



## Estrutura da Rede de Pesquisadores em Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável na Amazônia Brasileira

### *Structure of the Researcher Network on Sustainability and Sustainable Development in the Brazilian Amazon*

### *Estructura de la Red de Investigadores en Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible en la Amazonia Brasileña*

#### Ricardo David

Programa de Pós-graduação Mestrado em Administração (PPGA)  
Universidade Federal de Rondônia - UNIR  
Endereço: Pró-Reitoria de Planejamento/Proplan.  
BR 364 Km 9,5, Zona Rural, CEP: 76.801-059  
Porto Velho, RO - Brasil, e-mail: [ricardo\\_vd@hotmail.com](mailto:ricardo_vd@hotmail.com)  
 <https://orcid.org/0000-0001-6872-1056>

#### Tomás Daniel Menéndez Rodríguez

Programa de Pós-graduação Mestrado em Administração (PPGA)  
Universidade Federal de Rondônia - UNIR  
Endereço: BR 364 sentido Acre, km 9,5, CEP: 78.900-000 - Porto Velho, RO - Brasil, e-mail: [tomas@unir.br](mailto:tomas@unir.br)  
 <https://orcid.org/0000-0002-4425-1261>

#### Osmar Siena

Programa de Pós-graduação Mestrado em Administração (PPGA)  
Universidade Federal de Rondônia - UNIR  
BR 364 sentido Acre, km 9,5, CEP: 78.900-000 - Porto Velho  
RO - Brasil, e-mail: [siena@unir.br](mailto:siena@unir.br)  
 <https://orcid.org/0000-0002-7550-0507>

#### Mariluce Paes-de-Souza

Programa de Pós-graduação Mestrado em Administração (PPGA)  
Universidade Federal de Rondônia - UNIR  
Endereço: Pró-Reitoria de Planejamento/Proplan.  
BR 364 Km 9,5, Zona Rural, CEP: 76.801-059  
Porto Velho, RO - Brasil, e-mail: [mariluce@unir.br](mailto:mariluce@unir.br)  
 <https://orcid.org/0000-0002-4202-0769>



#### PALAVRAS-CHAVE

Amazônia Brasileira.  
Sustentabilidade.  
Redes de pesquisa.

**Resumo:** O trabalho visa analisar a estrutura da rede de pesquisadores em sustentabilidade e desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira, formada entre os anos de 2016 a 2020, com base em estudos de redes sociais e com foco em pesquisas publicadas em periódicos da área de estudo das ciências sociais aplicadas. Quanto ao objetivo a pesquisa é caracterizada como descritiva, pois busca apresentar as propriedades estruturais dos pesquisadores que compõem a rede. Em relação ao método de pesquisa é classificada como quantitativa. O corpus de pesquisa foi formado por artigos científicos publicados nestes periódicos e que possuíam foco em sustentabilidade ou no desenvolvimento sustentável, disponibilizados nas bases de dados Scopus (Elsevier), Web of Science (WoS) e Scielo. Foram localizados 352 artigos. A aplicação dos critérios de exclusão resultou em uma amostra de 115 artigos. Foram identificados 459 autores, pertencentes a 171 instituições, 100 estrangeiras e 71 brasileiras, que tiveram ao menos uma publicação de artigo científico. A Universidade Federal do Pará e o Instituto Tecnológico Vale se destacaram com o maior número de pesquisadores filiados. Quanto aos resultados referentes as medidas de centralidade, esta rede caracterizou-se como homogênia e através de uma média das três

medidas analisadas pode-se dizer que a pesquisadora Rachael D. Garrett é uma colaboradora de grande importância para estudos na Amazônia brasileira. Identificaram-se evidências de que a construção do conhecimento por meio das relações sociais para colaboração em pesquisa encontra-se em fase de interação na rede de pesquisadores da Amazônia brasileira, considerando as práticas isoladas identificadas.

## KEYWORDS

Brazilian Amazon.  
Sustainability.  
Research Networks.

**Abstract:** *The work aims to analyze the structure of the network of researchers in sustainability and sustainable development in the Brazilian Amazon, formed between 2016 and 2020, based on studies of social networks and with a focus on research published in journals in the area of study of social sciences applied. As for the objective, the research is characterized as descriptive, as it seeks to present the structural properties of the researchers that form the network. The research method is classified as quantitative. The research corpus was formed by scientific articles published in these journals that focused on sustainability or sustainable development, made available in the Scopus (Elsevier), Web of Science (WoS) and Scielo databases. 352 items were found. The application of the exclusion criteria resulted in a sample of 115 articles. 459 authors were identified, belonging to 171 institutions, 100 foreign and 71 Brazilian, who had at least one publication of a scientific article. The Federal University of Pará and the Instituto Tecnológico Vale stood out with the largest number of affiliated researchers. As for the results related to centrality measures, this network was characterized as homogeneous and through an average of the three measures analyzed, we can say that researcher Rachael D. Garrett is a collaborator of great importance for Brazilian Amazon studies. Evidence was identified that the construction of knowledge through social relationships for collaboration in research is in the phase of interaction in the network of researchers in the Brazilian Amazon, considering the isolated practices identified.*

## PALABRAS CLAVE

Amazonia brasileña.  
Sustentabilidad.  
Redes de investigación.

**Resumen:** *Este trabajo analiza la estructura de la red de investigadores en sostenibilidad y desarrollo sostenible en la Amazonía brasileña, entre los años 2016 a 2020, con base en estudios de redes sociales considerando investigaciones publicadas en revistas del área de las ciencias sociales aplicadas. La investigación se caracteriza por ser descriptiva, ya que busca presentar las propiedades estructurales de los investigadores que integran la red, trabaja fundamentalmente con el método de investigación cuantitativo. La investigación se fundamentó en artículos científicos publicados en estas revistas, enfocados en sustentabilidad o sustentable, disponibles en las bases de datos Scopus (Elsevier), Web of Science (WoS) y Scielo. Se encontraron 352 artículos. La aplicación de los criterios de exclusión resultó en una muestra de 115 artículos. Se identificaron 459 autores, pertenecientes a 171 instituciones, 100 extranjeros y 71 brasileños, que tenían al menos una publicación de un artículo científico. La Universidad Federal de Pará y el Instituto Tecnológico Vale se destacaron con el mayor número de investigadores. En cuanto a los resultados relacionados con las medidas de centralidad, esta red se caracterizó como homogénea y mediante un promedio de las tres medidas analizadas, se puede decir que la investigadora Rachael D. Garrett es una colaboradora de gran importancia para los estudios en la Amazonía brasileña. Se identificó evidencia de que la construcción de conocimiento a través de relaciones sociales para la colaboración en la investigación se encuentra en fase de interacción en la red de investigadores de la Amazonía brasileña, considerando las prácticas aisladas identificadas.*

