim recebe o nome de Amazonas, o qual segue assim chamado até sua desembocadura no Oceano Atlântico, despejando um quinto da água doce do planeta, que gira em torno de apenas 3% (VAL, et al. 2010).

Em 2011, a Floresta Amazônica foi nomeada pela fundação *New7Wonders*³ como uma das sete maravilhas naturais do mundo, juntamente com a Bahia de Ha Long, no Vietnã, as Cataratas do Iguaçu, na Argentina e Brasil, a Ilha de Jeju, na Coreia do Sul, a Ilha de Komodo, na Indonésia, o Parque Nacional de Puerto Princesa, nas Filipinas, a Montanha da Mesa, na África do Sul. A nomeação recebida por este bioma passou a atrair ainda mais os olhares turísticos internacionais, se tornando um destino almejado por seu fator exótico. Porém, entende-se que esta alcunha denota não somente a questão de destino de lazer e aventura, mas também volta sua importância para o desenvolvimento de esforços urgentes que visem a sua proteção.

Quadro 3 - Distribuição do bioma Amazônia nos países que a compõe.

País	Total território do País (km²)	Quantidade de Bioma Amazônia no País (km²)
Bolívia	1.098.581	391.000
Brasil	8.516.000	4.871.500
Colômbia	1.141.748	504.000
Equador	283.560	128.000
Guiana	215.000	215.000
Guiana Francesa	83.534	81.000
Peru	1.285.000	764.200
Suriname	163.821	143.000
Venezuela	916.445	175.000
Total		7.272.000

Fonte: Adaptado de FREGAPANI, 2011.

Observa-se no quadro 3 que, tal como no Brasil, o bioma Amazônia ocupa uma significativa extensão dentro dos outros oito países que compõem a Amazônia Sul-Americana, sendo que em alguns casos como Guiana Francesa, Suriname e Peru este bioma ocupa mais de 50% dos seus respectivos territórios.

³ Organização que visa, em escala global, elencar pontos históricos, naturais e urbanos, como forma de preservar a história da cultura humana bem como levar olhares de salvaguarda a estes lugares.

Ainda sobre a extensão territorial deste bioma, a figura 1 explicita os limites que esta enorme biodiversidade ocupa. Na figura, temos os limites da Região Amazônica em toda sua extensão territorial, onde a delimitação em cor amarelo significa o Bioma Amazônico como um todo, na cor vermelha temos a delimitação do que foi institucionalizado como Amazônia Legal Brasileira, conforme as Leis nº 1.806 de 06.01.1953, nº 5.173 de 27.10.1966, a Lei Complementar nº 31 de 11.10.1977 e finalmente a Constituição de 1988, onde a criação do Estado de Tocantins aumentou o número de Estados que compõem a Amazônia Legal Brasileira (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão - oeste do meridiano de 44°). O espaço delimitado pela cor verde refere-se ao bioma Amazônia no território brasileiro, traçado sem os limites legais do país.

No Brasil, é possível ver que a Amazônia ocupa as totalidades dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, e parcelas dos Estados do Maranhão, Mato Grosso e Tocantins, sendo estes os únicos não integrantes da Região Norte a possuir o bioma Amazônia.

Figura 2 - Limites do Bioma Amazônia



Fonte: GREENPEACE, 2017.

Tamanha diversidade e dimensão continental levaram à criação de políticas específicas que favorecessem a ocupação e o desenvolvimento da Amazônia, ou melhor, da Pan-

Amazônia, conceito mais amplo que se refere à Amazônia Sul-Americana, ou seja, toda a extensão do bioma inserido nos seus nove territórios.

Quanto a sua população, a história mostra a chegada dos europeus na região no século XVI, denotando a ideia de que era “uma terra desabitada, mas habitável, e, portanto, seria um convite a ocupação, independente de consentimentos ou tratados” (FREGAPANI, 2011, p. 25). Porém, vale ressaltar que estudos recentes afirmam que a Amazônia pré colonização dos europeus possuía uma população muito numerosa. Para Bacci (2001), por exemplo, havia em torno de 6,8 milhões de habitantes na região, ou seja, representaria 12,6% de toda a população do continente americano. Já Clement (2015) estima que esta população era ainda maior, cerca de 8 milhões a 10 milhões de nativos. Em outras palavras, a região nunca foi uma terra desabitada, como imaginavam os primeiros europeus que lá chegaram, porém, a densidade de mata fechada propiciou a conclusão da existência de poucos habitantes nativos na região, favorecendo a ideia de propriedade sobre uma possível “terra desabitada”.

Um aspecto populacional da amazônica a ser destacado é a herança mestiça adquirida pelos seus atores de hoje. Fruto da forte miscigenação ocorrida entre os séculos XVI e XIX, entre os povos autóctones, ou seja, os nativos, com os povos europeus colonizadores, a população Amazônica traz consigo uma herança de confronto cultural entre os povos nativos e o novo colonizador, recém-chegado à região, porém, com a ideia de posse sobre um território desconhecido. Sobre este aspecto, FUJIHARA (2005, p. 38) afirma que a colonização na região ocorreu de “forma discriminada, inventando-se uma outra Amazônia”. A desconstrução cultural sobre estes povos fica evidente ao se olhar para o papel de imposição do europeu sobre a exploração desta “nova terra” com toda sua riqueza, até então entendida como infinita. Estes novos atores, em um espaço já ocupado, apropriaram-se e exploraram não só os recursos naturais, como também, a sociedade nativa que acabou sendo levada a mudar hábitos e costumes próprios destes novos proprietários.

Os conflitos, tal como os que resultaram da interação colonizador – colonizado (índios), existem, até hoje, na região. Para Fregapani (2011), deve-se observar que a lei mais elementar da ecologia força à disputa, ou ocupação, destas terras e a Amazônia, sendo a única área habitável ainda em processo de ocupação do planeta, desperta olhares em todo o mundo.

Na sua totalidade, a região amazônica possui 150 milhões de habitantes, população equivalente às da França e Reino Unidos juntos (GUERREIRO, 2016). No Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Amazônia abriga 12,3% da população brasileira, ou seja, em torno de 20 milhões de habitantes (IBGE, 2010).

Ao se pensar nos grandes números que refletem a Amazônia, não se pode negar a importância da população indígena na sua ocupação, preservação, exploração e desenvolvimento. Somente no Brasil, um dos nove territórios que compõe a Amazônia, a população indígena totalizou, em 2010, 433.363 pessoas na região, segundo censo do IBGE (2010). A população local, oriunda da miscigenação, possui em sua linha genealógica original a descendência primordial do tronco linguístico indígena Tupi, dentre outros presentes na região como os que falam as línguas Aruaque, Tukano, Jê, Karib e Pano (FUJIHARA, 2005; MUSEU DO ÍNDIO, 2017). Diferente do europeu colonizador, o índio, termo cunhado pelos europeus para denominar o “Aborígene Americano”, possuía um sistema social baseado no não acúmulo de mantimentos, onde só era recolhido da floresta o que fosse necessário à sua subsistência.

Em sua maioria, a população indígena da Amazônia Brasileira vive em comunidades localizadas em terras coletivas demarcadas pelo Governo Federal. Segundo Becker (2001), a demarcação de terras indígenas, iniciada pelo governo em 1991, foi uma das grandes conquistas da comunidade indígena amazônica no Brasil. Até 1998, o governo brasileiro havia demarcado 58 reservas indígenas, para as quais foram cedidos 260.000 km², bem como, reconheceu outras 115 reservas, em território cuja soma correspondia a 311.000 km². Isto significa que, em 2001, 63% das terras indígenas estavam intituladas como demarcadas, representando também 78% das reservas brasileiras (BECKER, 2001). Em 2011, esse quantitativo passou a ocupar o espaço total de 1.086.950 km², ou seja, 21,7% do território amazônico e 98,6% das Terras Indígenas homologadas no Brasil (RICARDO, 2011). Ao se comparar os valores populacional e territorial, fica evidente a dimensão do interesse em ocupação humana deste espaço.

As demarcações das terras indígenas têm levantado a inúmeras discussões, incluindo questões acerca dos direitos indígenas na região amazônica, da exploração madeireira, da construção de empreendimentos com fins de geração de energia e da ampliação das áreas de pasto, uma das principais causas do desmatamento na região (RIVERO, 2009). A necessidade de ampliar a discussão sobre estes temas e outros, como a própria preservação do bioma, fez surgir uma série de ações e eventos ao longo das últimas décadas. Além disso, forçou governos a formularem políticas específicas para a região. Estes dois aspectos, ações e políticas para a Amazônia, são tratados na próxima seção.

3.2. AMAZÔNIA E POLÍTICAS PÚBLICAS

As políticas públicas voltadas para Amazônia iniciam com a colonização pelos europeus. No Brasil, por exemplo, a primeira expedição de reconhecimento ocorreu em 1531, quando o comandante português, Diego de Ordaz, subiu o Rio Amazonas com um contingente de 300 homens. Porém, após o início desta empreitada, não se obteve notícias sobre o paradeiro de seu comandante e seus integrantes. Após anos de expedições, em 1637, o Rei de Portugal, Dom Felipe III, encomendou novas expedições com a finalidade de evitar a invasão de ingleses, franceses e holandeses, nacionalidades que estavam em processo de ocupação da região através de expedições antes desta data. Para tanto, o referido Rei encomendou uma expedição com cerca de 2000 pessoas a região, tomando a dianteira da ocupação na região (FREGAPANI, 2011).

Durante os séculos que se seguiram, alguns eventos estimularam a migração para a região, como a exploração da borracha no Brasil, no final do século XIX, e a construção da Transamazônica, em 1972. Em outros países da Amazônia, a imigração também foi estimulada pela corrida em busca de ouro, iniciada em 2005, sendo esta uma das atividades mais rentável em países como Peru e Suriname (ARAGÓN, 2011).

No Brasil, a partir da década de 60, o regime militar, sob o lema “integrar para não entregar” estimulou uma corrida pelos recursos naturais da região liderados pela frente nacional oriunda do Sudeste. Em 1976, a primeira regularização de terras indígenas⁴ tornou-se objeto de disputas entre as populações nativas e os já presentes empresários agropecuários na região. A partir da década de 90, a introdução do cultivo da soja na região passou a atrair uma nova leva de imigrantes, desta vez, formada por brasileiros do sul e sudeste do país. Nos anos 2000, o conjunto de ações voltadas para a ocupação da região amazônica brasileira levou a região a cerca de 21 milhões de habitantes (FREGAPANI, 2011).

Atualmente, a Amazônia pode ser caracterizada, em sua ocupação, por quatro frentes de ocupação e povoamento: 1) frente de ocupação portuguesa; 2) frente de ocupação do Planalto Central, oriunda das regiões centro sul e sudeste do Brasil; 3) frente de ocupação Andina e guianense, afetada pelos países Andinos, do Mercosul, Caribe e NAFTA e, por fim, 4) a frente de ocupação original indígena (BENCHIMOL, 2000).

Os esforços de ocupação levaram a debates sobre a sobrevivência da Amazônia e o desmatamento, oriundo de políticas malsucedidas de ocupação. Como consequência, diferentes ações foram realizadas buscando ampliar a abrangência destas discussões para além

⁴ As primeiras terras indígenas declaradas como demarcadas só foram legalizadas em 1991 (Becker, 2001)

das fronteiras dos nove países. Um marco destas ações foi a ECO-92, Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro no período de 3 a 14 de junho de 1992. A ECO-92 tornou visível a questão sobre a exploração sustentável das reservas naturais do planeta, fazendo um balanço tanto dos problemas existentes quanto dos progressos realizados ao meio ambiente. A importância do evento se deve a presença expressiva de representantes mundiais que realmente tinham interesse nas questões ambientais (NOVAES, 1992).

Quanto aos resultados, a ECO-92 aprovou duas convenções norteadoras para as políticas públicas que se seguiriam após este marco: a primeira sobre a biodiversidade e segunda sobre as mudanças climáticas, todas em âmbito mundial. Outro resultado positivo foi a assinatura da Agenda 21, um plano de ações com metas para a melhoria das condições ambientais do planeta, baseadas em quatro tópicos principais: dimensões sociais e econômicas; conservação e gestão dos recursos para o desenvolvimento; fortalecimento do papel dos principais grupos sociais e meios de implementação (NOVAES, 1992).

No que tange a Amazônia, a ECO-92 trouxe como consequência a discussão entre os países vizinhos Brasil, Bolívia, Peru, Colômbia, Equador, Venezuela, Guiana e Suriname, (oito dos nove países que possuem o bioma Amazônia), sobre a formulação de políticas que se adequassem à realidade da região. A intenção era discutir os temas da ECO-92 voltados para o panorama amazônico antes da realização do evento, criando uma lista de princípios, fundamentos e objetivos para o desenvolvimento sustentável da região. A lista de princípios, que foi apresentada a todos durante a realização da ECO-92, ficou conhecida como Declaração Manaus (BENCHIMOL, 2011).

O debate sobre a preservação do bioma ganhou ainda mais destaque com o avanço do desmatamento. O Brasil, que detém 60% do espaço ocupado por essa biodiversidade, tem os maiores índices de desmatamento dentre os nove países integrantes da Amazônia. Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) revelam que foram 7.989 km² de território (ou floresta) desmatado somente no período de agosto de 2015 a julho de 2016.

A organização internacional *World Wide Fund for Nature* (WWF)⁵, em 2015, apontou que a Amazônia e o Cerrado poderão perder 59 milhões de hectares de mata até 2030, caso não sejam reforçadas as políticas de controle do desmatamento (ABDALA, 2015). Apesar destes números alarmantes, o INPE ressalta um salto positivo advindo de políticas como o Plano para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm) do Governo

⁵ Organização não governamental brasileira integrante de uma rede global que visa a conservação da natureza dentro do contexto social e econômico.

Brasileiro que, atualmente, é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Criado em 2004, o PPCDAm objetiva reduzir de forma contínua e consistente o desmatamento e criar as condições para se estabelecer um modelo de desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal. Suas ações contribuíram significativamente para a drástica redução na taxa de desmatamento da Amazônia, “a taxa anual passou de 27.772 km² em 2004 para 7.989 km² em 2016 (dado preliminar), uma redução de 70% em 10 anos” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016).

Ainda sobre desmatamento e preservação da Amazônia, vale destacar algumas ações e políticas públicas como o Plano Amazônia Sustentável (PAS), que visa adaptar o cumprimento de metas nacionais a realidade amazônica com suas especificidades. Lançado em 2008, o PAS é oriundo do documento elaborado pelo MMA, intitulado “Amazônia Sustentável – Diretrizes e Prioridades do Ministério do Meio Ambiente para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia Brasileira”, onde se objetiva inserir a variável ambiental da Amazônia no Plano Nacional Plurianual. O PAS apresenta várias frentes de ação para a região e também um capítulo sobre estratégias para implementação das diversas ações propostas. Para o cumprimento de seus objetivos, o PAS elenca 16 compromissos para com o desenvolvimento sustentável da região:

1. Promover o desenvolvimento sustentável com valorização da diversidade sociocultural e ecológica e redução das desigualdades regionais;
2. Ampliar a presença democrática do Estado, com integração das ações dos três níveis de governo, da sociedade civil e dos setores empresariais;
3. Fortalecer os fóruns de diálogo intergovernamentais e esferas de governos estaduais para contribuir para uma maior integração regional, criando o Fórum dos Governadores da Amazônia Legal;
4. Garantir a soberania nacional, a integridade territorial e os interesses nacionais;
5. Fortalecer a integração do Brasil com os países sul-americanos Amazônicos, fortalecendo a OTCA e o Foro Consultivo de Municípios, Estados, Províncias e Departamentos do Mercosul;
6. Combater o desmatamento ilegal, garantir a conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e mitigar as mudanças climáticas;
7. Promover a recuperação das áreas já desmatadas, com aumento da produtividade e recuperação florestal;
8. Implementar o Zoneamento Ecológico-Econômico e acelerar a regularização fundiária;
9. Assegurar os direitos territoriais dos povos indígenas e das comunidades tradicionais e promover a equidade social, considerando gênero, geração, raça, classe social e etnia;
10. Aprimorar e ampliar o crédito e o apoio para atividades e cadeias produtivas sustentáveis;
11. Incentivar e apoiar a pesquisa científica e a inovação tecnológica;
12. Reestruturar, ampliar e modernizar o sistema multimodal de transportes, o sistema de comunicação e a estrutura de abastecimento;
13. Promover a utilização sustentável das potencialidades energéticas e a expansão da infraestrutura de transmissão e distribuição com ênfase em energias alternativas limpas e garantindo o acesso das populações locais;

14. Assegurar que as obras de infraestrutura provoquem impactos socioambientais mínimos e promovam a melhoria das condições de governabilidade e da qualidade de vida das populações humanas nas respectivas áreas de influência;
15. Melhorar a qualidade e ampliar o acesso aos serviços públicos nas áreas urbanas e rurais;
16. Garantir políticas públicas de suporte ao desenvolvimento rural com enfoque nas dimensões da sustentabilidade econômica, social, política, cultural, ambiental e territorial (BRASIL, 2008, p. 5).

No que se refere às políticas de desenvolvimento sustentável da região, os esforços para suas implantações incidem sobre pontos que envolvam questões referentes à Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I). Entende-se hoje que o setor de C,T&I ocupa papel central para este desenvolvimento sustentável, logo, políticas nesse sentido se fazem presentes por meio do Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento da Amazônia Legal (PCI/Amazônia).

O PCI/Amazônia busca contemplar um “novo modelo de desenvolvimento” para a região, a partir da interação sistêmica entre atores e instituições e o alcance de uma combinação harmônica entre objetivos de crescimento, inovação, competitividade, equidade e sustentabilidade (PLANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA LEGAL, 2013). De acordo com o objetivo proposto, o PCI/Amazônia designou as seguintes diretrizes em seu plano para a região:

1. Fortalecer a infraestrutura de CT&I regional e intrarregional (estadual e local);
2. Ampliar o efetivo de recursos humanos especializados, por meio de sua formação na região e da absorção de quadros externos;
3. Promover maior articulação entre as ICTs, por meio da conformação de redes regionais e nacionais de PD&I e programas interinstitucionais de formação de recursos humanos;
4. Aproximar a agenda das ICTs regionais das demandas de CT&I da sociedade em geral (setor público, empresas, comunidades locais, etc.);
5. Fomentar a articulação entre as ICTs e o setor produtivo;
6. Promover o empreendedorismo de base tecnológica;
7. Estimular a criação e expansão de polos de inovação, desconcentrando a distribuição espacial da base técnico-científica regional;
8. Promover a difusão, publicitação e popularização do conhecimento para a sociedade em geral, por meios não estritamente acadêmicos;
9. Estimular a participação de atores regionais (empresas, ICTs, comunidades locais, etc.) na definição das estratégias do Sistema de CT&I;
10. Estabelecer uma agenda de prioridades regionais de CT&I, convergente com o objetivo do Plano;
11. Fortalecer as condições de gestão e governança do Sistema Regional de CT&I;
12. Reduzir as assimetrias entre os Sistemas de CT&I dos estados da Amazônia;
13. Ampliar as relações de cooperação nacional e internacional. (PLANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA LEGAL, 2013, p. 30).