## Introdução

O bioma amazônico é considerado como o de maior extensão de florestas tropicais do planeta, possuindo 350 milhões de hectares, 7 milhões de km<sup>2</sup> e mais de 100 bilhões de toneladas de carbono, o que equivale a uma área de dimensões continentais que ultrapassa fronteiras em todos os países setentrionais da América do Sul como Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Peru, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa, tornando-se um único e integrado ecossistema (Davidson et al., 2012). A Amazônia mesmo fazendo parte de um leque de nove nações, não recebe, por parte das mais ricas, a atenção necessária quanto aos prejuízos causados pela falta de preservação e pela escassez de investimentos que são necessários para a criação de alternativas econômicas sustentáveis para sua população (Mello, 2015).

A Amazônia brasileira possui mais de 25 milhões de habitantes e ocupa aproximadamente 60% do território nacional e é exemplo de uma antítese pois, ao mesmo tempo em que chama a atenção do mundo, por outro lado é considerada como a periferia de interesses brasileiros (Mello, 2015); parece não constar na agenda de prioridades dos governos nacionais e subnacionais, tanto políticas ambientais quanto ações de incentivos para estudos e pesquisas sobre este importante bioma. Isso pode ser observado nos noticiários sobre a desarticulação/desmanche de órgãos de fiscalização como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e em dados oficiais disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que evidenciam os altos índices de desmatamentos e queimadas nos últimos anos. Ao que parece, os interesses dos governantes brasileiros se situam em uma “despreocupação” com a devastação da floresta, contrário ao discurso da comunidade internacional alinhado com a preservação da Amazônia.

Na contramão da mentalidade do poder público nacional, a Amazônia é vista em discurso mundial como um tema de grande interesse. A dimensão internacional em nível regional refere-se ao compartilhamento da Amazônia por diversos países, enquanto a dimensão internacional em nível global concerne à atenção que o mundo tem dado a Amazônia (Aragón, 2018) devido ao seu papel em relação as mudanças climáticas e pela abundância de recursos naturais existentes na região (Amin, 2015).

O bioma amazônico brasileiro possui uma expressiva diversidade biológica e cultural, além do convívio de populações urbanas e rurais de diversas origens como povos indígenas, quilombolas e comunidades ribeirinhas, nele também concentra-se uma das mais importantes províncias minerais do planeta, a maior bacia hidrográfica da Terra e a maior reserva mundial de biodiversidade (Bezerra, 2007). Em função destas características, este bioma é visto como um promissor laboratório natural para a evolução do conhecimento científico através de processos que geram e mantêm a diversidade de genes, espécies e ecossistemas. Considerando suas riquezas naturais, culturais, sociais, econômicas e a potencialidade de conhecimentos de

diversos campos e áreas que a Amazônia brasileira pode oferecer ao mundo, é razoável que a categoria sustentabilidade seja importante para este contexto. Sustentabilidade aqui entendida, como a capacidade de sustentar, suportar, conservar em bom estado, manter, resistir, dar continuidade ou dar permanência, classificando-se com uma atividade sustentável aquela que consegue manter-se por um longo período, sem esgotamento, mesmo que ocorram imprevistos dentro de um processo ou sistema (Philippi, 2001).

A ideia de sustentabilidade surge como uma opção para reconstrução da atual ordem econômica, a fim de alcançar um desenvolvimento duradouro, em contraposição às próprias bases produtivas, reconhecendo a função de suporte da natureza, condição e potencial do processo de produção. Esta ideia foi divulgada e popularizada se constituindo tanto no discurso oficial e como na linguagem comum, permeada de contradições no discurso sobre o desenvolvimento sustentável: com significados distintos e interesses opostos na apropriação da natureza. (Andrade, Soares & Vasconcelos, 2011, p. 3)

Para Dresner (2002), sustentabilidade e desenvolvimento sustentável são sinônimos. O objetivo na discussão e preocupação com a sustentabilidade é o que se pretende alcançar, já o desenvolvimento sustentável é a forma em como alcançá-lo; considerando que os dois termos se complementam, então, quando se fala em desenvolvimento sustentável não se pode desconsiderar a sustentabilidade (Oliveira, Paes-de-Souza, Rodríguez & Paes, 2020).

Existem barreiras para encontrar soluções práticas e economicamente viáveis para a promoção do desenvolvimento sustentável tanto em escala global quanto regional, e na Amazônia a dificuldade é ainda maior, pois, existe um problema estrutural que é o pequeno apoio dado às instituições de ciência, tecnologia e inovação da região, ademais há complexidade de uma região que abriga uma enorme diversidade social, econômica, étnica, cultural, biológica e física (Viana, Torres, Val & Salviati, 2014). Rodrigues (2014), corrobora afirmando sobre a existência de um baixo número na quantidade de doutores, assim como o baixo conceito Capes de boa parte dos cursos de pós-graduação nas universidades na Amazônia, pois segundo ele são raros os cursos com conceito Capes acima de 4 nesta região. Sendo assim, não há conhecimento sem investimentos, preparação e qualificação de pessoal, para a partir deste ponto ser possível produzi-lo, transformá-lo e gerenciá-lo (Rodrigues, 2014).

Ainda na visão deste autor, além do problema da escassez de cursos na região, tem-se a problemática da falta de infraestrutura, o que dificulta a criação de motivos atraentes para que outros pesquisadores doutores tenham interesse em desenvolver pesquisas na Amazônia. A região ainda sofre com a saída de pesquisadores em potencial que migram para outras áreas do País e até mesmo para exterior (Rodrigues, 2014). Diante deste cenário, a criação de redes de pesquisa com o intuito de colaboração, concomitante à forma como seus pesquisadores se relacionam, podem

trazer benefícios para a produção científica e o desenvolvimento da região.