Todas as políticas de ocupação, preservação e desenvolvimento podem, em maior ou menor alcance, incidir sobre a C,T&I na região, tornando a Amazônia o ponto chave deste desafio devido a sua rica natureza e sua crescente degradação pelo aumento de fronteiras da agropecuária madeireira (BECKER, 2010).

Entendendo que o estímulo ao setor de C,T&I é essencial para a ampliação da pesquisa para o desenvolvimento sustentável (HANAN; BATALHA, 1999), as políticas de C,T&I na região propiciariam os elementos desejados para esse desenvolvimento. Ao se indagar o papel de políticas que visam o aumento da C,T&I na região de forma sustentável, Becker questiona o próprio papel de cientista, levando-os a questionar o domínio das forças de mercado, compreendendo que a C,T&I possuem um papel central nas mudanças almejadas e, portanto, fortaleceria a base científica para a administração sustentável (HANAN; BATALHA, 1999; BECKER, 2010).

Ainda se pautando nos esforços para o desenvolvimento da região, foi criada, em 2007, pela Lei Complementar N°124, de 3 de janeiro de 2007, a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), em substituição a Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA), que passa a ser a principal unidade federal a fiscalizar o andamento Política Nacional de Desenvolvimento Regional e do Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2017).

O Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA), ao qual a SUDAM está vinculada, está constituído de programas e ações que objetivam a redução da pobreza, a promoção e a inovação tecnológica e a integração econômica intrarregional, sendo o PRDA o norteador das ações desenvolvidas pela SUDAM. O Plano inclui oito programas estratégicos: Pecuária e Extrativismo Sustentáveis; Turismo; Infraestrutura, contemplando transporte, energia e saneamento; Ciência, Tecnologia e Inovação; Indústria; Integração Intrarregional e Sulamericana; Educação; e Saúde.

O PRDA visa atender as diretrizes do PAS, objetivando possibilitar a geração de ações de desenvolvimento nos estados componentes da Amazônia Legal. O plano é orientado por dezesseis diretrizes globais decorrentes do conjunto de políticas públicas para a Amazônia, que definem a direção para a intervenção pública e privada na Região. As diretrizes estão sintetizadas no quadro 4.

Quadro 4 - Síntese da Estratégia do Plano de Desenvolvimento Regional da Amazônia.

Objetivo Central	Acelerar o crescimento econômico da Amazônia Legal com distribuição de renda e sustentabilidade socioambiental.			
Desafios	Aumentar a retenção das extremidades positivas geradas pelo desenvolvimento da Amazônia.	Intensificar as transações econômicas e sociais em caráter intrarregional na Amazônia.	Promover a transformação produtiva com competitividade e sustentabilidade ambiental na Amazônia.	Promover a inclusão social e produtiva na Amazônia.
Macro-Metas	1. Reduzir as desigualdades sociais na Amazônia Legal pelo abrandamento da extrema pobreza. 2. Elevar a participação da economia regional da Amazônia na Riqueza do Brasil. 3. Garantir a sustentabilidade ambiental na Amazônia Legal. 4. Aumentar a participação da Região nos investimentos em infraestrutura.			

Fonte: BRASIL, 2014.

Além do PRDA, a SUDAM possui em seu escopo outros planos de desenvolvimento voltados para a Amazônia brasileira, a citar: 1) Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável do Arquipélago do Marajó; 2) Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu e 3) Etanol Social da Amazônia.

O Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável do Arquipélago do Marajó trata-se de um plano estratégico de desenvolvimento regional, referenciado no Plano Amazônia Sustentável (PAS), que estabelece novos paradigmas para o desenvolvimento da Amazônia Brasileira e suas sub-regiões. Compreende dezesseis municípios do Estado do Pará que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), compõem a Mesorregião Geográfica do Marajó. Além do arquipélago, abrange alguns municípios do continente, somando 104.140 km². As diretrizes que compõem o plano foram agrupadas em cinco eixos temáticos: a) ordenamento territorial, regularização fundiária e gestão ambiental; b) fomento às atividades produtivas sustentáveis; c) infraestrutura para o desenvolvimento; d) inclusão social e cidadania; e e) relações institucionais e modelo de gestão.

O Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu, que surgiu da parceria entre o Governo Federal e o Estado do Pará, incorpora discussões e decisões tomadas em reuniões do Grupo de Trabalho Intergovernamental/GTI, formado por representantes dos Ministérios, Casa Civil e órgãos públicos (Governo Federal), das Secretarias de Estado e órgãos públicos, sob a coordenação da Secretaria de Integração Regional (Governo Estadual) e pela equipe de professores/pesquisadores da Universidade Federal do Pará. O plano está

estruturado em cinco eixos centrais: Ordenamento Territorial, Regularização Fundiária e Gestão Ambiental; Infraestrutura para o Desenvolvimento; Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis; Inclusão Social e Cidadania; e Modelo de Gestão (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2017)

O Plano Etanol Social da Amazônia objetiva a produção de etanol sustentável na região amazônica tendo como matéria-prima a batata-doce. O plano surge de uma parceria da SUDAM com a Universidade Federal de Tocantins (UFT). A intenção de tal parceria foi a de buscar uma solução sustentável para a produção de etanol, para isso, pesquisas tendo a batata doce como matéria-prima foram realizadas em parcerias com empresas produtoras de bens de capital, visando o desenvolvimento de equipamentos para produzir etanol com a qualidade exigida pelas normas vigentes.

No que tange às ações voltadas para a Amazônia Internacional, surge, por iniciativa brasileira, o Tratado de Cooperação Amazônica (TCA), que busca o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico da região e preservação do meio ambiente, através da interação entre países que partilham o território Amazônico: Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela. Sobre este tratado, mais recentemente, o governo brasileiro afirmou que o “TCA experimenta processo de relançamento e de fortalecimento” (RELAÇÕES EXTERIORES, 2017).

No que se refere aos outros países que compõem a Amazônia, observam-se pequenas iniciativas para o desenvolvimento do bioma nestas regiões, ações dos ministérios e secretarias do meio ambiente voltadas para problemas específicos, como a questão da água potável para comunidades isoladas, a citar as ações do governo da Bolívia, intitulado “Más Inversión para Riego - Mi Riego”, onde as comunidades amazônicas bolivianas isoladas são atendidas por projetos sociais visando o desenvolvimento rural e preservação dos recursos hídricos (ESTADO PLURINACIONAL DE BOLÍVIA, 2017).

Outra iniciativa de destaque, fora do território brasileiro, são as ações do Instituto de La Investigaciones de la Amazonía Peruana (ILIAP), localizado na cidade de Iquitos, estado de Loreto, Peru. O ILIAP é uma instituição de pesquisa científica e tecnológica desenhado para alcançar o desenvolvimento sustentável da população amazônica peruana, com ênfase nas áreas rurais e, especializado na conservação e uso adequado dos recursos naturais na região amazônica. Criado em 1982 e contando com cerca de 300 funcionários e pesquisadores, o Instituto atua em áreas que contemplem a realidade amazônica peruana, buscando a exploração sustentável da região.

Muito embora o Brasil esteja à frente das iniciativas de desenvolvimento e preservação da Amazônia (afinal o país detém a maior porcentagem deste bioma), provavelmente é também o país com maiores desafios neste processo. Desafios que incluem também ter o domínio daquilo que vem sendo produzido em termos de conhecimento científico e tecnológico em torno da região. A próxima seção faz uma breve apresentação dos estudos mais recentes que investigam a produção científica de determinados aspectos e/ou componentes deste bioma.

3.3. ESTUDOS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO BIOMA AMAZÔNIA

Considerando as dimensões continentais e preocupações quanto a sua ocupação e desenvolvimento, a Amazônia tem se tornado foco de inúmeros estudos. Uma rápida consulta à base de dados que indexam produção científica mundial, como a Web of Science, uma base de dados multidisciplinar que indexa os periódicos mais de 9 mil periódicos, mostra um total de 42.635 documentos, publicados entre os anos de 1945 a 2016, com tema Amazônia.

Apesar da quantidade expressiva apresentada de trabalhos sobre a Amazônia, poucos estudos se dedicam a investigar esta produção. Em levantamentos prévios, foram detectados apenas nove estudos desta natureza, ou seja, que usam técnicas bibliométricas ou cientométricas para analisar a produção científica de assuntos relacionados ao bioma Amazônia, a saber: Michalski e Salinero (2004), Malhado (2014), Ritter (2015), Barbalho e Ferreira (2007), Yanai e Faria (2010), Inomata et al. (2016), Pereira et al. (2013), Yanai (2012) e Souza et al. (2016).

Sobre estes estudos, chama atenção à presença expressiva de pesquisadores vinculados a instituições não oriundas da região amazônica, sugerindo falta de interesse ou desconhecimento dos pesquisadores da própria região sobre estudos sobre a produtividade científica, que podem auxiliar na adequação e/ou formulação de políticas públicas de desenvolvimento da região. Apenas três estudos estavam vinculados diretamente à instituições amazônicas, sendo que todas no Brasil, são eles Barbalho e Ferreira, de 2007, Pereira et al., de 2013 e Souza et al., de 2016.

Dos estudos elencados, Malhado (2014) propôs uma análise do tema Amazônia como um todo. A partir de dados extraídos da base de dados Web of Science, no período de 1986-1989, 1996-1999 e 2006-2009, o estudo foca nas relações de citações de autoria e na totalidade de artigos científicos.

Nunes, Silveira e Val (2008) propuseram traçar o caminho da Ciência, Tecnologia e Inovação na Região Amazônica Brasileira. Os autores, através de técnicas bibliométricas, analisaram a produção científica mundial, objetivando identificar um panorama da produção científica sobre a Amazônia Brasileira disponível no ano de 2007 na base de dados Web of Science. O trabalho objetivou também compreender a inserção do conhecimento científico nas regiões brasileiras, concluindo a baixa produção relativa aos estados brasileiros que compõem a Região Amazônica.

Michalski e Salinero (2016) realizaram uma análise da produção científica que trata sobre espécies de vertebrados aquáticos da região amazônica. O estudo possui a intenção de

verificar estudos na literatura cinzenta sobre as espécies elencadas (8 espécies de vertebrados aquáticos da região amazônica), englobando 24 anos nas bases escolhidas (Web of Science, SciVerse, Scopus, Google Scholar, e Scielo) e, para complementar, realizaram pesquisas adicionais da literatura citada em cada artigo obtido na pesquisa e em relatórios do Instituto Chico Mendes de Conservação da Natureza (ICMBio) e no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) disponíveis na internet.

Ritter (2015) conduziu uma pesquisa sobre a etnobotânica a partir de artigos científicos publicados, visando detectar lacunas no conhecimento na etnobotânica brasileira. O estudo utilizou duas bases de dados Scopus e web of science, recuperando as publicações do período de 1988 a 2013. O estudo analisou total de publicações por (1) ano de publicação do artigo, (2) por região / estado em que o estudo foi realizado, (3) por tipo de abordagem, (4) por bioma em que o estudo foi realizado, (5) por localidade das comunidades (classificadas como urbanas, rurais ou incluídas em unidades de conservação) e (6) por grupo social estudado.

Barbalho e Ferreira (2007) propuseram uma análise bibliométrica da produção científica de cinco projetos de pesquisas na Amazônia (o LBA, o ProVárzea, o Piatam, o Mamirauá e o MADAM) com a intenção de identificar a produção científica oriunda de tais projetos, visto a importância dos mesmos para o desenvolvimento regional amazônico.

Yanai e Faria (2010), realizaram uma análise bibliométrica da produção patentária sobre a espécie amazônica de fruta cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), a partir de dados coletados da Derwent Innovationns Index. Os autores discutem sobre a baixa representatividade de detentores nacionais sobre a fruta estudada, bem como a dificuldade em transformar a ciência em produto final para a sociedade. Discorrem também sobre a carência entre parcerias (academia e empresa), excesso de burocracia nacional e falta de especialistas que possam auxiliar na exploração desse conhecimento.

Inomata et al. (2016) realizaram uma análise da produção científica que trata sobre a pesca da espécie de peixe da Amazônia tucunaré (*Cichla ocellaris*) em reservatórios brasileiros. A partir de dados extraídos das bases de dados Scopus e Web of Science, os autores destacam a visibilidade internacional sobre a pesca da espécie.

Pereira et al. (2013) investigaram a produção científica e tecnológica das espécies de plantas amazônicas inajá (*Maximiliana maripa* Aublt.) e bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.), extraída da base de dados Web of Science, Scielo, Scopus, INPI, Espacenet e Derwent Innovations Index, referente ao período total de indexação das referidas bases. Verificaram o

baixo número de estudo das espécies que possuem potencial econômico, ecológico e alimentar.

Yanai (2012), em sua dissertação de Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos, propõe a detecção de frutos amazônicos com potencial para o mercado. Para tanto, utiliza trabalhos científicos da base Web of Science sobre frutos amazônicos, bem como dados de patentes, extraídos da base de patentes Derwent Innovations Index, sobre estas espécies. A partir destas análises, o autor, propõe uma lista de treze espécies amazônicas que possuiriam potencial de mercado.

Souza et al. (2016) estudaram a produtividade científica das espécies comestíveis amazônicas açaí (*Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatória* Mart.) e guaraná (*Paulinia cupana* Kunth.), tendo como base as patentes registradas na base Derwent Innovations Index entre 1943 e 2015. Os autores identificaram a grande presença internacional sobre a proteção de produtos de ambas as espécies.

A intenção de apresentar tais estudos parte da premissa da relevância dos estudos sobre a produção científica na região, ou seja, no bioma Amazônia, como instrumentos que podem auxiliar nas políticas públicas, inclusive de C&T&I para a região. Pensando nisso, o presente trabalho de dissertação se propõe a investigar aspectos da produção científica sobre a Amazônia, especialmente as redes de autoria e as redes temáticas, ainda não explorados na literatura. A seguir, são apresentados detalhes da metodologia do estudo.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, são apresentadas inicialmente a justificativa, questões de pesquisas e objetivos do projeto e, na sequência, são apresentados detalhes da metodologia aplicada no presente estudo, que inclui as estratégias de coleta e análises de dados sobre a produção científica na temática sobre a Amazônia.

4.1 JUSTIFICATIVA, QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS.

A Amazônia em toda sua extensão representa um espaço estratégico, onde a biodiversidade pode subsidiar não só o desenvolvimento local, como também contribuir para qualidade e sustentabilidade do ambiente no mundo. Entendendo esta posição, estudos que possam auxiliar ações e políticas que visem o uso sustentável dos recursos da região são prioritários, uma vez que o conhecimento científico gerado a partir dos insumos deste bioma pode atuar diretamente no avanço da construção de uma sociedade consciente e sustentável.

Enquanto milhares de estudos científicos se dedicam à investigação de diferentes aspectos sobre a Amazônia, ainda são limitados os estudos que analisam aspectos desta produção científica. Um primeiro estudo que apresenta esta problemática na Amazônia é datado de 1989, onde a pesquisadora Aline Da Rin Paranhos de Azevedo, do Museu Paraense Emílio Goeldi, aborda a questão da informação como subsídio para o desenvolvimento da região, porém, não questionando o quantitativo da sua produção científica. Somente nos anos de 2000, são publicados os estudos da produção científica da/sobre a Amazônia, tal como apresentado na seção 3, onde são descritos nove trabalhos com este foco. Nota-se, portanto, que pouco se produziu neste sentido, dificultando o entendimento da realidade científica na região.

Em paralelo à escassa literatura sobre a produção científica da/acerca da Amazônia, houve nos últimos anos uma série de ações e políticas voltadas para a preservação deste bioma. Em especial, ações do governo brasileiro, tal como Plano Amazônia Sustentável (PAS), que estabelece uma série de prioridades para a região, que inclui temáticas como: soberania nacional, biodiversidade, desenvolvimento sustentável, recursos hídricos, mudanças climáticas, zoneamento fundiário, direitos territoriais dos povos indígenas, ampliação/modernização dos sistemas de transporte e de comunicação, dentre outros.

Considerando este panorama, a presente pesquisa se norteia pela questão central: o conhecimento científico sobre o tema Amazônia reflete as temáticas das políticas para a região? O objetivo, portanto, é identificar as temáticas vinculadas à produção científica sobre

o bioma Amazônia, a fim de verificar se, e de que modo, elas estão em sintonia com as principais políticas públicas voltadas ao desenvolvimento da região.

Para tanto, a pesquisa possui os objetivos específicos de:

- ✓ Analisar a dinâmica de determinadas variáveis descritivas, no período de 1991 à 2015, como: número de publicações e número de periódicos
- ✓ Identificar, ao longo do período estudado, as redes de colaboração, a partir de publicações científicas, relacionadas ao tema Amazônia e, identificar os atores (países, e autores) mais centrais.
- ✓ Identificar, ao longo dos anos de 1991 a 2015, divididos em quinquênios, as principais tendências temáticas.
- ✓ Analisar, no período proposto, a produção científica à luz das temáticas das políticas de desenvolvimento e preservação da região (tal como o PAS).

4.2 CAMPO E POPULAÇÃO DE ESTUDO

Considerando que o tema central deste trabalho é o conhecimento científico sobre Amazônia, o campo de estudo é a própria Amazônia, com toda a diversidade, pluralidade e dimensão que ela tem hoje.

A população de estudo, que em alguns momentos se confunde com a unidade de análise, são as publicações científicas, especificamente aquelas no formato de artigos, todas aquelas que tratam sobre a Amazônia, no recorte temporal descrito a seguir, independente do domínio científico.

4.3 COLETA DE DADOS

Para iniciar a etapa de coleta de dados, foram consideradas as diferentes bases de dados disponíveis *on-line* que apresentassem os metadados padronizados, de forma a facilitar a recuperação das informações. Após testes e discussões, a base escolhida para servir de fonte primária de informação sobre a temática Amazônia foi a *Scopus*, devido a sua padronização e abrangência mundial. Foi considerada também a forma de recuperação e *download*, que permite baixar um número maior de publicações e suas respectivas informações referenciais. Testes iniciais de coleta foram realizados o dia 24 de julho de 2017, porém, após reavaliação das informações coletadas e possíveis atualizações, uma nova busca e coleta foram realizadas no dia 10 de dezembro de 2017.

Para recuperar as publicações sobre a temática Amazônia, usou-se o termo de busca truncado⁶ *Amazon** para recuperar a totalidade de documentos sobre bioma Amazônia como um todo (Amazônia Internacional). O termo *Amazon** foi buscado na base a partir do filtro “*Article title, Abstract, Keywords*”, onde são retornados os documentos com as informações desejadas contidas no título, resumo, palavras-chave do autor e palavras-chave da própria base. Esta busca foi realizada considerando-se também o filtro “Ano de publicação” igual ao período de 1991 a 2015. A resposta de documentos retornados pela base totalizou 45.526 documentos, em variadas tipologias.

Em um segundo momento, foi utilizada a tipologia “*article*” no campo “*document type*”, da base *Scopus*, que somaram 29.128. Todas as informações destes artigos foram, então, baixadas no formato “CSV-Excel”, gerando documentos em extensão “.csv”. Os arquivos baixados continham os campos “*Citation information*”, “*Bibliographical information*”, “*Abstract & keywords*”, “*Funding details*” e “*Other information*”, opções disponibilizadas pela *Scopus*, que permite a recuperação de todas as informações das publicações, inclusive as citações utilizadas e recebidas.