Considerando o que foi informado anteriormente, onde demonstram-se os baixos incentivos de pesquisa na Amazônia, esta pesquisa traz o seguinte objetivo: analisar a estrutura da rede de pesquisadores em sustentabilidade e desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira, identificada entre os anos de 2016 a 2020, com base em estudos de redes sociais e com foco em pesquisas da área das ciências sociais aplicadas.

Os procedimentos metodológicos adotados iniciaram-se partir de pesquisa documental para aquisição de dados primários como: nomes de pesquisadores, coautores, instituições filiadas e artigos publicados; para isso foram utilizadas as bases de dados *Scopus*, *Web Of Science* e *Scielo*. Com estas informações e auxílio do *software Ucinet* foi possível calcular as medidas de centralidade com ênfase na análise das centralidades de: grau, intermediação e proximidade.

A escolha de redes de pesquisa se prende ao fato de sua formação se fazer mais presente entre países desenvolvidos, porém em algumas áreas da ciência o envolvimento de países em desenvolvimento torna-se fundamental para o avanço do conhecimento. Exemplo disso são os estudos da biodiversidade e suas aplicações tecnológicas e econômicas, pelo fato de que os recursos genéticos ainda desconhecidos e inexplorados concentram-se nos países em desenvolvimento e neste contexto o Brasil ganha destaque pois, é onde se localiza a maior parte do bioma amazônico (Gama & Velho, 2005).

As Redes Sociais trazem à tona duas particularidades: um conjunto de atores que se relacionam e as ligações entre esses atores. Estudar essas relações implica em conhecer a dinâmica das forças e influências que cada um dos pesquisadores exerce sobre aqueles com quem se relaciona, na efetivação de suas atividades e no alcance de seus interesses individuais em conjunto. Assim, pesquisar os relacionamentos pode contribuir para um melhor entendimento da motivação e gestão de pesquisas, e para a compreensão do exercício do poder e do papel da liderança em contextos com alto grau de participação individual.

A análise de redes sociais propicia a elaboração de um diagnóstico a respeito da configuração de comunidades de profissionais e de colaboração, baseadas no mapeamento da troca de saberes, experiências, similaridade de contextos e desafios encontrados pelos agentes. Moody (2004), afirma que pesquisadores quando participam de redes de colaboração e cooperação possuem maior facilidade de compartilhar ideias, de forma que seja possível que um pesquisador possa influenciar a atividade científica de outros e vice-versa.

Este artigo está estruturado em 5 partes que, além desta “introdução” possui o item “elementos teóricos” que faz uma breve descrição histórica sobre a origem e os conceitos de Redes Sociais, explicando também como funcionam as redes de pesquisa. O item “elementos metodológicos” descreve a postura epistemológica a qual se filia a pesquisa e outras informações quanto aos procedimentos que foram adotados como: classificação, *corpus* de pesquisa, instrumentos de coleta e tratamento

dos dados. Já o item “apresentação e discussão de resultados” busca relacionar o conteúdo teórico explorado com o objetivo do artigo, através da apresentação de gráficos e dados quantitativos que representam a interligação entre pesquisadores formando então redes de pesquisas. E por fim o item “considerações finais” que traz contribuições para a literatura assim como sugestões para pesquisas futuras.

## Elementos teóricos da pesquisa

### Origem e Conceitos de Redes Sociais e Redes de Pesquisa

No ano de 1736, Euler, matemático e físico suíço, provou não existir uma opção para atravessar todas as pontes da cidade de *Königsberg* sem passar, pelo menos, duas vezes por elas, nascendo assim a teoria dos grafos; em 1934 o psicólogo Jacob Moreno criou a Sociometria, conhecida como a técnica analítica para estudo da relação entre grupos, cujo instrumento de análise apresenta-se na forma de um sociograma, isto é, diagramas de redes que permitem a visualização da estrutura que está sendo estudada (Marteleto & Silva, 2004).

Em 1951 Ray Solomonoff e Anatol Rapoport propuseram a proposta inicial para formação de redes, nascendo o conceito de redes randômicas. No ano de 1954 Barnes fica conhecido pelo primeiro uso do termo rede social, onde sujeitos interagem podendo haver alguns deles em contato mútuo e outros não, com uma ideia de rede alicerçada em um conceito mais estrutural enfatizando a ramificação dos vínculos sociais dos indivíduos em uma sociedade específica (Souza, 2018).

Em 1958, Erdős e Rényi foram os matemáticos que estabeleceram a teoria randômica dos grafos, definindo os grafos e o mundo que representavam como aleatórios; em 1967 Stanley Milgram dá início a uma experiência social com intuito de localizar a distância entre duas pessoas aleatórias nos Estados Unidos, surgindo desta experiência os seis graus de comparação batizado como “Mundo pequeno”; no ano de 1973 Mark Granoveter chega à conclusão de que aqueles que estão ligados por laços fracos têm maior possibilidade de estar em grupos distintos e possuírem informações diferentes das que já se tem acesso, dando origem a ideia da “força dos laços fracos” (Medrado, 2019).

De acordo com Martes, Bulgacov, Nascimento, Gonçalves e Augusto (2006), dentre os estudos pioneiros acerca das redes sociais, dois trabalhos ganham destaque, são eles: *The Strength of Weak Ties* (1973) e *Getting a Job* (1974), de autoria do sociólogo norte-americano Mark Granovetter, o qual identifica formas de acesso aos postos de trabalho, chegando à conclusão de que são os “conhecidos” (em exemplo, ex-colegas de graduação) e não amigos mais próximos e/ou familiares que, na prática, possibilitam o acesso de pessoas as vagas de trabalho que estão disponíveis no mercado. A interação entre redes e empresas começa a ganhar atenção, através de estudos, no final da década de 70, a partir do momento que os fluxos de informação, como sendo processos de formação de redes, começam a ser investigados por economistas e sociólogos,

com a ideia de compreender tal importância para o âmbito corporativo (Martes et al., 2006).

Já no ano de 1995 Ronald Burt dá ênfase aos buracos estruturais, que são falhas na estrutura da rede que podem ser estrategicamente preenchidas por ligações entre um ou mais elos com a intenção de unir outros atores, esses buracos podem proporcionar benefícios a atores que ocupam esses locais na rede; e por fim, no ano de 1998 Watts e Strogatz concluíram que as redes reais não são aleatórias e que basta a existência de poucos *links* extras para diminuir a distância entre os “nós”.

Pode-se entender as redes sociais como o conjunto de todos os possíveis níveis de vínculos que conecta um conjunto de indivíduos (Souza, 2018). São vínculos, onde através da transição de dados, possuem um conteúdo comunicativo, transações e um conteúdo normativo, de acordo com expectativas e percepções de atributos (Mitchell, 1973).

Conforme o conceito de redes sociais passou a evoluir, houve a incorporação da ideia de laços e de nós, caracterizando as redes sociais como um conjunto de “nós” ou atores, ou possivelmente pessoas ou organizações, ligados por relações sociais ou laços de tipos específicos (Granovetter, 1976). O conceito de redes passou a ser utilizado como instrumento de representação da estrutura social, descrevendo os atores como pontos e as relações entre os atores como linhas conectadas desenhando os respectivos vínculos sociais (Granovetter, 1976).

Com origem nos estudos sociométricos, a análise de redes sociais é uma metodologia que tem se mostrado útil em áreas distintas da ciência dando ênfase na interação entre as entidades sociais e atores, focando no modo em como essas interações constituem um esquema ou estrutura. A análise parte da premissa de que os fenômenos sociais podem ser investigados a partir de padrões de relação entre indivíduos, grupos e organizações, além de comunidade e sociedade como um todo.

Isto remete, de certa forma, aos estudos de Marteleto (2001) e Matheus (2005), que utilizaram a análise de redes sociais como um método de estudos em ciências da informação. Marteleto (2001), explorou a aplicação em estudos do fluxo e transparência da informação, em pesquisa desenvolvida junto a movimentos sociais com o intuito de entender como as informações circulam e são empregadas como recurso nas lutas por melhores condições de vida. Enquanto Matheus (2005), propõe um método de análise e visualização para o diagnóstico de processos organizacionais, que tem como elementos: pessoas, documentos, sistemas e seus agrupamentos, relacionando-se por meio do fluxo de informações através de canais.

No cenário da Amazônia brasileira, tem-se a pesquisa dos autores Mertens et al. (2011), que trata de um estudo empírico onde a análise de redes sociais foi utilizada para mapear o capital social de atores envolvidos em processos de governança ambiental. Através de entrevistas, mapearam a rede de relações de diálogo sobre questões socioambientais de um conjunto de atores no Território Portal da Amazônia. A análise dos aspectos estruturais da rede de diálogo, permitiu a construção de indicadores de capital social de ligação, com mapeamento da organização interna dos atores de um mesmo município, com a

caracterização das relações entre atores de municípios diferentes.

Em outro exemplo, Jacaúna (2020) afirma que as políticas de conservação ambiental no cenário amazônico caracterizam-se pela multiplicidade de atores e interesses locais inseridos em redes, assumindo que estas redes influenciam e são influenciadas pela dinâmica das relações de poder, pelas posições dos atores na rede, pela densidade da rede, pela diversidade e por tipos de interação. Com este pensamento realizou pesquisa para compreender o processo político e a governança ambiental em Unidades de Conservação, onde, através dos resultados obtidos concluiu que o Estado, ONGs e moradores estão imersos em uma rede heterogênea, que possui um nível de fechamento de moderado a alto, apresentando ora uma concentração de poder com cooperação hierárquica, ora um poder fragmentado com cooperação horizontal.

Fazendo uma analogia quanto ao campo científico, este também pode ser identificado como uma rede social, onde os pesquisadores são chamados de “atores” e as ligações são as conexões por meio da coautoria na produção científica (Grangeiro, Pinto & Vinhas, 2013) formando redes de pesquisas.

Segundo Freitas (2016), a criação de redes entre indivíduos com o intuito de colaboração, concomitante à forma como esses atores se relacionam, produzem benefícios que refletem em toda a instituição. Pesquisadores dentro de suas relações em âmbito laboral almejam que seus companheiros desempenhem suas funções da forma mais eficaz possível para trazer resultados positivos dentro de uma rede de colaboração para produção científica.

Todo autor é apenas um ponto na rede, onde a partir do incremento de novos trabalhos colaborativos, formará um nó (elemento) na rede, agrupando e agregando pesquisadores (Marcon & Moinet, 2001). Os “nós” maiores em uma rede recebem o nome de *hubs*, que fazem o papel de concentradores ou ponte de ligação entre outras redes (Barabási, 2002; Freitas, 2016). Por outro lado, a concentração entre nós (elementos) mais periféricos criam redes e fortalecem os “nós” que anteriormente ficavam mais isolados e a partir deste ponto passam a ser interligados a redes maiores através dos *hubs* (Freitas, 2016).

Compartilhando deste pensamento a ação do indivíduo sofre influência direta pelo conjunto de relações sociais existentes e essa influência social assume que as pessoas seguem costumes, hábitos e normas de forma automática e incondicional.

A busca por colaboração para produção científica deve estar acima de conceitos ideológicos, políticos ou de qualquer outra natureza, prevalecendo o intuito em se criar um ambiente integrador entre estes pesquisadores.

Desta forma, busca-se contextualizar acerca das temáticas explanadas com aderência a demandas e necessidades do escopo territorial da pesquisa, considerando a necessidade da existência e fomento das redes sociais para viabilizar estudos e pesquisa relacionados ao desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade na região amazônica brasileira.

## Elementos metodológicos da pesquisa

Este item descreve a postura epistemológica ao qual se filia a pesquisa, o trilhar metodológico empreendido para a realização da pesquisa e outras informações quanto aos procedimentos que foram adotados como: classificação, *corpus* de pesquisa, instrumentos de coleta e tratamento dos dados.

A proposta se classifica como pós-positivista quanto a sua filosofia de pesquisa, uma vez que se procurou adotar uma postura mais objetiva possível visando não influenciar as descobertas, o que significa que a pesquisa é realizada tentando, ao máximo, uma forma livre de valor (Saunders, Lewis & Thornhill, 2016).