Para a melhor identificar possíveis alterações das variáveis estudadas, as análises consideraram as publicações em cinco quinquênios, a saber: Quinquênio 1 de 1991 a 1995, Quinquênio 2 de 1996 a 2000, Quinquênio 3 de 2001 a 2005, Quinquênio 4 de 2006 a 2010 e Quinquênio 5 de 2011 a 2015. Separados em períodos, as publicações foram baixadas de 2.000 em 2.000 (limite da base), totalizando 21 arquivos.

Os 21 arquivos foram unificados em um único arquivo de excel, nomeado *Prod_Amazonia_1990_2015*. Após checagem manual das publicações deste arquivo, foram excluídos artigos científicos que não se encontravam no escopo do trabalho; tratavam-se de estudos voltados e/ou oriundos da empresa *Amazon*, uma empresa multinacional de comércio eletrônico dos Estados Unidos. Após esta limpeza, o total de documentos passou para o valor de 26.265 artigos científicos.

⁶ A utilização de termos truncados permite ao intermediário que operacionaliza a busca, a usar a raiz do termo sem especificar todas as posições e variações (prefixos e sufixos).

4.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados dos 26.265 artigos científicos, extraídos da Scopus, foram analisados de duas formas principais: análise descritiva dos dados e análise de rede, ou, mapa da ciência.

Para a análise descritiva, realizou-se uma análise estatística simples, de variável única: totalidade de artigos por ano ou por quinquênio.

Para a análise de rede, foram consideradas duas variáveis: coautores, ou seja, a frequência nas publicações de cada par de autor e a coocorrência de palavras, ou seja, a frequência de pares de palavras no campo palavras chaves das publicações, no caso deste estudo, foram selecionadas as palavras chaves indexadas pela própria base, visando a padronização do dados e a coerência temática entre os termos. Para esta análise, utilizou-se o *software* VOSviewer, versão 1.6.5. (CENTRE FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY STUDIES, 2017). O VOSviewer é um programa criado em 2010, pelo Centre for Science and Technology Studies da Universidade de Leiden, localizada na Holanda, que está disponível gratuitamente, sendo destinado à geração de mapas de rede baseados em dados extraídos da produção científica, que podem ser trabalhados no próprio *software* ou importado de base de dados, como a Scopus.

A escolha do programa se deve às suas funções de análises de coautoria, coocorrência, citação, acoplamento bibliográfico e cocitação⁷, que permitem a elaboração de mapas de publicações assim como a visualização destas informações através de *clustering*, ou agrupamento, que se baseia em relações de similaridade entre os dados, ou seja, estuda as relações de similaridades entre os dados, determinando quais destes formam grupos (PERES; LIMA, 2015).

Para este estudo, com o auxílio do programa, as informações de coautoria e de coocorrência de palavras foram analisadas, gerando matrizes que serviram de base para a elaboração de mapas, em forma de redes. Os mapas mostram itens que são indicados pelo um rótulo (autor, país, instituição no caso dos mapas de coautoria; palavras, para os mapas de coocorrência) e estão em formato circular. Para cada item, o tamanho do rótulo e do círculo pode variar, ou seja, quanto maior o peso ou a frequência destes itens maiores serão seus rótulos e círculos. A cor do item é definida pelo *cluster*, ou grupo à qual pertence determinado item. Para o cálculo de peso de cada item dentro da rede, são analisados o número de *links*, ou

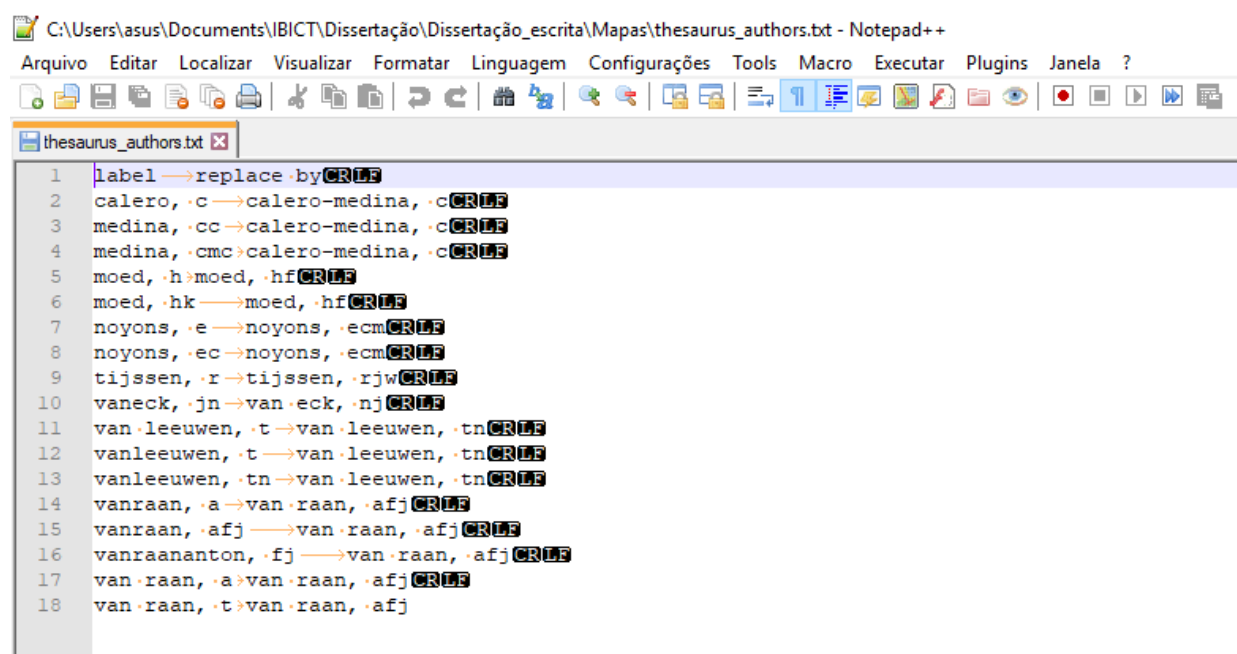
⁷ Coautoria: Autoria coletiva; Coocorrência: Ocorrência de algo simultâneo; Citação: tomada como indicador objetivo da comunicação científica, que evidencia as relações entre documentos e seus autores, tanto citante-citado, como citante-citante e citado-citado na visão do citante; Acoplamento bibliográfico: a relação entre dois artigos com base no número de referências em comum citadas pelos dois artigos; Cocitação: relação entre dois artigos com base no número de publicações em que estes aparecem citados concomitantemente (GRÁCIO, 2016).

ligações, bem como a força total destas ligações. Quanto mais próximos os itens, mais forte é a sua relação (VAN ECK; WALTMAN, 2016).

Após a geração dos mapas de rede, o programa permite obter informações sobre os elementos constituintes dos grafos, assim como medidas específicas de rede, como centralidade de grau e outras. Estas informações auxiliam na confecção de tabelas e gráficos explicativos, bem como um melhor entendimento bibliométrico das informações.

Antes do processamento dos mapas, verificou-se que alguns nomes de países estavam registrados de formas diferentes. Foi necessária, então, a criação de um tesouro para desambiguação destas informações. Posteriormente, um segundo tesouro de palavras também foi elaborado. Em ambos os casos, utilizou-se o VOSviewer, pois o programa oferece um modelo de tesouro, o que facilitou a criação desta padronização em todos os períodos estudados. Para cada quinquênio, foi criado um tesouro de palavras-chave e países, visando à especificidade de cada ocasião, como por exemplo, o fato de que certos termos ou grafias diferentes comecem a ser utilizados somente a partir de determinados anos. No total, foram criados cinco tesouros de palavras-chave e três de países, em formato “.txt”; os tesouros de países foram em menor número devido a padronização dos três primeiros quinquênios suprirem a necessidade desambiguação dos dois últimos (2006-2010 e 2011-2015).

Figura 3 - Exemplo de tesouro para a desambiguação de autores



Fonte: CENTRE FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY STUDIES, 2017

A figura 3 mostra um exemplo de tesauro disponibilizado pelo *software* VOSviewer, onde o campo “*label*” refere-se aos termos originais e o campo “*replace by*” refere-se ao termo que substituirá os originais. Todo este processo foi realizado com o auxílio das ferramentas, Microsoft Excel, onde foram copiladas todas as palavras-chaves, e o programa Notepad++, onde foi verificado se as tabulações exigidas pelo VOSviewer estavam devidamente contabilizadas.

Para o processamento dos mapas, utilizou-se contagem integral dos documentos e o padrão de corte estipulado pelo Programa: nos mapas de coautoria, o corte para inclusão foi autores com duas publicações e nos mapas de coocorrênciacooocorrência de palavras, foram incluídas palavras com duas ocorrências.

A comparação do perfil dos agrupamentos entre os mapas, de um período a outro, leva em consideração o conceito de centralidade que, segundo Freitas (2010), baseia-se no pressuposto que, num grupo de pessoas, um indivíduo, que se encontra estrategicamente localizado num caminho mais curto de comunicação entre pares de indivíduos, está numa posição mais central da rede. Ele será responsável por transmitir, modificar ou reter a informação entre membros do grupo e será tão mais influente quanto mais central estiver posicionado na rede. A centralidade tem sido usada para investigar a influência dos vértices em redes inter-organizacionais (FREITAS, 2010).

Observa-se, segundo as considerações de Freitas, que o esforço dispendido nestas análises foca na importância destes atores, bem como seus papéis de elos entre as publicações, ressaltando, assim, o valor destes para a formação das redes nas visualizações da informação.

5 PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE AMAZÔNIA: 1991 - 2015

Este capítulo apresenta os resultados das análises dos artigos científicos coletados na base Scopus sobre ao tema Amazônia, publicados entre os anos de 1991 - 2015. A fim de melhor visualizar possíveis alterações seja na rede de coautorias, seja na rede de coocorrência de palavras, os resultados são apresentados em cinco quinquênios, a saber: 1) 1991-1995; 2) 1996-2000; 3) 2001-2005; 4) 2006-2010; 5) 2011-2015.

Os resultados estão divididos em duas seções: a primeira que apresenta uma breve análise da evolução temporal, onde se destaca o periódico com o maior número de artigos em cada período, e, sem seguida, as análises de rede.

5.1 EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS PUBLICAÇÕES E ARTIGOS

No período proposto para estudo, 1991 a 2015, na base de dados Scopus, as publicações sobre Amazônia totalizaram 33.662 documentos, total que representa 75,8% dos documentos indexados na base sobre este tema, quando se considera a data da primeira produção, 1852, até a data da última, 2018.

Em relação aos artigos em periódicos, de 1991 a 2015, foram encontrados 26.265, número que representa 78,0% em relação ao total de documentos. Quando comparado ao total de artigos no tema Amazônia, desde o primeiro até 2018, esse quantitativo equivale a 75,2%. A tabela 1 apresenta os totais por ano e por quinquênio do total de documentos e de artigos.

Tabela 1 - Total de publicações e de artigos por ano e quinquênio sobre a Amazônia, indexados na base de dados Scopus, 1991 a 2015.

Quinquênio	Ano	Total Publicações	Total Artigos
1	1991	274	263
	1992	330	313
	1993	340	325
	1994	376	370
	1995	444	421
	Total	1.764	1.692
2	1996	548	487
	1997	548	490
	1998	579	524
	1999	618	567

	2000	660	569
	Total	2.953	2.637
3	2001	741	635
	2002	944	696
	2003	869	820
	2004	1053	810
	2005	1154	862
	Total	4.761	3.823
4	2006	1339	1080
	2007	1535	1226
	2008	1725	1395
	2009	2159	1667
	2010	2287	1705
	Total	9.045	7.073
5	2011	2655	1889
	2012	2854	2034
	2013	3024	2207
	2014	3273	2440
	2015	3333	2470
	Total	15.139	11.040
Total dados de pesquisa		33.662	26.265

Fonte: Dados de Pesquisa

Observa-se que, no período, o número de documentos sobre o tema “Amazônia” cresceu de 274, em 1991, para 3.333, em 2015, um aumento de 758 %. Já o número de artigos passou de 1.639 para 11.040, um aumento 574 % entre o primeiro e o último ano de análise.

Ao analisarmos os totais de publicações de cada quinquênio, observa-se que, do primeiro para o quinto quinquênio, o total de publicações cresceu de 1.764 para 15.139 publicações indexadas na base, ou seja, um aumento de 858%. Quanto à evolução do número de artigos, verifica-se que, entre o primeiro e o último quinquênio, o total de artigos passou de 1.639 para 11.080, ou seja, um aumento de 676%. Nota-se que o quantitativo de artigos teve um grande aumento nos períodos do terceiro e quarto quinquênio, assim como no total de publicações.

Como uma primeira tentativa de identificar as temáticas dos artigos sobre Amazônia, foram identificados os periódicos com o maior número de publicações em cada quinquênio. A tabela 2 explicita o total de periódicos de cada quinquênio, bem como os periódicos mais representativos em cada período.

Tabela 2 – Total de periódicos por quinquênio e periódico com maior número de trabalhos referentes ao tema Amazônia, indexados na base de dados Scopus, 1991 a 2015.

Quinquênio	Total Periódicos	Periódico com maior número de artigos	Número de artigos no periódico
1991 – 1995	730	Amazoniana	31
1996 – 2000	1022	Memorias do Instituto Oswaldo Cruz	43
2001 – 2005	1481	Forest ecology and management	86
2006 – 2010	2674	Acta amazonica	328
2011 – 2015	3654	Zootaxa	313
Total de periódicos no período *	4.327		

*Nota: o total de periódicos no período refere-se ao quantitativo de periódicos, sem as duplicatas, ao longo de todo o período.

Fonte: Dados de Pesquisa

Nota-se na tabela que o primeiro quinquênio conta com 730 periódicos registrados na base Scopus, sendo destes, o periódico Amazoniana com o maior número de artigos no período (n = 31). Trata-se de uma publicação de origem alemã e editada pela Universidade Muehlau, que se dedica a publicar artigos na área das ciências agrícolas, ciências biológicas, ciência aquática, ciência ambiental e ecologia.

No segundo quinquênio, são 1.022 periódicos contabilizados. Destes, o periódico brasileiro Memórias do Instituto Oswaldo Cruz aparece com o maior número de artigos (n= 43). Trata-se de uma revista, de caráter multidisciplinar, que publica pesquisas das áreas de bioquímica, imunologia, biologia molecular e celular, fisiologia, farmacologia e genética.

O terceiro quinquênio contabiliza 1.481 periódicos, sendo o periódico *Forest ecology and management* o que aparece com o maior número de documentos (n=86). Este periódico, que é editado por vários países, como Estados Unidos, Austrália, Canadá, Coreia do Sul, França e Finlândia, está voltado para a publicação de artigos científicos que ligam a ecologia ao manejo florestal, com foco na aplicação de conhecimentos biológicos, ecológicos e sociais à gestão e conservação de plantações e florestas naturais. O escopo da revista inclui todos os ecossistemas florestais do mundo.

No quarto quinquênio, onde as publicações estão dispersas em 2.674 periódicos, novamente uma revista brasileira aparece como a de maior número de artigos publicados, a *Acta Amazônica* (n= 328). Editado pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA),

o periódico se dedica a publicar artigos cujo escopo abrange uma ampla gama de disciplinas, incluindo botânica, agronomia, ciência florestal, zoologia, ecologia, climatologia, saúde e ciências sociais.

No quinto quinquênio, e último analisado, foram encontrados 3.654 periódicos, com o destaque para o periódico Zootaxa, que é o de maior número de artigos (n=313). Editado na Nova Zelândia, esse periódico publica estudos no campo da taxonomia de animais, vivos ou fósseis.

Este primeiro grupo de dados já indica que as produções sobre a Amazônia cresceram no período estudado e que, a se considerar os periódicos com maior frequência de artigos sobre a Amazônia, estas produções possuem temáticas distintas, que abrangem temas dentro da biologia, das biomédicas, geografia, agronomia, etc.

A seguir, resultados das análises de redes são apresentados, buscando-se conhecer os detentores e as temáticas das publicações sobre o bioma Amazônia.

5.2 MAPAS DA CIÊNCIA: REDES AUTORAL E TEMÁTICA DOS ARTIGOS SOBRE AMAZÔNIA

Para o entendimento sobre as reponsabilidades das publicações sobre a Amazônia, foram realizadas análise de redes autorial e temática, a partir das informações extraídas dos artigos sobre Amazônia, no período de 1991 a 2015. Os dados apresentados nesta seção estão divididos em dois blocos, conforme a natureza de dado que compõe a rede. Também estão apresentados em quinquênios, o que permite a identificação e visualização de alterações na densidade da rede e também dos atores que a compõem.

Condensando os itens propostos nos planos de desenvolvimento brasileiros, juntamente com os observados nos resultados das análises, verifica-se certos pontos em comum, como o desenvolvimento regional sustentável; combate ao desmatamento; potencialidades energéticas; acesso aos serviços públicos da população amazônica; exploração econômica da Amazônia; sensoriamento remoto da região, melhoria da infraestrutura da região física e tecnológica e; fortalecer a Ciência, Tecnologia e Inovação na região.

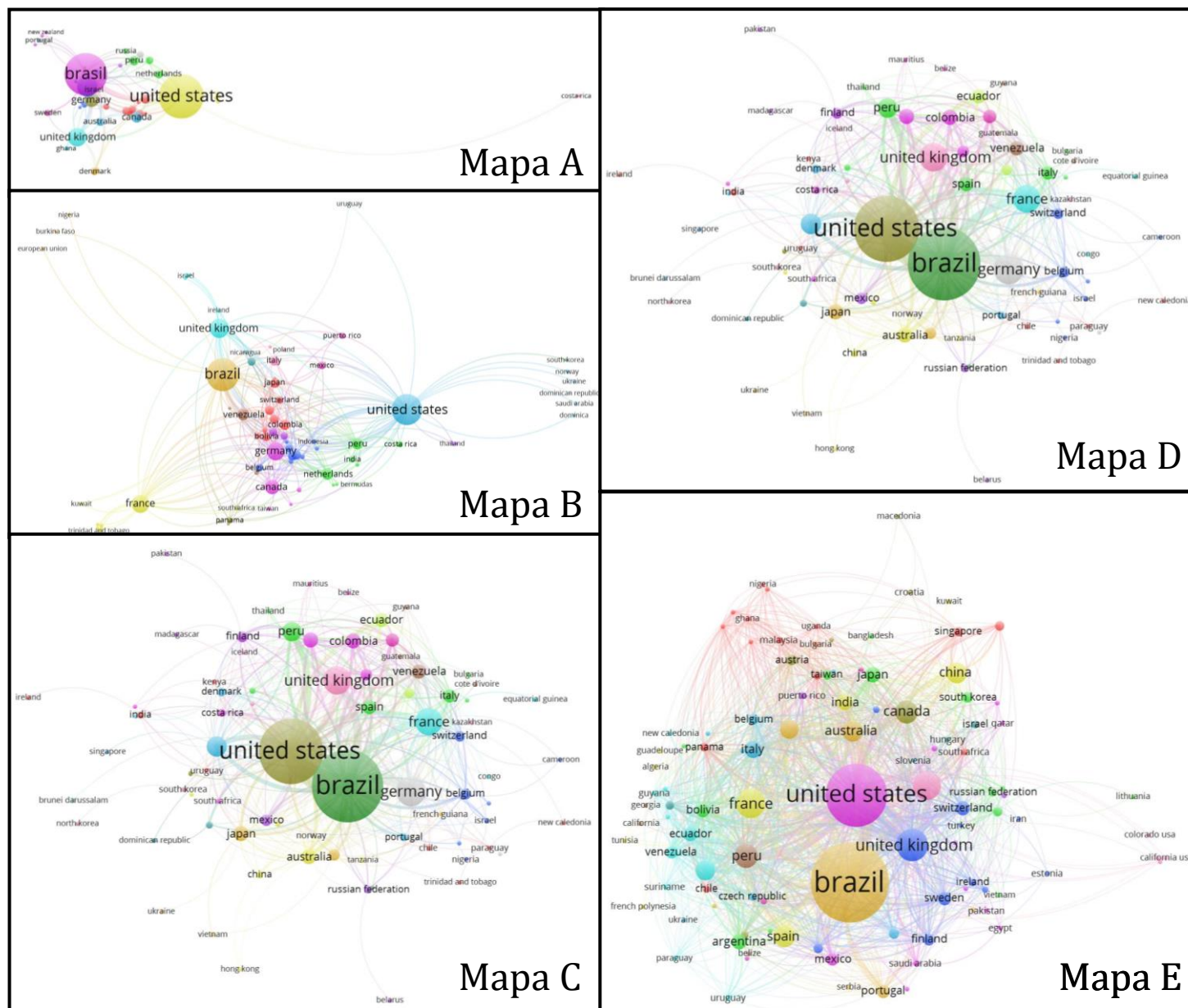
5.2.1 Redes autorais de autores e países dos artigos sobre Amazônia

Dentre os autores clássicos que se dedicam aos estudos de redes de coautoria, Newman (2000), ao investigar os autores mais conectados, considera que uma conexão pode significar uma amizade entre duas pessoas. Especificamente na ciência, Newman destaca que há conexão entre dois cientistas quando eles compartilham uma ou mais publicações. O autor propõe uma série de análises estatísticas complementares como forma de melhor entender o fenômeno das redes de coautoria. Também discute a melhor confiabilidade das redes de coautoria baseadas nas afiliações dos autores.