Quanto ao objetivo a pesquisa é caracterizada como descritiva, pois busca apresentar as propriedades estruturais dos pesquisadores que compõem a rede. Em relação ao método de pesquisa é classificada como quantitativa, especificamente a análise de redes, que permite avaliar os aspectos descritivos dos relacionamentos (Scott, 2000; Wasserman & Faust, 1994).

O *corpus* de pesquisa foi formado pelos artigos científicos, enquanto documentos, dos pesquisadores identificados, atuantes em periódicos da área das ciências sociais aplicadas, independentemente de suas linhas de pesquisa e que realizam estudo com foco em sustentabilidade ou no desenvolvimento sustentável, ou que também utilizem estes temas em seus objetivos específicos para alcançar resultados para a Amazônia brasileira.

Como estratégia de pesquisa utilizou-se a pesquisa documental para aquisição de dados primários (nomes de pesquisadores, coautores, instituições e artigos) delimitando como laço temporal as publicações realizadas entre os anos de 2016 a 2020, com o intuito de analisar o cenário (configuração) mais atual. Como esta pesquisa abordou o estudo de um fenômeno particular em um

determinado momento, o seu recorte temporal foi classificado em estudo transversal, uma vez que é útil para descrever a incidência de um fenômeno em um determinado ponto no tempo (Saunders et al., 2016).

As bases de dados *Scopus* (Elsevier), *Web of Science* (WoS) e Scielo foram escolhidas para busca de artigos, devido à grande disponibilidade de conteúdo somado a aceitação e reconhecimento no meio acadêmico e científico. A *Scopus* é uma base de dados multidisciplinar, com cobertura desde 1960, contendo resumos de 27 milhões de artigos, referências e índices da literatura científica, técnica e médica, indexando 14.000 títulos de periódicos de 4.000 editoras internacionais, com atualizações diárias (Mesquita et al., 2006). A WoS consiste em uma base multidisciplinar que possui cerca de 9.000 periódicos indexados, destes somente os mais citados em suas respectivas áreas, possuindo um índice de citações, informando, para cada artigo, os documentos por ele citados e os documentos que o citaram, permitindo analisar características de publicações e o cálculo de índices de citações (Rosa et al., 2015). A Scielo é uma base de dados nacional que possui um sistema de indexação, pesquisa e disponibilização gratuita da produção científica que disponibiliza pesquisas em português, além de outros idiomas.

A tabela 1 resume o processo utilizado para as buscas e seleção dos artigos analisados, com a utilização de sete descritores e dos filtros: a) área de estudo: ciências sociais aplicadas, b) idiomas: português, inglês e espanhol; e como critérios de exclusão: documentos que não fossem artigos científicos (reportagens, capítulos de livros, resenhas, etc.), artigos duplicados, artigos que não abordassem os temas sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável para a Amazônia brasileira e artigos com *links* indisponíveis.

Tabela 1 - Resumo do Processo de Buscas e Seleção de Artigos

Scopus	Web of Science	Scielo	Números totais
Art. encontrados: (86)	Art. encontrados: (260)	Art. encontrados: (06)	Art. encontrados: (352)
Art. excluídos: (21)	Art. excluídos: (213)	Art. excluídos: (03)	Art. excluídos: (237)
Art. selecionados: (65)	Art. selecionados: (47)	Art. selecionados: (03)	Art. selecionados: (115)

Fonte: Elaboração própria.

A escolha dos descritores, “Amazônia”, “Amazônia Brasileira”, “Amazônia Legal”, “Região Amazônica”, “Sustentabilidade”, “Desenvolvimento Sustentável” e “Brasil” para a base Scielo e “Amazon”, “Legal Amazon”, “Brazilian Amazon”, “Amazon Region”, “Sustainability”, “Sustainable Development” e “Brazil” para as bases *Scopus* (Elsevier) e *Web of Science* se deu, pois o intuito era encontrar pesquisas que tivessem como foco ou que estivessem presentes nos objetivos específicos o desenvolvimento sustentável e/ou a sustentabilidade direcionados a Amazônia brasileira. Quanto ao foco em redes da área das ciências sociais aplicadas foram

considerados, para esta pesquisa, a classificação atribuída, aos artigos selecionados, pelas bases de dados e periódicos, não levando em consideração a atuação ou militância de origem dos pesquisadores pertencentes a rede, já que os artigos são publicados em periódicos da área, já os autores, nem sempre.

Essas foram as consultas realizadas nas três bases de dados selecionadas, com a utilização dos sete descritores e filtros mencionados:

- Scopus: (TITLE-ABS-KEY (("Legal Amazon" OR "Brazilian Amazon" OR Amazon\*)) AND TITLE-ABS-KEY ((sustainability OR "Sustainable

Development")) AND TITLE-ABS-KEY ((Brazil)) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 2015 AND PUBYEAR < 2021 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "SOCI")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish"))

- WoS: TÓPICO: (("Legal Amazon" OR "Brazilian Amazon" OR Amazon\*)) AND TÓPICO: ((Sustainability OR "Sustainable Development")) AND TÓPICO: ((Brazil)) Refinado por: DOMÍNIOS DE PESQUISA: (SOCIAL SCIENCES) AND Bases de dados: (WOS) AND TIPOS DE DOCUMENTO: (ARTICLE) Tempo estipulado: 2016-2020. Bases de dados: WOS, DIIDW, KJD, RSCI, SCIELO. Idioma da pesquisa=Auto
- Scielo: (Amazônia\* OR "Região Amazônica") AND (Sustentabilidade OR "Desenvolvimento Sustentável") AND (Brasil) AND year\_cluster:("2020" OR "2018" OR "2019" OR "2016") AND subject\_area:("Applied Social Sciences") AND type:("research-article") AND la:("pt" OR "en")

Os artigos foram organizados em planilha de dados, com colunas que listam informações do tipo: autor principal, coautores e suas filiações (instituições), título do artigo e ano de publicação. Devido a existência de pesquisadores que possuem mais de uma filiação dentro do período escolhido para a realização da pesquisa documental, foi atribuída a filiação mais atual, ou seja, a filiação da publicação mais recente, e nos casos em que existiam duas ou mais filiações em um mesmo artigo, foi considerada a de ordem numeral crescente, informada no próprio artigo.