Data on affiliation networks tend to be more reliable than those on other social networks, since membership of a group can often be determined with a precision not available when considering friendship or other types of acquaintance. (NEWMAN, 2000, p.2)

Partindo deste aspecto, a confiabilidade dos dados, a figura 4 apresenta os mapas de coautoria dos artigos sobre Amazônia, a partir dos países de afiliação dos autores, para cada um dos quinquênios estudados. A elaboração dos mapas considerou: (a) contagem dos países se pautou na contagem integral dos artigos, ou seja, se um artigo contava com três autores, cada um deles de um país, considerou-se um artigo para cada país e (b) sendo selecionados os países com mais de um artigo publicado nos períodos estudados.

Figura 4 - Mapa de coautoria entre países a partir de artigos, indexados na *Scopus*, sobre Amazônia em 1991-1995 (A), 1996-2000 (B), 2001-2005 (C), 2006-2010 (D) e 2011-2015 (E).



Total de artigos analisados: 1.639 (A), 2.625 (B), 3.817 (C), 7.081 (D), 11.077 (E)

Fonte: Elaboração própria

Nota-se na figura 5, onde temos um comparativo dos 5 períodos estudados, um aumento gradual na densidade da rede. Para esta conclusão, recorre-se ao quantitativo de países no decorrer dos anos. No mapa A, o número de países com publicações sobre o tema Amazônia contabilizava 52 territórios, já no mapa E, referente ao último quinquênio, são observados 104 países com dois ou mais artigos sobre a Amazônia, um aumento de 100% entre 1991 e 2015.

Outro quantitativo contabilizado, refere-se ao número de agrupamentos durante este período: no início do estudo, 1991 a 1995, foram detectados 16 agrupamentos de países, já no último quinquênio, este número caiu para 14, o que pode denotar um aumento na interação de outros países com grupos já consolidados nas publicações.

Destacam-se nos mapas os países EUA e Brasil, ambos com as maiores frequências de publicações, daí apresentarem os maiores nós em todos os quinquênios estudados. Os dois países também apresentam os maiores valores para a medida de centralidade de grau, ou seja, são os países com as maiores taxas de centralidade ao longo dos cinco quinquênios estudados, no mapa A Brasil e EUA, possuíam 212 e 148 de centralidade, respectivamente, já no mapa E, estes números aumentaram para 3.529 no Brasil e 3.644 para EUA.

A despeito da presença dos nove países amazônicos nas publicações, os mesmos totalizam 18.099 documentos indexados na base Scopus, sendo deste total, 15.954 artigos científicos, ou seja, um percentual de 61% de todos os artigos utilizados para este estudo, no período de 1991 a 2015.

Na tabela 3, são apresentados os cinco países de afiliação dos autores de artigos sobre Amazônia, com as maiores taxas de centralidade de grau, em todo o período estudado.

Tabela 3 - Países com maiores valores de centralidade de grau nas redes de coautoria de países, a partir de artigos, indexados na Scopus, sobre Amazônia em cinco quinquênios.

N.	País	Centr.	Doc.	Cluster	Principais Parceiros
1991- 1996					
1	Estados Unidos	148	547	4	Brasil, Venezuela, França, Peru, Reino Unido
2	Brasil	212	504	5	Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha, França, Suécia
3	França	63	118	3	Brasil, Estados Unidos, Bolívia, Suíça, Alemanha
4	Reino Unido	61	95	6	Estados Unidos, Brasil, Canadá, Austrália, Suécia
5	Alemanha	27	57	9	Brasil, Áustria, Índia, Suíça, França
1996-2000					
1	Brasil	785	1250	8	Reino Unido, Canadá, França, Alemanha, Estados Unidos
2	Estados Unidos	605	1012	7	Brasil, Reino Unido, Alemanha, Austrália, Canadá
3	Reino Unido	242	265	6	Estados Unidos, Brasil, França, Venezuela, Alemanha
4	Alemanha	196	216	5	Brasil, Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Suécia
5	França	179	210	4	Brasil, Estados Unidos, Reino Unido, Venezuela, Alemanha
2001 – 2005					
1	Brasil	888	1391	17	Estados Unidos, Alemanha, França, Reino Unido, Canadá
2	Estados Unidos	846	1095	9	Brasil, Reino Unido, Peru, Canadá, Alemanha
3	Alemanha	301	241	16	Brasil, Estados Unidos, Reino Unido, Holanda, Suíça
4	Reino Unido	265	212	10	Brasil, Estados Unidos, Venezuela, Peru, Holanda
5	França	210	198	6	Brasil, Estados Unidos, Bolívia, Venezuela, Colômbia
2006 – 2010					
1	Brasil	2223	4484	10	Estados Unidos, França, Alemanha, Reino Unido, Venezuela
2	Estados Unidos	2430	2711	11	Brasil, Alemanha, Reino Unido, Peru, Canadá
3	Reino Unido	1008	672	6	Brasil, Estados Unidos, Alemanha, Canadá, Colômbia
4	França	763	549	8	Estados Unidos, Brasil, Peru, Guiana Francesa, Equador
5	Alemanha	731	506	3	Brasil, Estados Unidos, Reino Unido, Holanda, Suécia
2011 – 2015					
1	Brasil	3529	7293	8	Estados Unidos, França, Reino Unido, Alemanha, Espanha

2	Estados Unidos	3644	4372	7	Brasil, Reino Unido, Peru, Alemanha, China
3	Reino Unido	1598	1045	10	Brasil, Estados Unidos, França, Peru, Alemanha
4	França	1315	847	4	Brasil, Estados Unidos, Peru, Reino Unido, Alemanha
5	Alemanha	1134	790	11	Brasil, Estados Unidos, Reino Unido, França, Suécia

Fonte: Dados de Pesquisa

A tabela 3, que corrobora os dados dos mapas de coautoria, também mostra o Brasil e dos Estados Unidos como atores centrais nas redes de colaboração dos artigos sobre Amazônia. Observa-se também a presença de três países, como principais parceiros, ao longo dos cinco períodos: França, Reino Unido e Alemanha. A presença destes outros atores pode denotar o interesse dos mesmos sobre o bioma Amazônia, mesmo sendo territórios distantes fisicamente da região. No caso da França, sua presença pode ser justificada por um dos países amazônico ser território francês (Guiana Francesa).

Ao olharmos individualmente para os quinquênios, nota-se que os países mais centrais (Brasil e Estados Unidos), no primeiro quinquênio, priorizam relações um com o outro, bem como com a França e o Reino Unido. Observa-se também que estas relações estão vinculadas diretamente a países do hemisfério norte, com uma tímida presença de territórios que também possuem o bioma Amazônia, como Venezuela, Peru e Bolívia.

No segundo quinquênio, essa dinâmica sofre pouca modificação, as parcerias continuam entre os dois principais países e territórios europeus. Nota-se também uma presença menor de atores sul-americanos; apenas a Venezuela se caracteriza como principal parceiro dos países com maiores taxas de centralidade.

O terceiro quinquênio, mais países amazonidas, como Venezuela, Peru, Bolívia e Colômbia, se tornaram parceiros com três dos cinco atores (países) mais centrais neste período. No quarto quinquênio, nota-se uma modificação na dinâmica dos principais parceiros, países como Guiana Francesa e Equador, que também possuem o bioma Amazônia, aparecem pela primeira vez.

Observa-se no quinto e último quinquênio que, tanto o Brasil e Estados Unidos, continuam como os países mais centrais da análise, observa-se também a presença de novos parceiros, como a China, e a parceira aumenta com o segundo país possuidor de maior espaço amazônico em seu território, Peru.

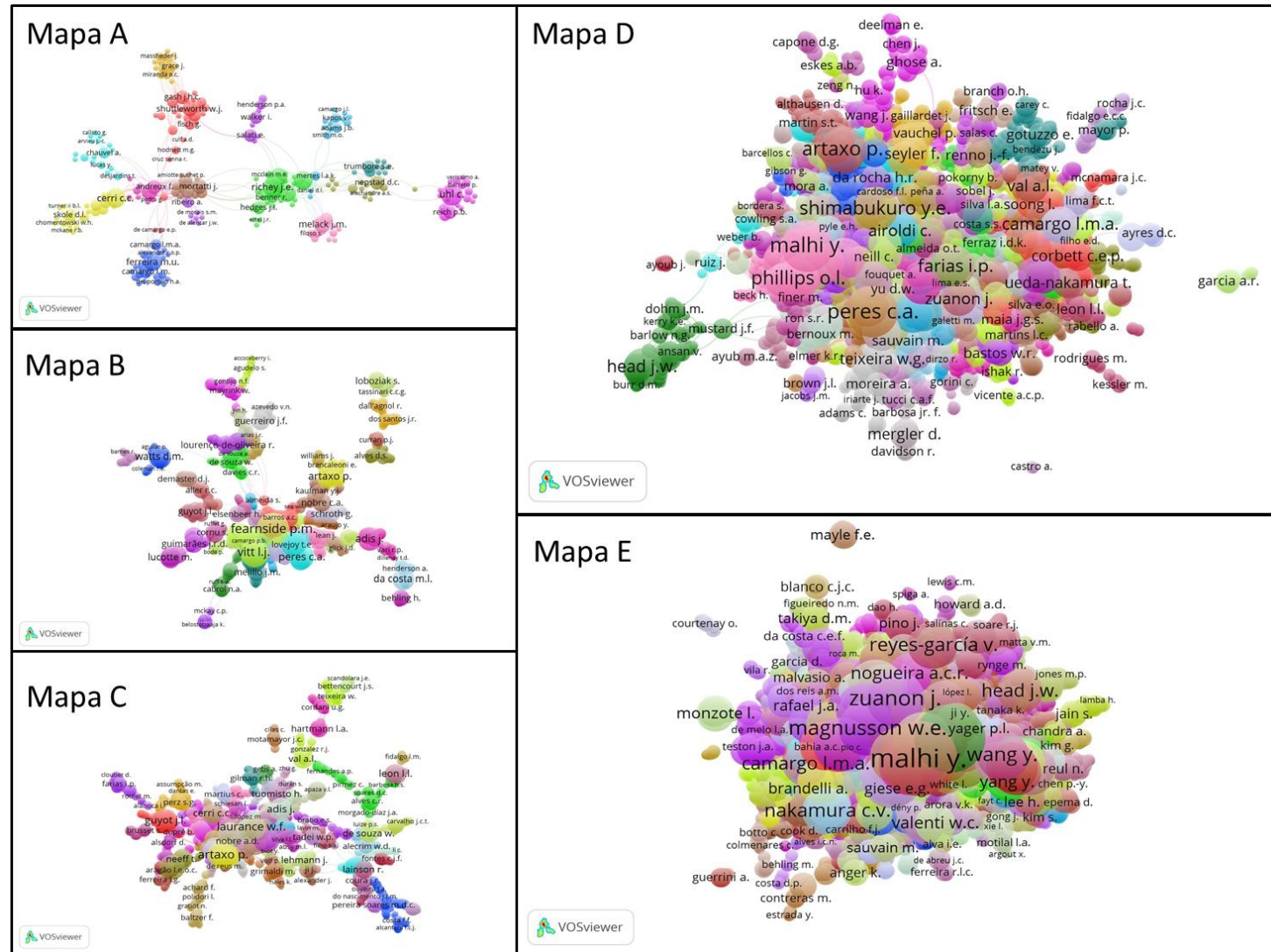
Visando possuir um panorama mais aprofundado sobre a responsabilidade autoral sobre o conhecimento amazônico, segue-se a análise de coautoria dos autores dos artigos sobre Amazônia.

Importante considerar que, a despeito da percepção de Newman (2000), estudos de redes de coautoria baseadas nos autores que compartilham uma ou mais publicações são de grande relevância, uma vez que apontam a junção de competências e união de esforços que impulsionam a geração de conhecimento e, conseqüentemente, o retorno social (MAIA; CAREGNATO, 2008).

Entende-se que a análise de coautoria a partir dos autores se configura como indicador que se aproxima do entendimento sobre a colaboração entre cientistas. Sobre este conceito, Katz & Martin (1997) entendem que é difícil de obter uma definição consensual e também listam uma série de aspectos que levam os cientistas a colaborar, como: o desejo dos pesquisadores de aumentar sua capacidade científica, popularidade, visibilidade e reconhecimento; aumento das especificidades da ciência; avanço das disciplinas científicas que exige dos pesquisadores um maior conhecimento técnico para a realização de determinadas demandas, o que, muitas vezes, só pode ser cumprida com o compartilhamento de conhecimento; a necessidade de adquirir experiência e/ou treinar aprendizes pesquisadores da maneira mais eficaz possível. (KATZ; MARTIN, 1997).

Se é verdade que a coautoria é uma medida útil, porém, não exaustiva da colaboração entre cientistas, o mesmo vale para as redes de coautoria. Compreendendo a limitação desta análise, a Figura 5 apresenta os mapas de coautoria dos artigos sobre Amazônia, no período de 1991 a 2016. A análise dos autores se pautou na contagem integral dos documentos, sendo selecionados os autores com mais de um artigo publicado nos períodos estudados.

Figura 5 - Mapa de coautoria entre autores a partir de artigos, indexados na Scopus, sobre Amazônia em 1991-1995 (A), 1996-2000 (B), 2001-2005 (C), 2006-2010 (D) e 2011-2015 (E)



Total de artigos analisados: 1.639 (A), 2.637 (B), 3.823 (C), 7.086 (D), 11.080 (E)

Fonte: Elaboração própria

Ao longo do período estudado, percebe-se que os mapas de coautoria ganham densidade, ou seja, há um aumento considerável no número de autores do primeiro quinquênio (mapa A) para o último (mapa E). Para o primeiro quinquênio, foram incluídos na análise 235 autores que possuíam conexões com outros autores; no segundo quinquênio, 1.864 autores; no terceiro quinquênio, foram 3.114; já no quarto quinquênio, esse número aumentou para 13.253 enquanto no quinto, e último, quinquênio foram incluídos 27.683 autores.

Quanto ao número de agrupamento nas relações de coautoria, no mapa A observa-se que o número passa de 15 no mapa A, para ,44, 69, 135 e 176, respectivamente, nos mapas subsequentes. Este aumento indica o crescimento do número de grupos de coautoria que possuam a Amazônia como foco de suas pesquisas.

Na tabela 4, são apresentados os autores de artigos sobre a Amazônia, com as maiores taxas de centralidade de grau dos quinquênios estudados, bem como suas citações, quantificadas pelo *VosViewer*. A tabela também apresenta as informações sobre a instituição e país de vínculo dos autores; ambas extraídas do arquivo auxiliar gerado pelo *software* em formato “.txt”. Uma última informação diz respeito aos temas de pesquisa, itens obtidos através dos *links* das produções de autores disponíveis nos sites institucionais aos quais os mesmos estão vinculados.

Tabela 4 - Autores com maiores valores de centralidade de grau nas redes de coautoria de indivíduos (autores), a partir de artigos, indexados na Scopus, sobre a Amazônia em cinco quinquênios.

Quinquênio	Autor	Centr.	Doc.	Citações	Instituição	Temas de pesquisas
1991 - 1995	Richey, J.E.	47	13	893	UW, EUA	Rio Amazonas
	Martinelli, L. A.	41	11	969	USP, Brasil	Bioquímica; Florestas tropicais
	Ferreira M.U.	40	10	212	USP, Brasil	Parasitologia, Medicina Tropical; Malária
	Cerri, C.C.	39	12	381	USP, Brasil	Estudos sobre solo
	Volkoff, B.	39	8	277	USP, Brasil	Estudos sobre solo
1996 - 2000	Watts, D.M.	97	13	624	NRL, EUA	Leishmaniose no

						Peru
	Artaxo, P.	63	84	966	USP, Brasil	Aerossóis atmosféricos; Amazônia; Mudança no clima
	Cerri, C.C.	36	74	1348	USP, Brasil	Estudos sobre solo
	Mergler, D.	35	72	1180	UQ, Canadá	Efeito do mercúrio no ambiente
	Lucotte, M.	34	71	1114	UQ, Canadá	Geoquímica ambiental; Efeito Estufa; Amazônia;
2001 - 2005	Laurance, W.F.	160	19	2166	INDICASA T,Panamá	Fragmentos de Florestas
	Artaxo, P.	151	23	2798	USP, Brasil	Aerossóis atmosféricos; Amazônia; Mudança no clima
	Laurance, S. G.	137	11	1603	JCU, Austrália	Ecologia de florestas tropicais
	Malhi, Y.	136	13	1873	UO, Inglaterra	Mudança climáticas
	Andreae, M.O.	128	17	2246	MPIC, Alemanha	Oceanografia; Mudanças climáticas
2006 - 2010	Malhi, Y.	778	50	4.605	UO, Inglaterra	Mudança climáticas
	Phillips, O.L.	666	34	3164	UL, Reino Unido	Ecologia; Mudanças globais; Florestas Tropicais
	Baker, T.R.	640	28	2949	UL, Reino Unido	Ecologia de florestas tropicais; Mudanças globais;
	Monteagudo, A.	536	20	1715	JBM, Peru	Floresta Amazônica
	Higuchi, N.	525	29	1912	INPA, Brasil	Floresta Amazônica
2011 - 2015	Malhi, Y.	1328	71	2.555	UO, Inglaterra	Mudança climáticas
	Phillips, O.L.	1193	44	2398	UL, Reino Unido	Ecologia; Mudanças globais; Florestas Tropicais

Feldpausch, T.R.	938	25	1171	UE, Reino Unido	Ecologia de florestas tropicais; Mudanças climáticas
Baker, T.R.	909	27	1346	UL, Reino Unido	Ecologia de florestas tropicais; Mudanças globais;
Quesada, C.A.	899	32	1192	INPA, Brasil	Solo Amazônico

Nota: Universidade de Washington (UW); Universidade de São Paulos (USP); Laboratório de Pesquisa Naval dos Estados Unidos (NRL); Universidade de Quebec (UQ); Centro de Pesquisa Clínica e Medicina Translacional (INDICASAT); Universidade James Cook (JCU); Universidade de Oxford (UO); Universidade de Leeds (UL); Jardim Botânico de Missouri (JBU); Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Universidade de Exeter (UE); Max Planck Institute for Chemistry (MPIC).

Fonte: Dados de pesquisa

Observa-se na tabela 5 a presença expressiva de autores oriundos de institutos brasileiros, a citar: Universidade de São Paulo (USP) e Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), o que corrobora os dados da figura 4 e tabela 3, que apontam o Brasil como um dos países de maior conectividade na rede. Esse achado coloca os autores do Brasil como atores centrais desta rede, consolidando-os como referências nos estudos sobre Amazônia. Nesse contexto, temos destaque para autores da USP, como a instituição de afiliação de cinco autores com as maiores taxas de centralidade de coautoria em todos os quinquênios estudados.

Para os últimos quinquênios, no entanto, se percebe uma nova configuração: predominam, entre os cinco autores mais centrais da rede, autores de instituições e países de fora do território da Amazônia, especialmente do Reino Unido. Fato estes que pode estar atrelado a iniciativas recentes como o “Fundo Amazônia”, um projeto brasileiro, atrelado a políticas PPCDAM e PAS, que objetiva a captação de recursos para o controle do desmatamento na região, sendo que Reino Unido e Alemanha, recentemente doaram 150 milhões de euros para o fundo em questão. (EXAME, 2017).

Sobre as citações, importante lembrar que é um dos indicadores clássicos da bibliometria e que favorece a avaliação do impacto ou visibilidade das pesquisas dos autores. Considerando as citações recebidas pelos autores listados na tabela 4, temos que a média de citação por artigo oscila de 68,69 (893/13), do autor com a maior taxa e centralidade do primeiro quinquênio até 35,98 (2.555/71), referente ao autor com maior taxa de centralidade e

mais citado do último quinquênio estudado. Os trabalhos de maior impacto, ou visibilidade, destes cientistas estão listados na tabela 5

Tabela 5 - Artigos mais citados dos autores com as maiores taxas de centralidade de grau nas redes de coautoria de indivíduos (autores), a partir de artigos, indexados na *Scopus*, sobre a Amazônia em cinco quinquênios.

Quinquênio	Autor	Título	Ano	Citações
1991-1995	Richey, J.E.	Origins and processing of organic matter in the Amazon River as indicated by carbohydrates and amino acids	1994	312
	Martinelli, L. A.	Belowground cycling of carbon in forests and pastures of eastern Amazonia	1995	335
	Ferreira M.U.	Unstable hypoendemic malaria in Rondonia (Western Amazon Region, Brazil): Epidemic outbreaks and work-associated incidence in an agro-industrial rural settlement	1994	90
	Cerri, C.C.	Organic carbon and ¹³ C contents in soils and soil size-fractions, and their changes due to deforestation and pasture installation in eastern Amazonia	1994	152
	Volkoff, B.	Organic carbon and ¹³ C contents in soils and soil size-fractions, and their changes due to deforestation and pasture installation in eastern Amazonia	1994	152
1996-2000	Watts, D.M.	Hepatitis B virus (HBV)/hepatitis D virus (HDV) coinfection in outbreaks of acute hepatitis in the Peruvian amazon basin: The roles of HDV genotype III and HBV genotype F	1996	181
	Artaxo, P.	Chemical composition of aerosol particles from direct emissions of vegetation fires in the Amazon Basin: Water-soluble species and trace elements	2000	239
	Cerri, C.C.	Soil properties under Amazon forest and changes due to pasture installation in Rondônia, Brazil	1996	204
	Mergler, D.	Neurotoxic effects of low-level methylmercury contamination in the Amazonian basin	1998	208
	Lucotte, M.	Neurotoxic effects of low-level methylmercury contamination in the Amazonian basin	1998	208
2001-2005	Laurance, W.F.	Variation in wood density determines spatial patterns in Amazonian forest biomass	2004	410
	Artaxo, P.	Smoking Rain Clouds over the Amazon	2004	784
	Laurance, S. G.	Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: A 22-year investigation	2002	945
	Malhi, Y.	Variation in wood density determines spatial patterns in Amazonian forest biomass	2004	410

	Andreae, M.O.	Smoking Rain Clouds over the Amazon	2004	784
2006-2010	Malhi, Y.	Drought sensitivity of the amazon rainforest	2009	743
	Phillips, O.L.	Drought sensitivity of the amazon rainforest	2009	743
	Baker, T.R.	Drought sensitivity of the amazon rainforest	2009	743
	Monteagudo, A.	Drought sensitivity of the amazon rainforest	2009	743
	Higuchi, N.	Drought sensitivity of the amazon rainforest	2009	743
2011-2015	Malhi, Y.	Long-term decline of the Amazon carbon sink	2015	145
	Phillips, O.L.	Long-term decline of the Amazon carbon sink	2015	145
	Feldpausch, T.R.	Long-term decline of the Amazon carbon sink	2015	145
	Baker, T.R.	Long-term decline of the Amazon carbon sink	2015	145
	Quesada, C.A.	Long-term decline of the Amazon carbon sink	2015	145

Nota: a contagem de citações do trabalho refere-se aos dados contabilizados desde a sua data de publicação até o ano fim do estudo, 2015.

Fonte: Dados de pesquisa

Observa-se que, no primeiro quinquênio, os trabalhos abrangem temas como estudos sobre o Rio Amazonas e dos solos da região, porém, no estudo de Ferreira (1994), surge uma preocupação com questões voltadas à saúde, fato este atrelado a surtos de malária na região durante a década de 90. Nota-se também a atenção dada ao desmatamento no trabalho de Cerri e Volkoff de 1994. Após o primeiro período estudado, os assuntos dos trabalhos mais citados variavam entre temas relacionadas: à saúde da população local, ao desmatamento para a criação de pastagens na região (atitude muito comum em comunidades isoladas), à contaminação da bacia amazônica.

Nos últimos dois quinquênios (2006-2010 e 2011-2015), observamos que os trabalhos com o maior número de citações em cada período tem autoria compartilhada com os cinco autores com as maiores taxas de centralidade. Ambos os trabalhos tratam sobre as preocupações quanto à sobrevivência da floresta amazônica, principalmente no que se refere ao seu papel no ciclo global do carbono, podendo afetar diretamente as mudanças climáticas em todo o mundo.

Ao compararmos as políticas públicas para a região com os achados acima, que tratam de temas sobre mudanças climáticas, preservação da biodiversidade amazônica e desmatamento, observa-se consonâncias, como por exemplo, no compromisso de número 6 elencado pelo PAS, onde propõe-se “Combater o desmatamento ilegal, garantir a conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e mitigar as mudanças climáticas” (BRASIL, 2008). Assim, é possível observar, neste grupo de resultados, uma proximidade entre o tema estudado na academia e os elencados em políticas de governo.

Ademais, ao se elencar os demais planos, os principais temas relacionados referem-se ao desenvolvimento sustentável da região, sua exploração de forma a não degradar completamente o meio ambiente local e a integração da região aos demais polos nacionais e internacionais.

5.2.2 Redes temáticas dos artigos sobre Amazônia

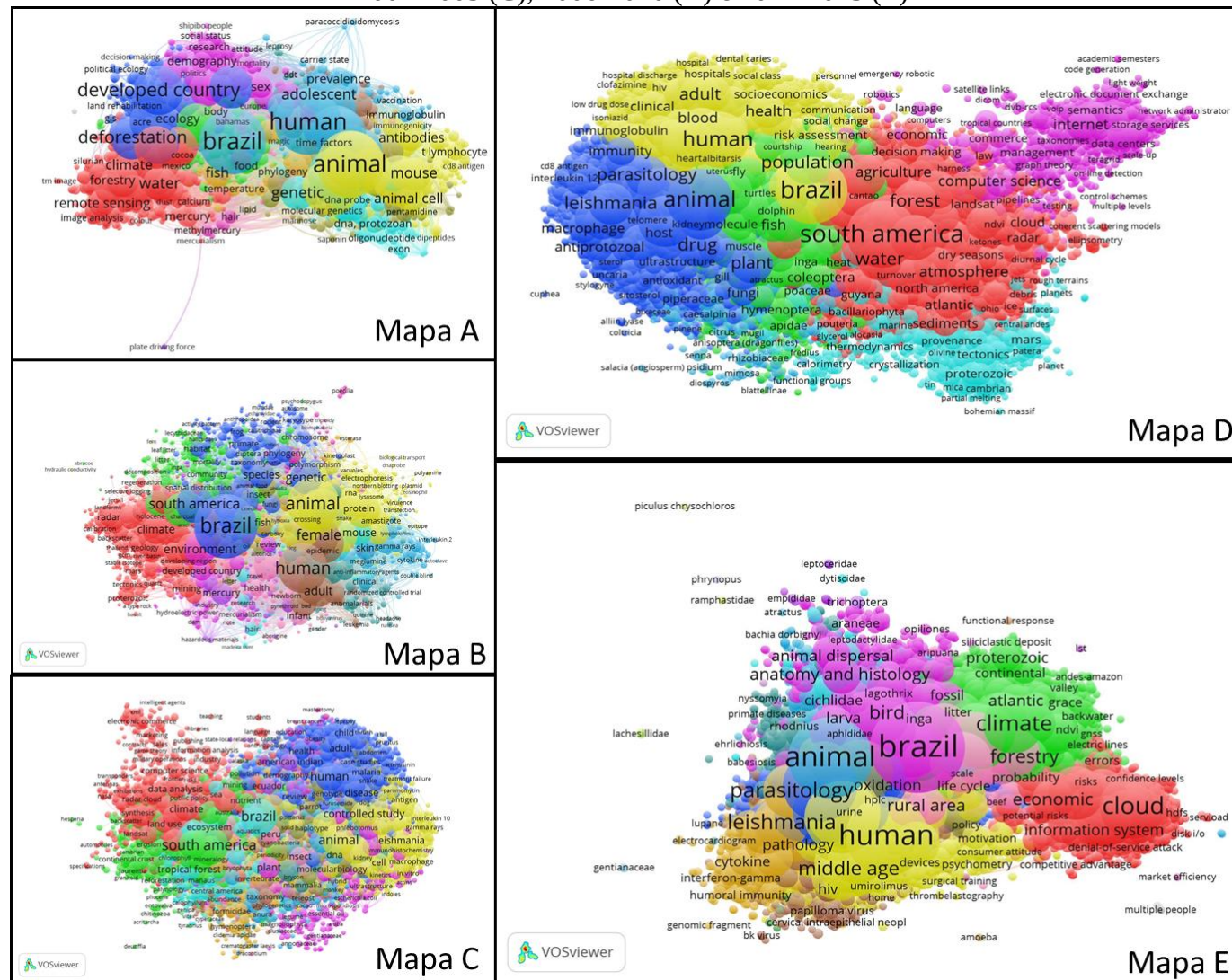
A técnica de análise de coocorrência de palavras, proposta por Callon (1983), surge como uma alternativa às análises de cocitação, desenvolvidas e muito difundidas na década de 1970, cujo o foco era a identificar e mapear as relações semânticas da literatura científica.

A despeito das críticas sobre a confiabilidade da técnica de análise de coocorrência de palavras (LEYDESDORFF; HELLSTEN, 2006), houve uma explosão de estudos que se apropriam dela para mapear a estrutura textual de um conjunto de trabalhos produzido e publicado, seja por uma área, por um periódico ou por uma instituição e, assim, inferir sobre os temas ou assuntos que caracterizam tal conhecimento.

Para a elaboração dos mapas de coocorrência de palavras dos artigos sobre Amazônia, foram consideradas as palavras-chave indexadas pela base de dados Scopus, que seguem uma padronização. Para efeito de análise, na Figura 6, considerou-se contagem integral dos artigos, ou seja, se um artigo contava com três autores, cada um deles de um país, considerou-se um artigo para cada país. Além disso, a análise considerou palavras com duas ocorrências no quinquênio. Os mapas, em tamanho ampliado, encontram-se na seção de anexos.

Importante notar que o tamanho dos nós, em cada um dos mapas, diz respeito ao quantitativo de documentos que determinado item possui, critério esse pré-estabelecido pelo *software* Vosviewer, ressaltando-se que, a contagem de termos se pautou na contagem de pelo menos duas ocorrências dos termos. Esta distribuição pode ser observada na figura 6.

Figura 6 - Mapa de coocorrência de palavras-chave dos artigos indexados na *Scopus*, sobre o tema Amazônia em 1991-1995 (A), 1996-2000 (B), 2001-2005 (C), 2006-2010 (D) e 2011-2015 (E)



Total de artigos analisados: 1.639 (A), 2.637 (B), 3.823 (C), 7.086 (D), 11.080 (E)
 Fonte: Elaboração própria

Para a composição da análise foram contabilizados, sem duplicatas, 19.706 palavras-chave no período total estudado (1991 – 2015), deste total, o primeiro quinquênio possui 7% do valor total de termos, o segundo 10%, o terceiro conta com 17% de palavras-chave de todos os períodos, o quarto com 41% e, o quinto e o último quinquênio, detém a maior quantidade de palavras-chave do total, 15.435, ou seja, 79%.

Ao longo do período estudado, nota-se que os mapas de coocorrências ganham densidade, conclusão obtida através da observação do aumento no número de palavras-chave do primeiro quinquênio (mapa A) para o último (mapa E). No primeiro quinquênio, foram analisados 1.351 termos que possuíam pelo menos uma conexão; no segundo quinquênio, 1.971 palavras; no terceiro quinquênio, foram 3.240; já no quarto quinquênio, esse número aumentou para 8.839 enquanto no quinto, e último, quinquênio foram detectadas 15.431 palavras-chave.

Quanto ao número de agrupamento nas relações de coocorrência, no mapa A observa-se um total de 18, no mapa B, 23, já no mapa C temos o quantitativo de 20, o mapa D nos apresenta 29 agrupamento de palavras-chave e, por fim, o último quinquênio, representado pelo mapa E, contabiliza 30 agrupamentos. Nota-se um a crescimento moderado entre os quinquênios, o que pode denotar um esforço na consolidação de estudos diferentes sobre o tema Amazônia.

No mapa A (1991-1995), têm destaque os termos *brazil* e *human*, presentes no agrupamento de cor azul mais clara, além de *animal*, no agrupamento de cor amarela, e *deforestation*, no agrupamento azul mais escuro. O mapa B, que caracteriza a análise temática do período de 1996 a 2000, novamente observa-se o *brazil*, pertencente ao agrupamento azul escuro; em destaque, no mesmo agrupamento, nota-se também o termo *south america* aparecendo pela primeira vez, o termo *animal* e *human* aparecem novamente neste período, pertencentes aos agrupamentos em amarelo e marrom, respectivamente.

Quanto ao terceiro quinquênio, o mapa C contempla os termos deste período, ocupando posição central e destaque, temos novamente o termo *brazil*, pertencente ao agrupamento de cor azul celeste; o termo *south america*, em verde, aparece novamente como um dos termos com maiores coocorrências deste quinquênio. O período de 2006 a 2010, quarto quinquênio, representado no mapa D, apresenta termos novos, como *leishmania*, doença frequente na região amazônica.

O Mapa E, referente ao quinto e último quinquênio, também apresenta destaque para o termo *brazil* em lilás, *animal* em azul, *human* em amarelo e o termo novo *cloud* em vermelho.

Observa-se nos mapas da figura 6 que, quanto mais recente o quinquênio, maior o número de agrupamentos de palavras-chave, bem como, mais difícil distinguir as separações entre os agrupamentos. É possível que os estudos, à medida que avançam os quinquênios, começam a possuir uma aproximação temática maior. Os estudos multidisciplinares recentes corroboram para tal observação.

Na tabela 6, são apresentados os quantitativos de termos de artigos e agrupamentos observados nas redes de palavra-chave dos artigos sobre a Amazônia referentes a figura 6.

Tabela 6 - Palavras-chave, número de agrupamentos e palavras de maior coocorrência de palavras, a partir de artigos, indexados na Scopus, sobre a Amazônia em cinco quinquênios

Quinquênio	Total Artigos Quinquênio	Total Palavras-Chave Quinquênio	Palavras-Chave incluídas na Análise	N. de Agrupamentos
1991 - 1995	1.639	6.783	1.353	16
1996 - 2000	2.637	8.467	1.978	21
2001 - 2005	3.823	11.821	3.239	20
2006 - 2010	7.086	29.217	8.843	29
2011 - 2015	11.080	43.902	15.435	30
Total de artigos analisados			26.265	

Fonte: Dados de pesquisa

Observa-se na tabela 6 um crescimento exponencial no número de palavras-chave do primeiro período da análise, 1991 a 1995, para o último quinquênio estudado, 2011 a 2015, um aumento de 1.041%.

Para a compreensão da distribuição das palavras chaves do estudo, a luz das políticas públicas voltadas ou oriundas da região, o quadro 5 copila as temáticas referentes a cada um dos planos detectados, para fins de comparação com os termos que compõe a tabela 7.

Quadro 5 - Temáticas das políticas públicas utilizadas no estudo.

Título	Coordenação	Temáticas	Extensão	Ano
Plano para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm)	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	Desmatamento; Desenvolvimento sustentável; Preservação do meio ambiente.	Amazônia Legal	2004
Plano Amazônia Sustentável (PAS)	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	Desenvolvimento sustentável; Interação entre os países do território amazônico; Desmatamento; Pesquisa; Preservação do meio ambiente; direitos territoriais dos povos indígenas e das comunidades tradicionais; Serviços públicos nas áreas urbanas e rurais; Biodiversidade; Saúde.	Amazônia Legal	2008
Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento da Amazônia Legal (PCI/Amazônia)	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)	Fortalecer a infraestrutura de CT&I na região; Aumentar recursos humanos especializados; Aproximar as ICTs da sociedade; Promover a publicitação e popularização do conhecimento.	Amazônia Legal	2013
Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA)	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM)	Inclusão social; Desenvolvimento sustentável; Serviços públicos nas áreas urbanas e rurais; Biodiversidade.	Amazônia Legal	2014
Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável do Arquipélago do Marajó	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM)	Ordenamento territorial, regularização fundiária e gestão ambiental; Desenvolvimento sustentável; Inclusão social e cidadania.	Mesorregião Geográfica do Marajó (Pará)	2007
Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM)	Ordenamento territorial, regularização fundiária e gestão ambiental; Desenvolvimento sustentável; Inclusão social e cidadania.	Municípios de Altamira, Anapu, Brasil Novo, Gurupá, Medicilândia, Pacajá, Placas, Porto de Moz, Pacajá, Senador José Porfírio, Uruará e Vitória do Xingu	2009

Etanol Social da Amazônia.	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM)	Produção de etanol sustentável.	Amazônia legal	2015
Tratado de Cooperação Amazônica (TCA)	Ministério das Relações Exteriores	Interação entre países do território Amazônico; Preservação do meio ambiente; Desenvolvimento econômico.	Amazônia internacional	1978
Más Inversión para Riego - Mi Riego	Ministerio de Medio Ambiente y Agua	Promover a expansão da irrigação; Proteção de fontes de água na região; Estímulo de boas práticas agrícolas.	Bolívia	s.d.