Na próxima etapa, estes dados foram transferidos ao *software* Ucinet (versão 6.704), *software* especializado em análises de redes sociais. Com o auxílio deste *software* foi possível a criação de uma matriz, 1-mode, quadrada (459x459). A partir desta matriz e com o auxílio do *software* NetDraw (versão 2.171), *software* integrado ao Ucinet, foi criado o desenho da rede com todos os seus pesquisadores, suas conexões (colaborações) e os componentes formados através destas conexões.

Nesta pesquisa define-se por "componentes" as sub-redes em que os nós, a partir de dois, estão interligados entre si. Um pesquisador (nó) é considerado localmente central quando apresenta um grande número de conexões com outros pontos, ao mesmo tempo em que possui posição significativamente estratégica na rede como um todo (SCOTT, 2000). Neste contexto destacam-se três medidas com maior uso para avaliar a centralidade destes pesquisadores: centralidade de grau (*degree*), centralidade de intermediação (*betweenness*) e centralidade de proximidade (*closeness*), (Scott, 2000; Wasserman & Faust,

1994).

Centralidade de grau é definida através do número de ligações que um ator possui com os outros que pertencem a rede, levando em conta somente os relacionamentos adjacentes. Atores que possuem um maior número de vínculos com outros atores podem ter posições favorecidas e formas alternativas de satisfazer necessidades, tornando-se menos dependentes de outros indivíduos. Por terem muitos vínculos, podem ter acesso e usar mais recursos da rede como um todo (Hanneman & Riddle, 2005).

A centralidade de grau é obtida através da fórmula:

$$C_D(n_i) = \frac{d(n_i)}{g-1}$$

Onde "d(n<sub>i</sub>)" representa a proporção de vértices que estão conectados ao nó que desejamos calcular, e "g" representa o número de vértices total da rede (Martins, 2012).

Na centralidade de intermediação, a interação dos atores não próximos pode depender de outros atores que possuam algum controle sobre as interações dos dois atores não-adjacentes. Um ator é considerado intermediário quando se liga a vários outros atores que não se conectam de forma direta (Rossoni & Hocayen-da-Silva, 2008; Wasserman & Faust, 1994).

A centralidade por intermediação é calculada através da fórmula:

$$C_B(n_i) = \sum_{j < k} \frac{g_{jk}(n_i)}{g_{jk}}$$

Onde "g<sub>jk</sub>(n<sub>i</sub>)" representa o número de caminhos mais curtos que interliga dois atores e que passam pelo ator "i" (Martins, 2012).

Centralidade de proximidade é definida pela distância de um ator em relação aos outros dentro de uma rede, obtida através da soma das distâncias geodésicas. Podem ser criticadas porque levam em conta apenas os laços imediatos que um ator possui, ou os laços dos vizinhos do ator, em vez de laços indiretos com todos da rede. Um ator pode estar vinculado a um grande número de atores, mas esses atores podem estar bastantes desconectados da rede como um todo (Hanneman & Riddle, 2005).

A centralidade de proximidade é calculada através da fórmula:

$$C_C(n_i) = \frac{1}{\sum_{j=1}^g d(n_i, n_j)}$$

Onde "d(n<sub>i</sub>, n<sub>j</sub>)", representa o número de linhas que existem no menor caminho que conecta o nó "i" e "j" dentro da rede (Martins, 2012).

## Apresentação e discussão dos resultados

Foram identificados 459 pesquisadores, pertencentes a 171 instituições, que tiveram ao menos uma publicação de artigo científico, de forma individual ou em parceria.

Na figura 1 é apresentada a ilustração das relações de colaboração no desenvolvimento de trabalhos científicos

com foco ou com abordagem, nos objetivos específicos, sobre os temas “sustentabilidade” e/ou “desenvolvimento sustentável” na Amazônia brasileira, em que cada nó (figura geométrica) corresponde a um pesquisador e as linhas (ligações) correspondem à colaboração entre estes. Nesta figura constam os nomes dos pesquisadores que tiveram destaque quanto as três medidas de centralidade (tabelas 2, 3 e 4). Os componentes possuem cores e figuras geométricas distintas devido a sua representação e diferenciação dentro da estrutura da rede. O ícone losango na cor preta representa os pesquisadores que publicaram artigo de forma individual, os quadrados vermelhos e azuis representam os componentes de tamanho menor, já os círculos em cor verde representam os componentes maiores; e em destaque, também com figura em círculo, mas na cor amarela, o maior componente desta rede, que possui um

total de 75 membros (nós).

No geral esta rede é formada por 67 componentes, resultando em uma média aproximada de 6,78 autores por componente. Desses 67 componentes a maior parte é formada por duplas (16) e trios (12). Foram identificados cinco pesquisadores que publicaram seus artigos de forma individual, ou seja, apenas 1,09 % dos pesquisadores não buscaram compartilhamento com um grupo de pesquisas. Nota-se que a construção do conhecimento por meio das relações sociais para colaboração em pesquisa, encontra-se em fase de interação na rede de pesquisadores da Amazônia brasileira, considerando as práticas isoladas identificadas. Mas, apesar da importância em avaliar a formação de componentes em relações, é possível avaliar os nós individualmente. Por este motivo, tem-se os resultados de acordo com cada uma das três medidas de centralidade.

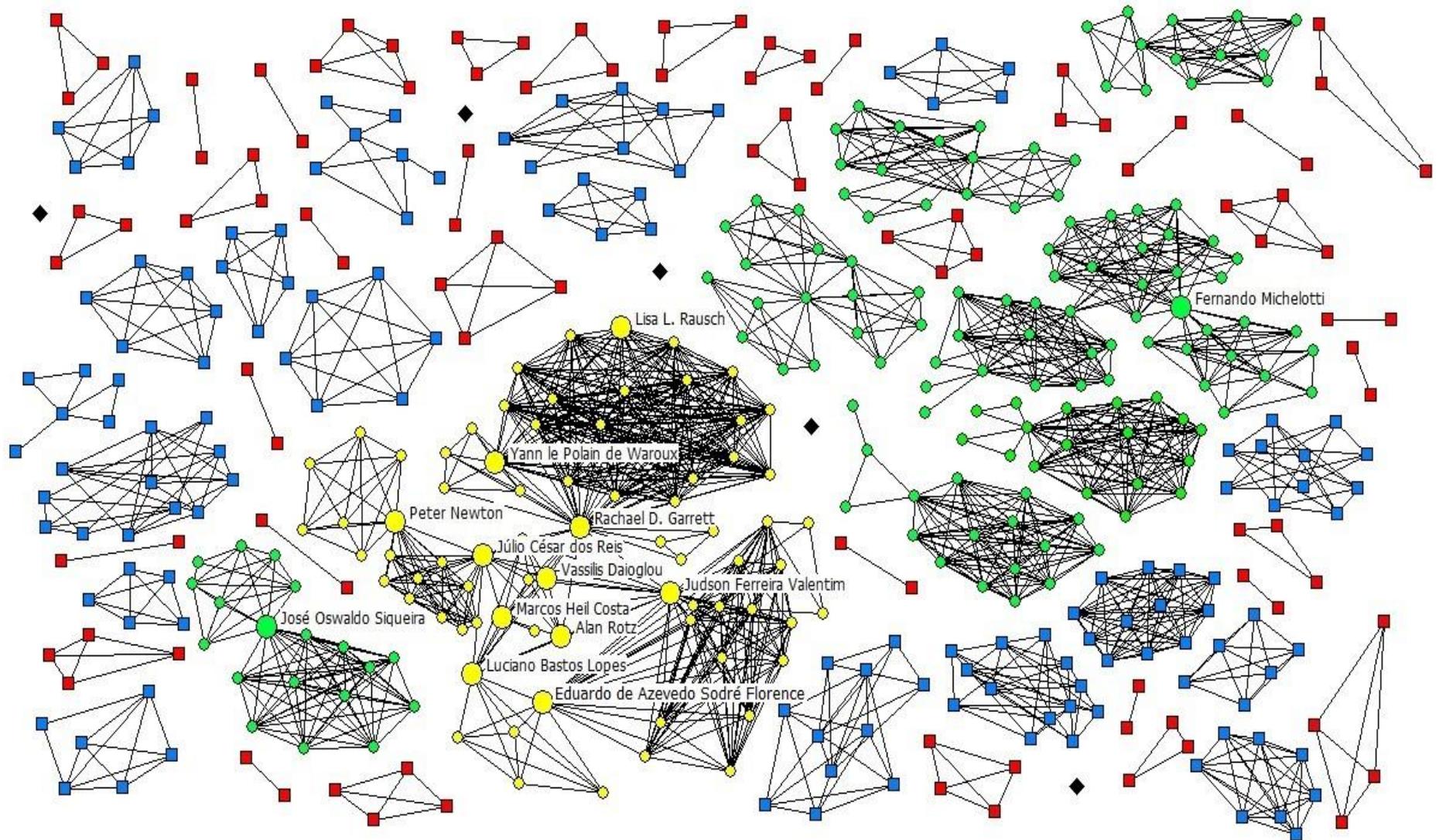


Figura 1 - Redes de colaborações entre Pesquisadores em Sustentabilidade ou Desenvolvimento Sustentável da Amazônia Brasileira.  
Fonte: Elaboração própria.

Na tabela 2 são listados os 23 pesquisadores que se destacaram devido ao maior número de ligações com outros pesquisadores dentro da rede. A pesquisadora Rachael D. Garrett é quem possui o maior número de colaboradores, 38, seguida pelos pesquisadores Yann le Polain de Waroux, Judson Ferreira Valentim e Lisa L. Rausch, com 26, 23 e 22 ligações respectivamente. Na quinta posição temos um empate entre 19 pesquisadores que possuem 21 ligações, são eles: R. Sarsfield (Univ. Los Andes), Robin Barr (N. America Office of The Forest Trust - TFT), Sarah Lake (Global Canopy Programme), Nelson B. Villoria (Univ.

Kansas), Jeffrey C. Milder (Univ. Cornell), Toby Alan Gardner (Stockholm Env. Inst.), S. Levy (Univ. Boston), Javier Godar (Stockholm Env. Inst.), Rodrigo Rivero (Univ. Hawaii), Holly K Gibbs (Univ. Wisconsin), Ximena Rueda (Global Florest Watch), Peter Dauvergne (Univ. British Columbia), Jennifer Clapp (Univ. Waterloo), Simon C. Hall (National Wildlife Fed), Robert Heilmayr (Univ. Califórnia), Britaldo Silveira Soares-Filho (Univ. Federal de Minas Gerais), Ben Ayre (Global Canopy Programme), B. Drove (Global Canopy Programme), Kimberly M. Carlsson (Univ. Hawaii).

Tabela 2 - Centralidade de Grau dos Pesquisadores.

Autores	Instituição	Grau	Nº de grau	Parcela
Rachael D. Garrett	Instituto Federal de Tecnologia de Zurique (ETHZ)	38	2.766	0.012
Yann le Polain de Waroux	Universidade de McGill/CAN	26	1.892	0.008
Judson Ferreira Valentim	Embrapa	23	1.674	0.007
Lisa L. Rausch	Universidade de Wisconsin	22	1.601	0.007
19 pesquisadores	Pertencentes a 15 Instituições	21	1.528	0.006

Fonte: Elaboração própria.

Dentre estes 23 pesquisadores somente o pesquisador Judson F. Valentim não pertence ao grupo de autores que desenvolveu o artigo *Criteria for effective zero-deforestation commitments* que teve como objetivo desenvolver critérios para avaliar a eficácia potencial dos compromissos de desmatamento zero na redução do desmatamento dentro da cadeia de abastecimento de uma empresa, regional e globalmente, com o uso de padrões de sustentabilidade (GARRETT et al., 2019). Por ser considerado um número grande de coautores para um único artigo, este grupo de 22 pesquisadores, por si só, já ganhou destaque em relação a maior centralidade. Das 18 instituições as quais estes pesquisadores são filiados, apenas duas são brasileiras, frente a 16 instituições internacionais.

Cabe destaque para a instituição *Global Canopy Programme/ING*, que possui o maior número de pesquisadores filiados desta lista. Esta instituição trabalha com parceiros em todo o mundo, identificando e tornando acessíveis os dados necessários para a transição do que classificam como status quo destrutivo, trabalhando com dados, métricas e percepções que possibilitam a empresas, instituições financeiras e governos a enfrentar riscos ocultos de sustentabilidade.