Fonte: Dados de pesquisa

Na tabela a seguir, serão apresentadas as palavras-chave de maior ocorrência dos cinco maiores agrupamentos de cada período, contabilizados pelo *software* utilizado. Juntamente com estas variáveis, são também apresentados os tópicos das políticas públicas elencadas (quadro 5) que mais se aproximam das composições temáticas obtidas pelo conjunto de palavras-chave elencadas.

Tabela 7 - Palavras chaves de maior ocorrência nos cinco maiores agrupamentos temáticos das redes de coocorrência de palavras dos artigos sobre Amazônia, 1991 a 2015

Quinquênio	Agrupamento	Palavras-chave de maior ocorrência	Tópicos das políticas
1991 - 1995	Vermelho	amazon rain forest, south america, water, amazon basin, river, flood, climate, sediment, amazon river, tropical forest	Desenvolvimento sustentável (PPCDAm; PAS; PRDA)
	Verde	Peru, colombia, bolivia, rondonia, habitat, endemic, food, savana, palm, phenology	Desenvolvimento econômico; preservação do meio ambiente; interação entre países do território Amazônico (PPCDAm; PAS; PRDA; TCA)
	Azul	developed country, american indian, environment, deforestation, forest, agriculture, Ecuador, developing region, land use, sustainability	Desenvolvimento sustentável; desmatamento; direitos territoriais dos povos indígenas e das comunidades tradicionais (PPCDAm; PAS; PRDA)
	Amarelo	Animal, nonhuman, leishmanial, controlled study, mouse, animal experiment, animal cell, antibodies,	Pesquisa; serviços públicos nas áreas urbanas e rurais. (PAS; PRDA)

		macrophage, animal model	
	Lilás	Population; latin America; rural area; economic; health; sex; culture; ethnic; virology, demography	Direitos territoriais dos povos indígenas e das comunidades tradicionais; serviços públicos nas áreas urbanas e rurais. (PAS; PRDA)
1996-2000	Vermelho	south america, water, amazon rain forest, climate, carbon, deforestation, river, tropical forest, remote sensing, biomass	Desmatamento; Desenvolvimento sustentável; biodiversidade. (PPCDAm; PAS; PRDA)
	Verde	Forest, plant, soil, nutrient, agriculture, insect, chemistry, genotype, nitrogen, seed	Desenvolvimento sustentável. (PPCDAm; PAS; PRDA)
	Azul	Brazil, genetic, population, species, dna, geography, food, phylogeny, classification, comparative study, diet	Pesquisa; difusão, publicitação e popularização do conhecimento (PAS; PCI/Amazônia)
	Amarelo	Animal, nonhuman, leishmanial, controlled study, parasitology, mouse, protozoa, cell, skin, protein	Saúde (PAS)
	Lilás	Environment, Peru, Ecuador, developed country, rural area, ecology, economic, pasture, Pará, frontier	Desenvolvimento econômico; interação entre países do território Amazônico; Desenvolvimento sustentável. (PPCDAm; PAS; PRDA; TCA)
2001 - 2005	Verde	south America, world, climate, water, carbon, remote sensing, atmosphere, data analysis, river, rain	Biodiversidade (PAS)
	Azul	Human, female, male, adult, disease adolescent, child, health, malaria, blood	Saúde (PAS)
	Amarelo	Animal, nonhuman, controlled study, leishmania, parasitology, cell, mouse, protozoa, enzyme, molecularbiology	Saúde (PAS)
	Lilás	Plant, drug, chemistry, bacteria, medicine, microbiology, trypanosoma, antiprotozoal, gas, fruits	Saúde (PAS)
	Marrom	Species, peru, geography, bird, comparative analysis, physiology, phylogeny, psittacidae, nucleotide, bolivia	Difusão, publicitação e popularização do conhecimento; pesquisa. (PAS; PCI/Amazônia)
2006-2010	Lilás	data analysis, cloud, remote sensing, internet, satellite data, computer science, economic, coasts, land cover, radar	Infraestrutura de CT&I; desmatamento. (PAS; PCI/Amazônia; PPCDAm)

	Vermelho	south America, climate, water, amazon basin, atmosphere, amazon river, seasonal change, biomass, rain, flood	Biodiversidade (PAS)
	Azul piscina	tropical forest, biodiversity, forestry, growth, hexapoda, microbiology, mortality, tropical climate, fungi	Biodiversidade (PAS)
	Amarelo	Human, female, male, adult, disease, adolescent, child, malaria, polymer, bacteria	Saúde; serviços públicos nas áreas urbanas e rurais. (PAS)
	Verde	Population, species, peru, geography, amazon rain forest, ecosystem, bird, physiology, mammalia, conservation biology.	Biodiversidade (PAS)
2011-2015	Vermelho	Cloud, data analysis, internet, Computer science, coasts, algorithm, economic, crowd sourcing, digital storage, software	Infraestrutura de CT&I; desmatamento (PAS; PCI/Amazônia; PPCDAm)
	Verde	Climate, water, carbon, river, amazon basin, tropical forest, soil amazon rain forest, seasonal change, south america	Biodiversidade (PAS)
	Azul	Nonhuman, controlled study, drug Plant, leishmanial, chemistry, cell, mouse, enzyme, metabolism	Saúde; serviços públicos nas áreas urbanas e rurais (PAS; PRDA)
	Amarelo	Human, female, male, adult, disease, adolescent, child, health, blood, malaria	Saúde; serviços públicos nas áreas urbanas e rurais (PAS; PRDA)
	Lilás	Brazil, animal, species, population, ecosystem physiology, geography, phylogeny, biodiversity, bird	Biodiversidade (PAS)

Fonte: Dados de pesquisa

Observa-se na tabela 7 as 10 palavras-chaves com as maiores coocorrências, referentes aos cinco agrupamentos com maiores números de itens. Ao se comparar os quinquênios, nota-se uma certa recorrência de agrupamentos, como nos períodos 2006 a 2010 e 2011 a 2015, onde os agrupamento de cores lilás e vermelho, respectivamente, tratam de temas relativos à análise de dados na região, uma preocupação recente que engloba a dificuldade de acesso à internet neste espaço, bem como questões de sensoriamento remoto e monitoramento por satélite da região.

Os agrupamentos mostram aproximação com algumas temáticas de políticas públicas para a região, Nota-se que, apenas o PAS, TCA, PRDA, PPCDAm e o PCI/Amazonas, conseguem manter uma proximidade de temas com as palavras-chave de maio coocorrência

nos períodos estudados. Ademais, os planos e temas correlacionados estudam sobre o desenvolvimento sustentável da região, o combate ao desmatamento, a saúde da população local, conservação da biodiversidade e formas de melhorar a infraestrutura tecnológica na região.

Ao analisar os termos mais recorrentes em todos os quinquênios, com as maiores coocorrências, são listadas as palavras: “*brazil*”, aparecendo em todos os quinquênios, “*animal*” e “*insect*”, em quatro quinquênios, “*South america*”, “*fish*” e “*human*”, que aparece em três dos cinco quinquênios.

Em um olhar mais amplo, nas 5 palavras-chave mais citadas em seus referidos agrupamentos e quinquênios (Quinquênio 1 – Animal; Quinquênio 2 – Animal; Quinquênio 3 – Brazil; Quinquênio 4 – Brazil; Quinquênio 5 – Brazil), correlacionando-as com as áreas temáticas identificadas, pode-se notar que, estudos referentes ao termo animal estão relacionados à Parasitologia, que, por sua vez, nos leva a estudos sobre a Leishmaniose. Vale ressaltar que, as Regiões Norte e Nordeste, devido aos seus aspectos geográficos, climáticos e sociais, concentraram numerosos casos desta doença (BRASIL, 2014). Analisando as ligações do termo Brazil, observa-se a questão do desenvolvimento regional da Amazônia e sua população indígena, também são notadas ligações com estudos sobre o desmatamento na região, bem como, meios de uso sustentável da terra, uma das preocupações recentes para a sobrevivência da Região Amazônica.

6 DISCUSSÃO DOS DADOS E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ao se correlacionar essas conclusões com as políticas públicas voltadas para o desenvolvimento da região, algumas considerações devem ser levantadas. Em primeiro, o que se tem observado é o papel do Brasil no que se refere à criação de políticas para a região, fato este facilmente explicável devido à extensão do bioma presente no país, 67%, o que o coloca em papel de liderança dos países Amazônicos. Compreendendo isto, o quantitativo de políticas existentes para a região são de origem brasileira, a citar: a) Plano Nacional Plurianual; b) Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento da Amazônia Legal; c) Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia; d) Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável do Arquipélago do Marajó; e) Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu; f) Etanol Social da Amazônia.

Ademais, os planos elencados estão ligados a um órgão específico que visa a criação de políticas de desenvolvimento para a região, a Superintendência do Desenvolvimento da

Amazônia (SUDAM). Este esforço despendido para o desenvolvimento da região não é observado, pelo menos nestas dimensões, nos outros nove países amazônicos. Apenas os países Peru e Bolívia possuem algo neste sentido. Timidamente, a Bolívia possui um plano voltado às comunidades amazônicas bolivianas isoladas (ESTADO PLURINACIONAL DE BOLÍVIA, 2017). Já o Peru, possui um instituto voltado para o desenvolvimento de pesquisas aos moldes do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, com sede em Manaus, Amazonas, o La Investigaciones de la Amazonía Peruana (ILIAP).

Ainda se tratando de esforços internacionais, o Tratado de Cooperação Amazônica (TCA), acaba por se tornar o único plano de cooperação internacional entre os nove países da Amazônia, o mesmo visa o desenvolvimento econômico da região através preservação do meio ambiente.

Entendendo este panorama de políticas públicas e esforços para o desenvolvimento amazônico, observa-se que, os estudos sobre a Amazônia Brasileira em grande número, reforçam os empenhos de desenvolvimento de políticas realizados pelo Brasil.

Estes itens globais, dentro dos planos elencados, são refletidos nos estudos científicos para/sobre a região? Tendo como parâmetro os resultados da pesquisa realizada, a resposta seria não totalmente. Com as análises realizadas, observa-se ainda uma grande dependência brasileira de parcerias com países que não vivem na realidade Amazônica, como um dos nove países. Apesar do percentual elevado de publicações oriundas dos nove países amazônicos, 61% do total de artigos científicos utilizados no estudo, ainda percebe-se uma lacuna para a solidificação das parcerias entre os nove países, o que foge de um dos objetivos do TCA.

Porém, se olharmos somente para as políticas públicas brasileiras, observa-se esforços no que tange ao real desenvolvimento sustentável da região e a preocupação com as populações locais, principalmente as isoladas. No que tange ao desenvolvimento Científico e Tecnológico, itens relacionados ao PCI\Amazônia, constata-se que, estudos voltados neste sentido são recentes, e, portanto, pouco explorados.

Considerando a questão de pesquisa que se propõe a investigar se o conhecimento científico sobre a Amazônia reflete as temáticas das políticas para a região, os resultados sugerem que, uma parte do conhecimento científico deste período, reflete as temáticas relativas às políticas públicas para a região, com alguns adendos. Nota-se que o Plano Amazônia Sustentável (PAS), que possui as temáticas mais abrangentes para a região, se destaca como o mais correlacionado com o conhecimento científico analisado. Ademais, o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento da Amazônia Legal (PCI/Amazônia), o Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA) e Plano para

Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm) aparecem com temáticas correlacionadas aos estudos, não tão presentes quanto o PAS.

Em se tratando da relação internacional entre os países que compõem o bioma Amazônia, pouco do conhecimento científico estudado reflete as temáticas do Tratado de Cooperação Amazônica (TCA), como observado na tabela 7.

As políticas em destaque correlacionadas referem-se ao desenvolvimento sustentável da região, o combate ao desmatamento ilegal e às questões de saúde da população amazônica. Recentemente, a partir do quarto quinquênio estudado, nota-se um destaque para temas que englobam o sensoriamento remoto da região, uma preocupação para a sobrevivência da Amazônia como um todo.

Outra observação relaciona-se aos trabalhos mais citados dos autores com as maiores taxas de centralidade de grau. Além das temáticas desses autores estarem diretamente ligadas a pontos importantes do Plano Amazônia Sustentável (PAS), como o desmatamento e mudanças climáticas, trabalhos como “*Long-term decline of the Amazon carbon sink*” retratam esta preocupação na academia, corroborando tal fato, os cinco autores com as maiores taxas de centralidade de grau participam da composição deste trabalho (tabela 5).

Apesar de serem detectados oito planos voltados para o desenvolvimento da região, apenas cinco relacionaram-se às temáticas elencadas na tabela 7. Itens como a produção de etanol sustentável na região amazônica, que é apresentado no Plano Etanol Social da Amazônia, não foram observados nas análises temáticas realizadas. Tal fato pode denotar que, estudos nesse sentido ainda são restritos a uma pequena parcela de pesquisadores. Outro item não observado no estudo de temáticas refere-se à Regularização Fundiária, meta do Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu.

Importante ressaltar que a análise da evolução temporal (tabela 1), que mostra um aumento anual no número de documentos indexados, incluindo artigos científicos. Os mapas de coautoria (Figuras 4 e 5) também apontam para um aumento progressivo no número de atores (autores e países) e de conexões. Este conjunto de dados indica um aumento contínuo no número de pesquisas, que resultaram em coautoria ou não, sobre a Amazônia desde 1991.

Sobre a responsabilidade autoral da produção científica sobre a Amazônia, vale ressaltar a forte presença do Brasil e EUA, como os países de maiores conectividades nas redes de coautoria de países (Figura 4 e Tabela 3). O papel central do Brasil nestas redes pode ter relação com o fato dele ser o detentor da maior porção do bioma amazônico (67% do total entre os nove países que a compõe), bem como o papel de liderança do país no desenvolvimento econômico e científico da América do Sul, fatores que atraem pesquisadores

de outros países em busca de colaboração em pesquisas sobre os mais variados aspectos da Amazônia.

Além do Brasil, Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha e França também aparecem como os países de maior centralidade de grau, ou seja, com alta conectividade. Tratam-se de países desenvolvidos economicamente, de grande tradição em pesquisa e localizados no hemisfério norte que vêm desenvolvendo e liderando pesquisas sobre o bioma Amazônia. Esta presença pode ser justificada pela rica biodiversidade de espaço, que atrai olhares estrangeiros voltados para a exploração, sustentável ou não. Porém, ressalta-se que, pesquisadores locais consideram essa parceria como vantajoso caminho a ser seguido para o desenvolvimento de pesquisas para ou sobre a região, visto aos restritos recursos financeiros destinados a estes estudos pelo próprio país (FUJIYOSHI, 2004). Estes fatores acabam por abrir um convite a presença internacional na região.

Se por um lado a maior parte dos países mais conectados nestas redes estão fisicamente distantes do bioma Amazônia, com exceção do Brasil, os demais países que possuem este bioma em seu território, não ocupam papel de destaque nestas redes. Nota-se com isso, uma distância no que se refere à produção e detenção do conhecimento científico sobre a Amazônia. Apesar de iniciativas como o projeto “Visão Amazônica”, onde oito países pertencentes a esse bioma unem-se em políticas visando manter o fornecimento de bens e serviços por toda a área que beneficiam a biodiversidade, as comunidades e as economias locais, ainda dependemos de financiamento estrangeiro para a composição destas iniciativas, neste caso, a União Europeia (ONU, 2014).

A despeito do papel central do Brasil, os resultados mostram que autores não vinculados a instituições dos países que compõem a Amazônia são os de maior centralidade na configuração dos mapas de redes de coautoria durante todo o período estudado. Destacam-se os pesquisadores do Brasil, o país de origem de sete dos dezenove autores com os maiores números de conexões entre o período de 1991 a 2015, mas ainda, a Universidade de São Paulo (USP) aparece como a instituição de filiação de cinco destes autores.

Compilando estas discussões, levando-se em consideração o papel estratégico da região, onde a preservação e exploração da Amazônia configura-se como uma das pautas mundiais, observa-se com os dados que a região neste período atrai olhares da comunidade internacional, esta atenção pode ser detectada através da presença estrangeira nos artigos científicos da época. Fatores como os estudos voltados para a saúde e o meio ambiente de autores internacionais endossam mais estas conclusões.

Entendendo-se que o presente trabalho é exploratório, a pesquisa empírica e os resultados aqui apresentados devem considerar alguns aspectos e limitações das técnicas utilizadas.

O primeiro aspecto diz respeito à escolha do recorte de análise, artigos catalogados em uma base internacional, publicados no período de 1991-2015. Ressalta-se, assim, que o estudo focou em uma parcela do conhecimento científico produzido sobre a Amazônia, não pretendendo ser exaustivo para toda a produção sobre este bioma. Porém, compreende-se que, o conhecimento sobre o que se tem publicado sobre o bioma Amazônia reforça o seu papel enquanto espaço de interesses internacionais, logo, a existência de um preocupado olhar relativo à sua conservação.

Outro aspecto é padronização dos dados. No estudo piloto elaborado para esta pesquisa, optou-se pela base de dados Web of Science devido ao quesito padronização dos dados referenciais; essa escolha proporcionou uma maior rapidez na análise. Ao optar-se pela base Scopus, que tem maior abrangência de periódicos, especialmente de países da América Latina, a base não retornou os dados referenciais padronizados da mesma forma que a Web of Science, o que levou à criação de uma nova etapa na análise de dados, a confecção e aplicação de tesouros de países e palavras-chave.

Vale a pena também mencionar que as técnicas de análise de coocorrência de autores e de palavras são instrumentos úteis que permitem identificar como se estabelecem por um lado as relações (neste estudo) entre os indivíduos e países, autores dos artigos estudados e, por outro, as relações semânticas dos textos destes artigos. Análises desta natureza buscam aproximações da realidade do trabalho colaborativo ou da temática textual.

A despeito destas limitações, o estudo tem relevância para o campo da Ciência da Informação, onde os estudos de coautoria e de coocorrência de palavras tendem a focar no próprio campo (MARTELETO, 2010), mas sobretudo revela cenários autorais e temáticos que podem auxiliar no conhecimento produzido sobre o bioma Amazônia e, quiçá, nas políticas públicas voltadas para região. Entende-se que o estudo não esgotou as possibilidades de investigação da pesquisa sobre a Amazônia: estudo bibliométrico focado na filiação institucional dos autores ou focado nos periódicos poderia revelar novos e complementares cenários aos achados nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABDALA, G. C. **Amazônia brasileira**: desafios para uma efetiva política de combate ao desmatamento. Brasília, WWF, 2015. Disponível em: http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_livingamaz_desafiosdesmatamentobrasil_port_12mar2015_web_final.pdf Acesso em: 08 abr. 2017
- ACCIOLY, H. **Manual do Direito Internacional Público**. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 1998.
- ALMIND, T. C.; INGWERSEN, P. Informetric analyses on the world wide web: methodological approaches to “webmetrics”. **Journal of Documentation**, v. 53, n. 4, p. 404-426, 1997.
- AMIN, M. M. A Amazônia na geopolítica mundial dos recursos estratégicos do século XXI. **Revista Crítica de Ciências Sociais**. v. 107, p. 17-38, 2015.
- ARAGÓN, L. E. Introdução ao estudo da migração internacional da Amazônia. **Contexto Internacional**. v. 33, n. 1, 2011.
- AZEVEDO, A.R.P. o produto informação científica e tecnológica no contexto da Região Amazônica. **Ciência da Informação**, v. 18, n. 2, p. 155-164. 1989
- BACCI, M.L. 500 anos de demografia brasileira: uma resenha. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v.19, n.1, p. 141–159, 2002.
- BARBALHO, C. R. S.; FERREIRA, M. N. P. Análise bibliométrica de cinco projetos ambientais na Amazônia. Universidade Federal da Bahia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8., 2007, Salvador. **Anais...** Salvador: Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia, 2007.
- BECKER, B. Ciência, Tecnologia e Inovação: condição do desenvolvimento sustentável da Amazônia. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 4., 2010, Brasília. **Resumos...** Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia, 2010.
- _____. Geopolítica da Amazônia. **Estudos avançados**, v. 19, n. 53, p. 71-86, 2005.
- _____. Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?. **Parcerias estratégicas**, n. 12, 2001.
- BENCHIMOL, S. A. Amazônia e o Terceiro Milênio. **Parcerias estratégicas**, n. 9, p. 22-34, 2000.
- _____. **Amazônia**: a guerra na floresta. 2 ed. Manaus: Edua, 2011.
- BOUSTANY, J. **La production des imprimés non-périodiques au Liban de 1733 à 1920: étude bibliométrique**. 1997. Tese (Doutorado em Sciences de l'Information et de la Communication)–Université Michel de Montaigne, Bordeaux III, Bordeaux, 1997.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).

_____. Lei Complementar nº 31 de 11 de Outubro de 1977. Cria o Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. **Planalto Central**, Brasília, DF, 11 out. 1977. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp31.htm>. Acesso em: 06 mai. 2017.

_____. Lei nº 1.806, de 6 de Janeiro de 1953. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia, cria a superintendência da sua execução e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**, Brasília, DF, 6 jan. 1953. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-1806-6-janeiro-1953-367342-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 06 mai. 2017.

_____. Lei nº 5.173 de 27 de Outubro de 1966. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia; extingue a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), cria a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), e dá outras providências. **Planalto Central**, Brasília, DF, 27 out. 1966. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5173.htm>. Acesso em: 06 mai. 2017.

_____. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. Brasília: Departamento de Vigilância Epidemiológica, 2014.

_____. Presidência da República. **Plano Amazônia Sustentável: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira**. Brasília: MMA, 2008. Disponível em: <<http://www.casacivil.gov.br/arquivos/110106%20-%20MI%20-%20Plano%20Amazonia%20Sustentavel%20-%20PAS.pdf>> Acesso em: 04 mai. 2017.

CALLON, L. P. M; COURTIAL, W. A.; TURNER, S. B., From translations to problematic networks: an introduction to co-word analysis. **Social Science Information**, v. 22, p. 191-235, 1983.

CANCHUMANI, R. M. L. **Domínios Científicos na UFRJ: mapeamento de áreas de conhecimento**. 2015. 185 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)–Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2015.

CENTRE FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY STUDIES. **VOSviewer**: 1.6.5. 2017. Disponível em: <http://www.vosviewer.com/> Acesso em: 15 jan. 2017.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS-CGEE. **Plano para o Desenvolvimento da Amazônia Legal**. 2013. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/atividades/redirect/8585>> Acesso em: 05 maio 2017.

_____. Rede de inovação da biodiversidade da Amazônia. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2006.

CLEMENT. C. R. et al. The domestication of Amazonia before european conquest. **Proceedings of the Royal Society B**. 2015.

CORREA, R. F.; VIEIRA, J. M. L. Representações visuais para recuperação de informação na BD TD/UFPE. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.18, n.4, p.18-34, out./dez. 2013

COSTA, T. et al. A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: indicadores e ferramentas. **Actas do Congresso Nacional de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas**, n.11, 2012.

COURTIAL, J. P. **Introduction à la scientométrie: de la bibliométrie à la veille technologique**. Paris: Anthropos, 1990

CYSNE, F. P. Transferência de Tecnologia e Desenvolvimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v.25, n.1, p.26-35, jan./abr. 1996

DIAS, M. P.; CARVALHO, J. O. F. de. A visualização da informação e a sua contribuição para a Ciência da Informação. **Ciência da Informação**, v. 8, n. 5, out. 2007.

DUTRA, Í. M. **Mapas Conceituais no acompanhamento dos processos de conceituação. Tese de Doutorado. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação**. 2006. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2006.

EXAME. **Alemanha e Reino Unido anunciam € 150 milhões em ajuda à Amazônia**. 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/alemanha-e-reino-unido-anunciam-e-150-milhoes-em-ajuda-a-amazonia/>> Acesso em: 20 fev. 2018.

FREAGAPANI, G. **A Amazônia no grande jogo geopolítico: um desafio mundial**. Brasília: Thesaurus, 2011.

FREITAS, C. M. D. S. et al. Introdução à Visualização de Informações. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, v. 8, n. 2, p. 143-158, 2010.

FUJIHARA, A. M. Composição social da Amazônia: um misto de povos e culturas. **Revista de Educação, Cultura e Meio Ambiente**, v. 9, n. 30, p. 35-43, 2005.

FUJIYOSHI, S. Cooperação científica: A presença da pesquisa estrangeira na Amazônia. **Cienc. Cult.** vl.56, n.1, São Paulo, 2004.

GARFIELD, E. Mapping science in the Third World. **Science and Public Policy**, v. 6, p. 112-127, 1983.

GLANZEL, W. **Bibliometrics as a research field: a course on theory and application of bibliometric indicators**. 2003.

GRÁCIO, M. C. C. Acoplamento bibliográfico e análise de cocitação: revisão teórico-conceitual. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 21, n. 47, p. 82-99, 2016.

GREENPEACE. **Amazônia: patrimônio brasileiro, futuro da humanidade**. 2017. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/O-que-fazemos/Amazonia/#tab=2> Acesso em: 07 abr. 2017.

GUERREIRO, I. Saiba mais sobre a Amazônia Internacional. **Portal Amazônia**, 2016. Disponível em: <http://portalamazonia.com/noticias/saiba-mais-sobre-a-amazonia-internacional> Acesso em: 07 abr. 2017.

HANAN, S. A.; BATALHA, B. H. L. **Amazônia**: contradições no paraíso ecológico. 5 ed. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.

INOMATA, S. O.; INOMATA, D. O.; FREITAS, C. E. C. Análise bibliométrica acerca da pesca de tucunaré *Cichla spp.* em reservatórios brasileiros: um estudo exploratório nas bases de dados Scopus e Web of Science. **Scientia Amazonia**, v. 5, n.2, p. 40-53, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE **Censo demográfico 2010**. 2011. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>> Acesso em: 10 abr. 2017.

_____. **Amazônia Legal**. 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/amazonialegal.shtm>> Acesso em: 07 abr. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS-IBAMA. **Glossário IBAMA**, 2003. Disponível em: <www2.ibama.gov.br/unidades/guia-de-chefe/glossario/> Acesso em: 03 mai. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE. **PRODES estima 7.989 km2 de desmatamento por corte raso na Amazônia em 2016**. 2016. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4344> Acesso em: 07 abr. 2017.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? **Research Policy**, v. 26, p. 1-18, 1997.

LEITÃO FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub- tropicais do Brasil. **IPEF**, n. 35, p.41-46, 1987.

LEYDESDORFF, L; HELLSTEN, I. Measuring the meaning of words in contexts: an automated analysis of controversies about ‘Monarch butterflies,’ ‘Frankenfoods,’ and ‘stem cells’. **Scientometrics**, v. 67, n. 2, 2006.

LINNEMEIER, M. **Science of Science (Sci2) Tool Manual v1.1 beta**. Indiana: School of Library and Information Science, 2013.

MACHADO, R. N. **Estrutura intelectual da literatura científica do Brasil e outros países dos BRICS: uma análise de citação de periódicos na área de célula-tronco**. 2015. 357 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)–Escola de Comunicação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MAIA, M. F. S.; CAREGNATO, S. E. Coautoria como indicador de redes de colaboração científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 13, n. 2, p. 18-31, 2008.

MALHADO, A. C. M. et al. Geographic and Temporal Trends in Amazonian Knowledge Production. **Biotropica**, v. 46, n. 1, p. 6–13, 2014.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, v. 30, n. 1, p. 71-81, 2001.

MARTELETO, R. M. Redes sociais, mediação e apropriação de informações: situando campos, objetos e conceitos na pesquisa em Ciência da Informação. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, Brasília, v.3, n.1, p.27-46, 2010

MEDEIROS, R.; PANTOJA, E. O desafio do desenvolvimento sustentável na Amazônia. **Época**, 2016. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAM**. 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-preven%C3%A7%C3%A3o-do-desmatamento/plano-de-a%C3%A7%C3%A3o-para-amaz%C3%B4nia-ppcdam>> Acesso em: 04 mai. 2017.

MUNZNER, T. Exploring large graphs in 3D hyperbolic space. **Graphics and Applications**, v. 18, n. 4, p. 18-23, 1998.

MUSEU DO ÍNDIO. **Índios da Amazônia**. 2017. Disponível em: <<https://www.museudoindio.org.br/indios-da-amazonia/>> Acesso em: 04 mai. 2017.

MUSEU PARAENSE EMILIO GOELDI. **Biodiversidade da Amazônia**. 2012. Disponível em: < <http://www.museu-goeldi.br/>> Acesso em: 13 abr. 2017.

NEWMAN, M. E. J. **Who is the best connected scientist?: a study of scientific coauthorship networks**. University of Michigan, 2000.

NOVAES, W. Eco-92: avanços e interrogações. **Estudos Avançados**, v. 16, n. 15, 1992.

NUNES, I. H. O.; SILVEIRA, M. A.; VAL, A. L. O Conhecimento na Amazônia: Análise sobre a Socialização da Ciência, Tecnologia e Inovação. In: ENCONTRO NACIONAL ANPPAS. 4., 2008. Brasília. **Anais...** 2008.

OLIVEIRA, R. Q; CARLEIAL, L. M. F. Desenvolvimento Amazônico: uma discussão das políticas públicas do estado brasileiro. **REFAF**. p. 1-31, 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS-ONU. **Oito países sul-americanos unem-se para proteger a Amazônia**. 2014. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2014/10/1490171-oito-paises-sul-americanos-unem-se-para-proteger-amazonia>> Acesso em: 01 mar. 2018

PEREIRA, C. A.; FUJINO, A. Cartografia dos estudos métricos da informação: contribuições para qualificação da avaliação da ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO. 16., 2015. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Centro de Artes e Comunicação da Universidade Federal de Pernambuco, 2015.

PEREIRA, S. A. et al. Prospecção sobre o conhecimento de espécies amazônicas – inajá (*Maximiliana maripa* Aublt.) e bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). **Revista GEINTEC**, v. 3, n. 2, 2013.

PERES, S. M.; LIMA, C. A. M. **Técnicas de agrupamento: clustering**. São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades, 2015.

RAVEN, P. H. Plate tectonics and southern hemisphere biogeography. In: LARSEN, K.; HOLM-NIELSEN, L. B. **Tropical botany**. London: Academic Press, 1979

RICARDO, F. Terras Indígenas na Amazônia Legal. In: VERÍSSIMO, A. et al. (Org.). **Áreas protegidas na Amazônia brasileira: avanços e desafios**. Belém: Imazon, 2011. P. 43-57.

RITTER, M. R. et al. Bibliometric analysis of ethnobotanical research in Brazil (1988-2013). **Acta Botanica Brasilica**. v. 29, n. 1, p. 113-119, 2015.

RIVERO, S. et al. Pecuaría e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, v. 19, n. 1, p. 41-66, 2009.

ROSTAING, H. **La bibliométrie et ses techniques**. Toulouse: Sciences de la Société, 1996.

SALINERO, M. C.; MICHALSKI, Fernanda. Implications of Scientific Collaboration Networks on Studies of Aquatic Vertebrates in the Brazilian Amazon. **Plos One**, v. 11, n. 6, 2016.

SANTOS, C. A. C. M. Organização e representação do conhecimento: bibliometria temática em artigos de periódicos brasileiros. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 11, n. esp., p. 640-653, 2015.

SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, N. Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, v. 2, n. 1, p. 155-172, 2009.

SICILIANO, M; SOUZA, C. M., METH, C. S. M. Sobre o que falamos quando falamos em gênero na ciência da informação?. **Informação & Informação**, Londrina, v. 22, n. 2, maio/ago. 2017.

SOLLA PRICE, D. J. **O desenvolvimento da ciência: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 73 p.

SOUZA, C. M. et al. Prospecção tecnológica de duas espécies frutíferas da Amazônia. Universidade de São Paulo. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 5., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, 2016.

THOMSON REUTERS. **Clarivate analytics**. 2014.

VAL, A. et al. Amazônia: Recursos hídricos e sustentabilidade. In: TUNDISI, J.G. (Org.). **Recursos Hídricos**. São Paulo: Academia Brasileira de Ciências, 2010.

VALÉRIO, P. M.; PINHEIRO, L. V. Da comunicação científica à divulgação. **Transinformação**, Campinas, v. 2, n. 20, p.159-169, 2008.

VALIATI, E. R. de A. **Avaliação de usabilidade de técnicas de visualização de informações multidimensionais**. 2008. 220f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação)-Universidade Federal do Rio grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. **VOSviewer manual**. Leiden: Universiteit Leiden. 2016.

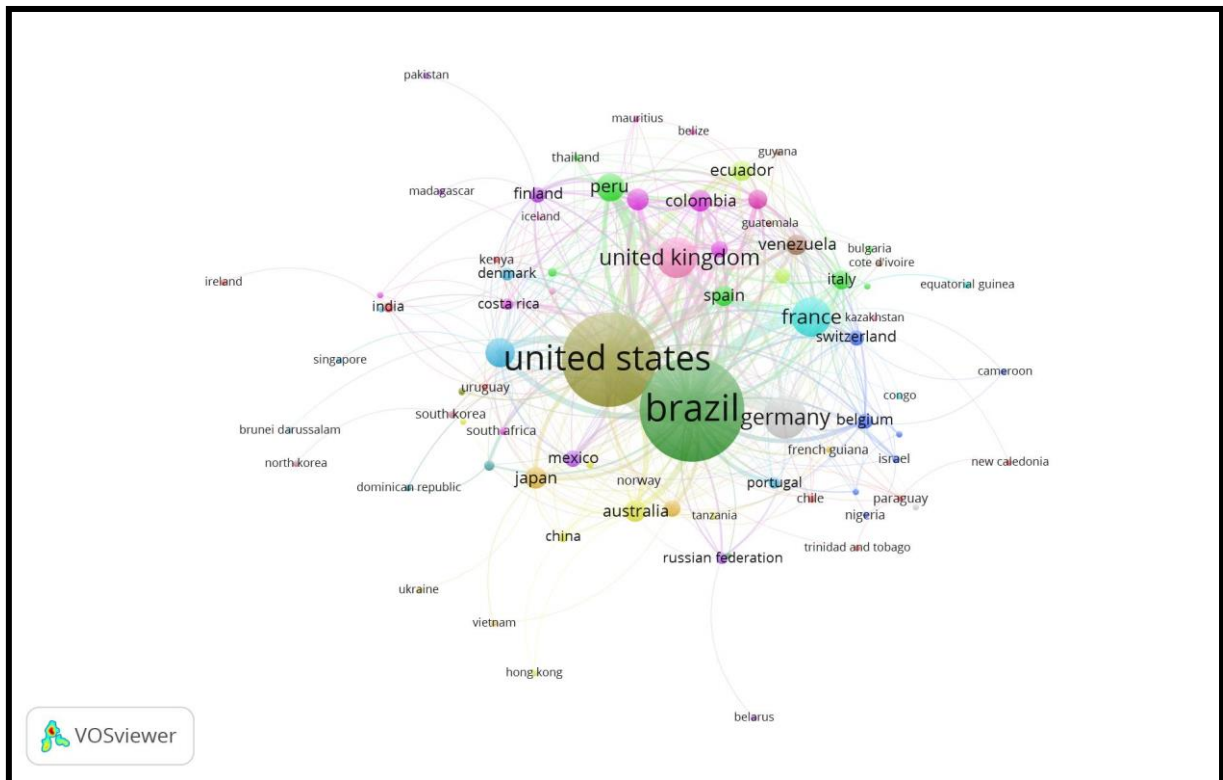
VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2000

YANAI, A. E. **Patentes de produtos naturais amazônicos**: análise do impacto da inovação tecnológica mundial. 2012. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade)-Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2012.

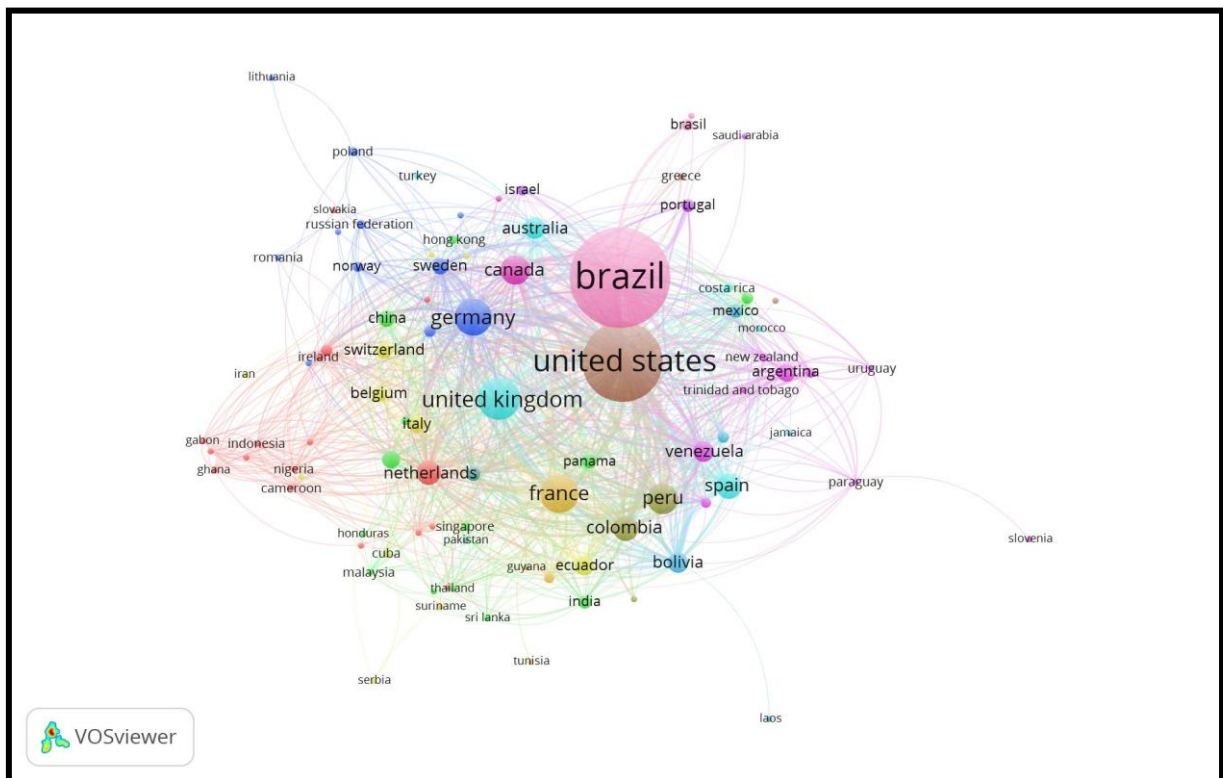
_____.; FARIA, L. I. L. Patenteamento na Amazônia: análise bibliométrica do Cupuaçu (*Theobroma Grandiflorum*). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 11., 2010, Salvador. **Anais...** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 2010.

The network visualization shows a complex web of international relations. The nodes represent countries and are colored and sized. The edges represent the relationships between these countries. The network is dense with many connections between countries. The nodes are labeled with country names, and the edges are colored lines connecting them. The network is organized into several clusters, with the United States, Brazil, and France being prominent nodes. The edges are colored in various shades, including blue, green, yellow, and red, indicating different types of relationships or clusters. The network is a good example of a complex system with many interconnected nodes and edges.

Mapa C



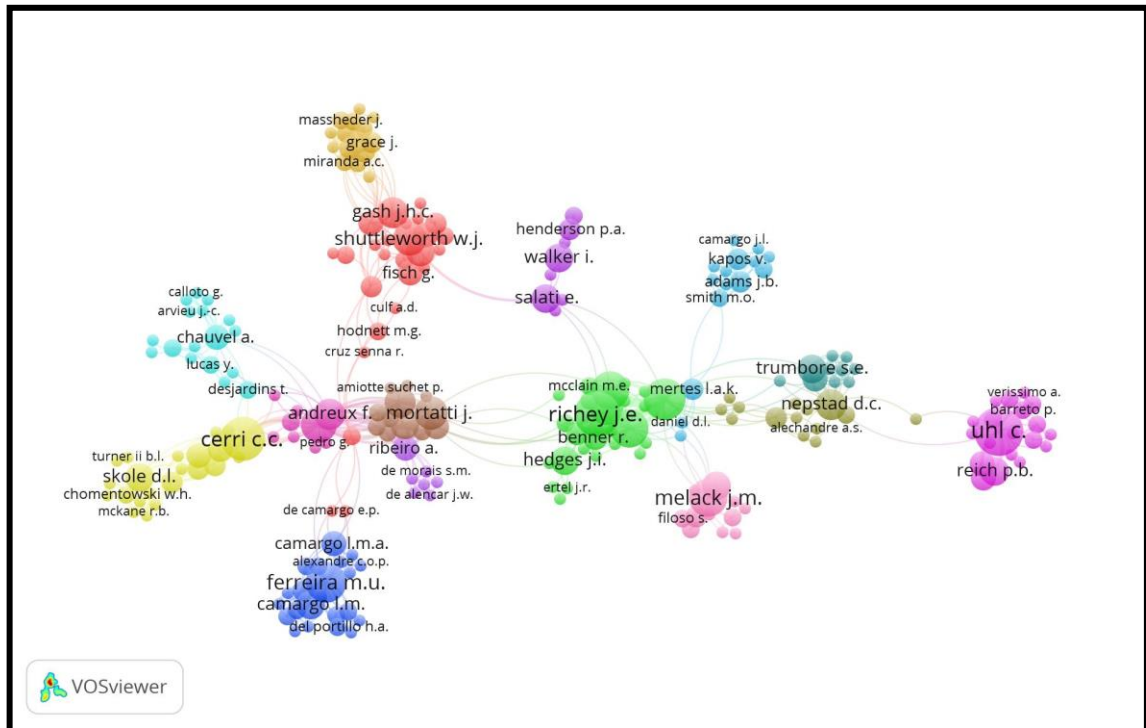
Mapa D



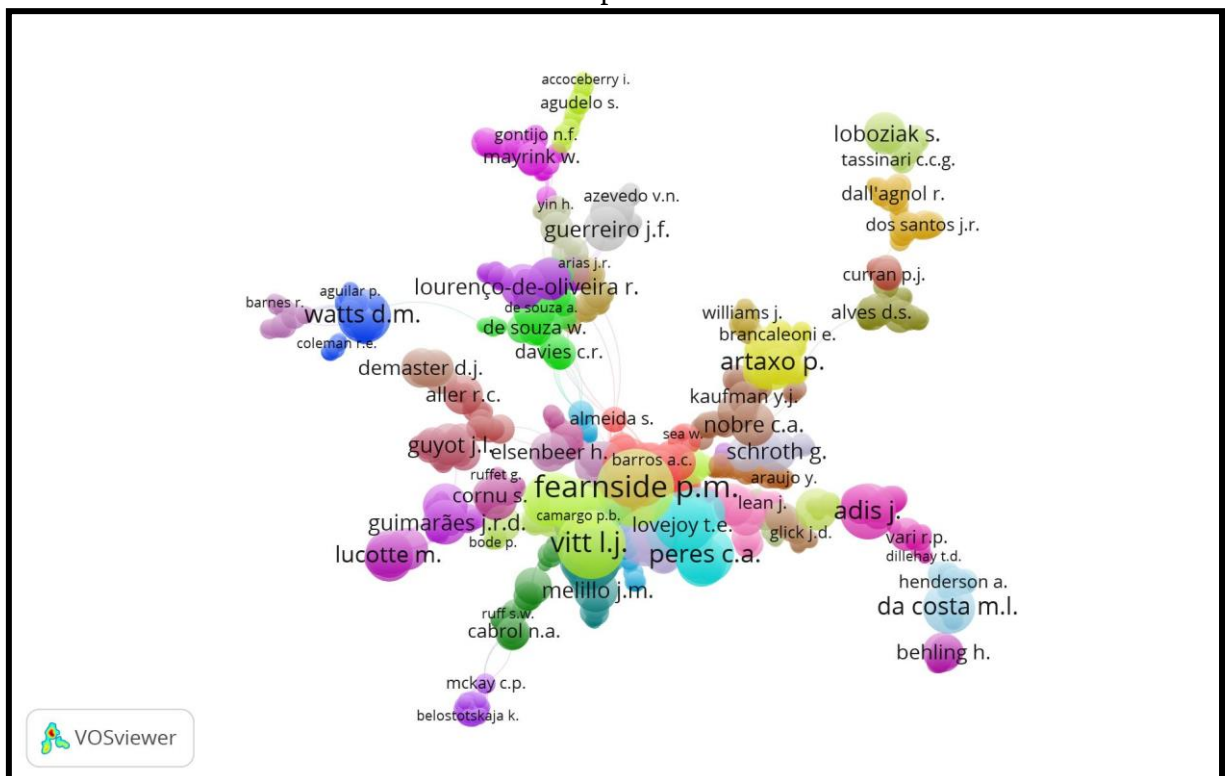
ANEXO 2

Mapa de coautoria entre autores a partir de artigos, indexados na *Scopus*, sobre o tema Amazônia em 1991-1995 (A), 1996-2000 (B), 2001-2005 (C), 2006-2010 (D) e 2011-2015 (E)

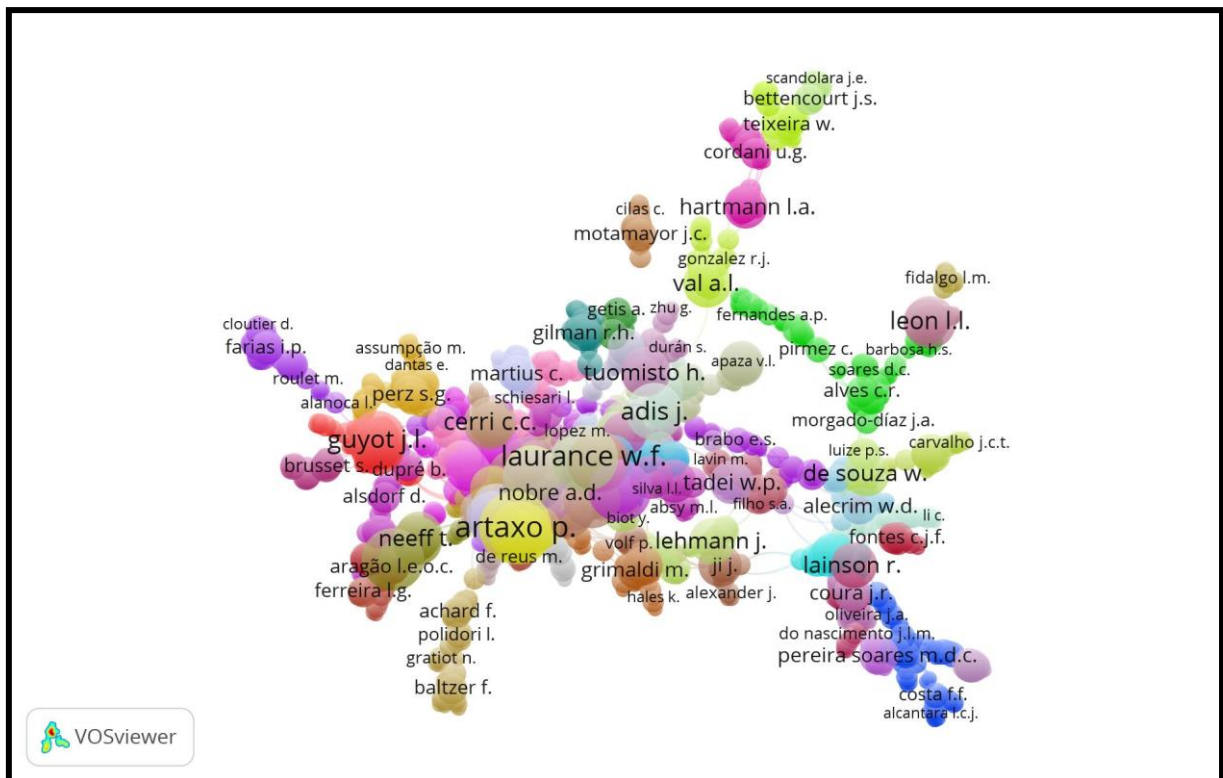
Mapa A



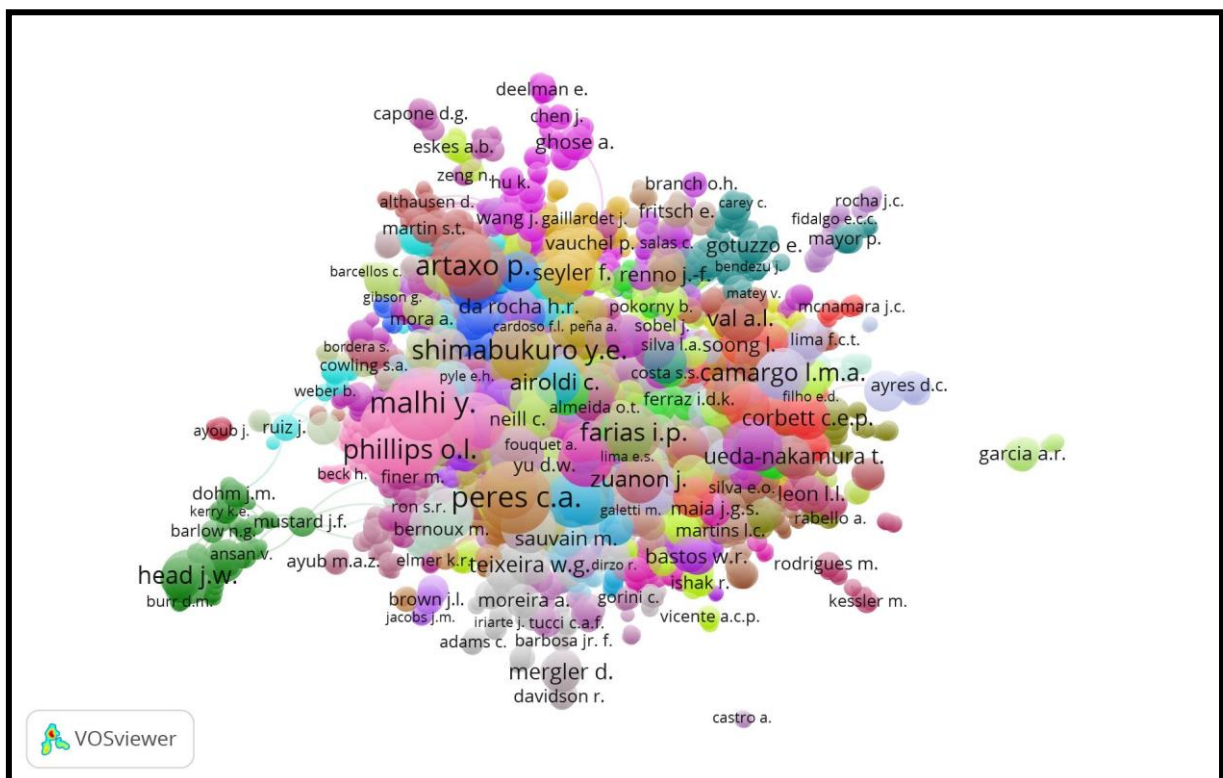
Mapa B



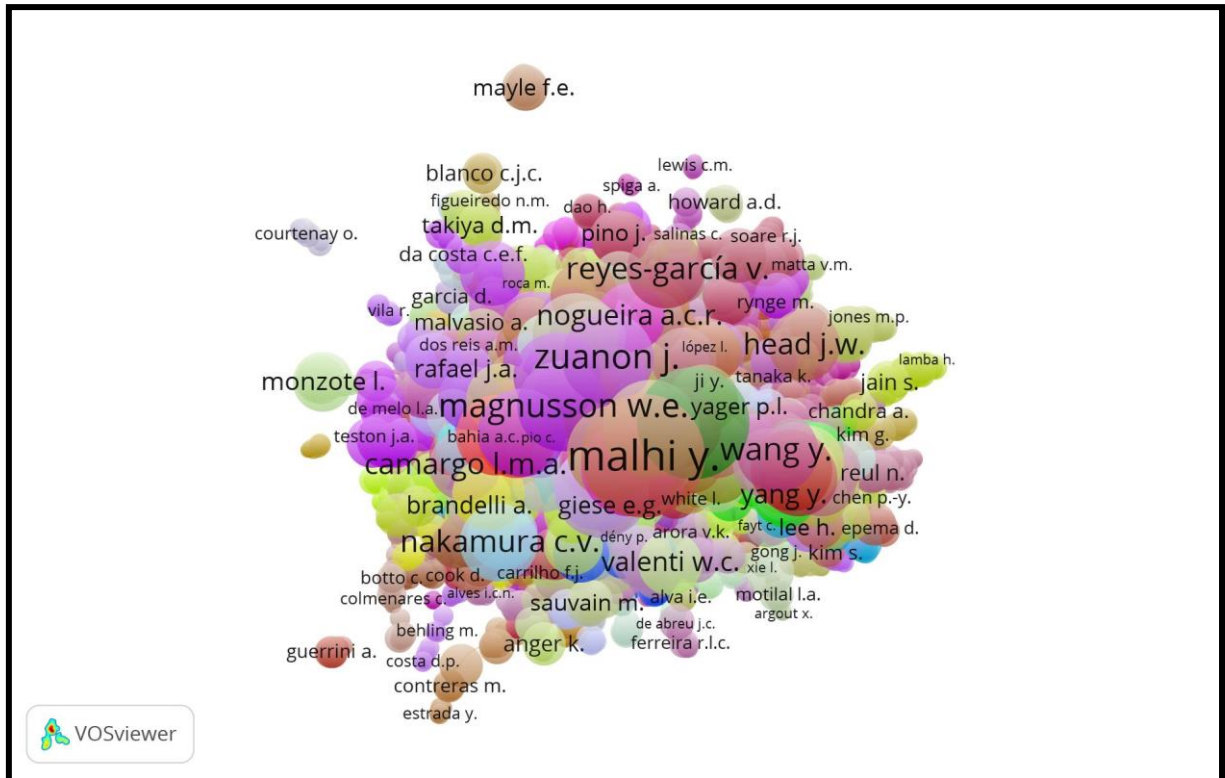
Mapa C

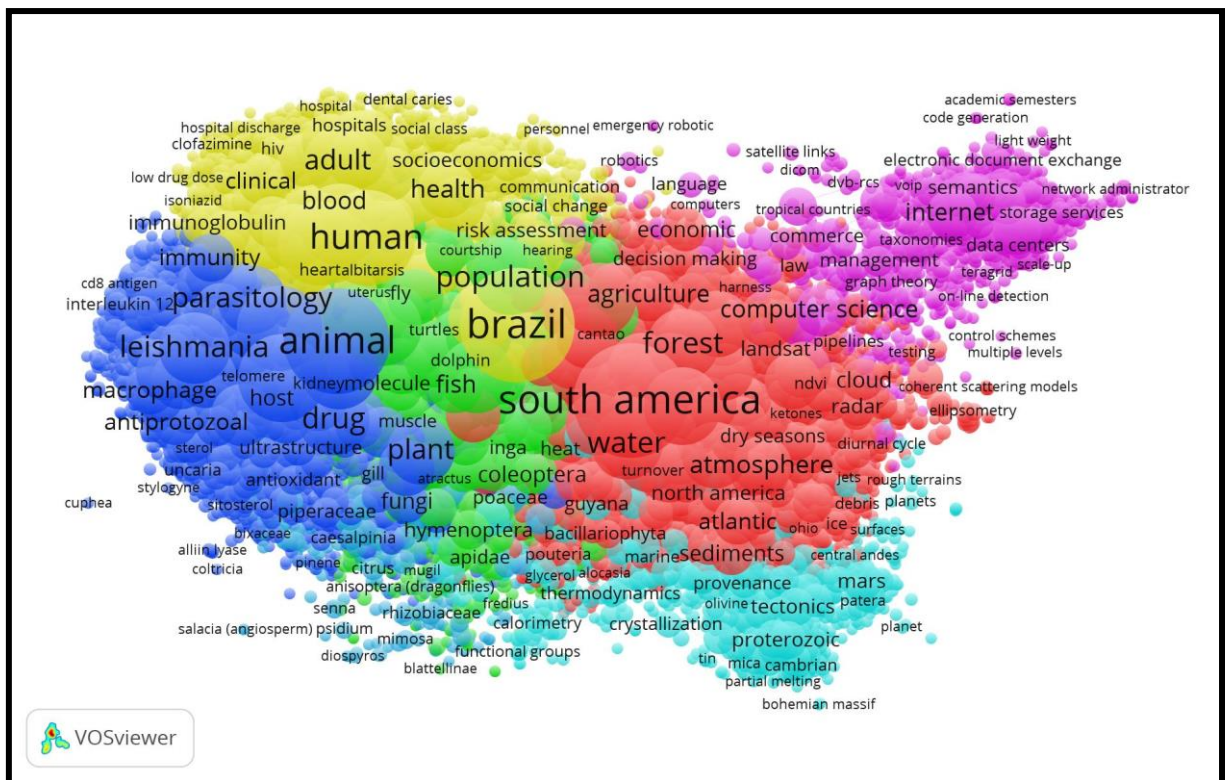


Mapa D



Mapa E





Mapa E