Para Wasserman e Faust (1994), é importante identificar a centralidade de grau por possibilitar medir quantos contatos cada ator tem, pois quanto maior o número de contatos maior a influência do ator no meio. Dentro desta medida outro aspecto de relevância se dá quanto ao grau de centralização, que avalia a importância de determinado ator em relação a atores centrais (Freeman, 1979; Alejandro & Norman, 2005).

Este indicador demonstra o prestígio dentro campo científico uma vez que muitos pesquisadores trabalham sem o devido reconhecimento resultante de uma colaboração desproporcional na área, a posição central ajuda a explicar

porque alguns cientistas conseguem rapidamente difundir suas ideias na comunidade acadêmica, defendendo a teoria de que os pesquisadores que possuem muitos colaboradores são os mais prováveis a possuir certa influência (Moody, 2004).

Quanto a centralidade de intermediação, a pesquisadora Rachael D. Garrett também se destacou com potencial em interligar outros pesquisadores. Nesta lista, além desta pesquisadora, são destaque: Júlio César dos Reis, Judson Ferreira Valentim, Peter Newton e Luciano Bastos Lopes, conforme consta na tabela 3.

Estes pesquisadores realizam um papel fundamental para a ligação entre diferentes sub-redes. Quanto a esta medida o cenário é totalmente oposto a anterior em relação a nacionalidade das instituições aos quais os pesquisadores são filiados. Das sete instituições em destaque, cinco são brasileiras frente a apenas 2 internacionais. Nota-se forte presença da Instituição Embrapa que possui três dos cinco principais pesquisadores com maior influência de intermediação nesta rede. A Embrapa possui como missão viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira.

Para Marteleto e Tomaél (2005), esta medida é de grande influência no funcionamento da rede possibilitando que atores em posição periférica se conectem com outros atores, um ator com alta centralidade de intermediação tem grande influência sobre o fluxo de informações ou recursos, definido os caminhos dessa informação e criando uma condição de dependência entre os atores periféricos, sendo assim considerado como detentor de poder dentro da rede.

Nota-se que alguns dos pesquisadores que apareceram no topo da lista em relação a centralidade de grau também tiveram seu nome em destaque quanto a centralidade de intermediação. Diante disso Rossoni (2006), corrobora ao

afirmar que os pesquisadores mais centrais tendem a apresentar maior capacidade de intermediação, mesmo que esse efeito seja intermediado pela configuração estrutural do componente em que o autor faz parte. Esta medida além de ser um indicador de interdisciplinaridade também pode-se configurar em um cenário de poder, sugerindo que

autores centralmente localizados possam intermediar o fluxo de informações, o que pode lhes proporcionar uma forma de privilégio (Rossoni, 2006).

Tabela 3 - Centralidade de Intermediação dos Pesquisadores.

Autores	Instituição	Intermediação	Nº Intermediação
Rachael D. Garrett	Instituto Federal de Tecnologia de Zurique (ETHZ)	1.403.000	1.341
Júlio César dos Reis	Embrapa	928.000	0.877
Judson Ferreira Valentim	Embrapa	866.000	0.827
Peter Newton	Universidade de Michigan	408.000	0.390
Luciano Bastos Lopes	Embrapa	236.000	0.226
Fernando Michelotti	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa)	110.000	0.105
José Oswaldo Siqueira	Instituto Tecnológico Vale (ITV)	77.000	0.074
Eduardo de Azevedo Sodré Florence	Instituto Centro de Vida (ICV)	74.000	0.071
Marcos Heil Costa	Universidade Federal de Viçosa (UFV)	73.000	0.070

Fonte: Elaboração própria.

Na tabela 4 são expostos os resultados do último indicador de centralidade em referência a proximidade entre os pesquisadores. Neste indicador observa-se, novamente, a presença de cinco dos dez pesquisadores que se destacaram quanto ao indicador de intermediação.

Rachael D. Garret, Judson Ferreira Valentim, Júlio César dos Reis, Luciano Bastos Lopes e Marcos Heil Costa são destaques, nestes dois últimos indicadores, ou seja, estes pesquisadores cooperaram com outros extremamente centrais nesta rede.

Tabela 4 - Centralidade de Proximidade dos Pesquisadores.

Autores	Instituição	Proximidade	Nº Proximidade
Rachael D. Garrett	Instituto Federal de Tecnologia de Zurique (ETHZ)	176.376	0.260
Judson Ferreira Valentim	Embrapa	176.387	0.260
Júlio César dos Reis	Embrapa	176.388	0.260
Luciano Bastos Lopes	Embrapa	176.399	0.260
Marcos Heil Costa	Universidade Federal de Viçosa (UFV)	176.403	0.260
Alan Rotz	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA)	176.404	0.260
Vassilis Daioglou	PBL Agência de Avaliação Ambiental da Holanda	176.404	0.260
Gabrielle F. Pires	Universidade Federal de Viçosa (UFV)	176.404	0.260
Juliana D. B. Gil	Universidade de Wageningen	176.404	0.260
Yann le Polain de Waroux	Universidade de McGill	176.425	0.260

Fonte: Elaboração própria.

Para esta medida nota-se uma igualdade quanto ao número de instituições nacionais e internacionais as quais

estes pesquisadores são filiados. Novamente a Embrapa se destaca possuindo o maior número de pesquisadores filiados, sendo eles os mesmos identificados na medida de centralidade de intermediação.

Para Marteleto (2001), esta medida indica a independência em relação a outros atores pois, estes não dependem de outros atores para se relacionarem na rede, podendo interagir e comunicar-se sem passar por muitos intermediários. Esta medida simplifica a flexibilidade com que o conhecimento pode ser acessado e transferido, pois uma rede descentralizada estimula seus atores estabelecer relações laterais e múltiplas por iniciativa própria,

independente de um ator central, facilitando a troca de conhecimentos (Inkpen & Tsang, 2005).

A avaliação das características individuais dos autores tem grande importância para o entendimento dos padrões de relacionamento no campo científico, porém não identifica a natureza da imersão desses autores em tais relações (Rossoni & Hacayen-da-Silva, 2008).

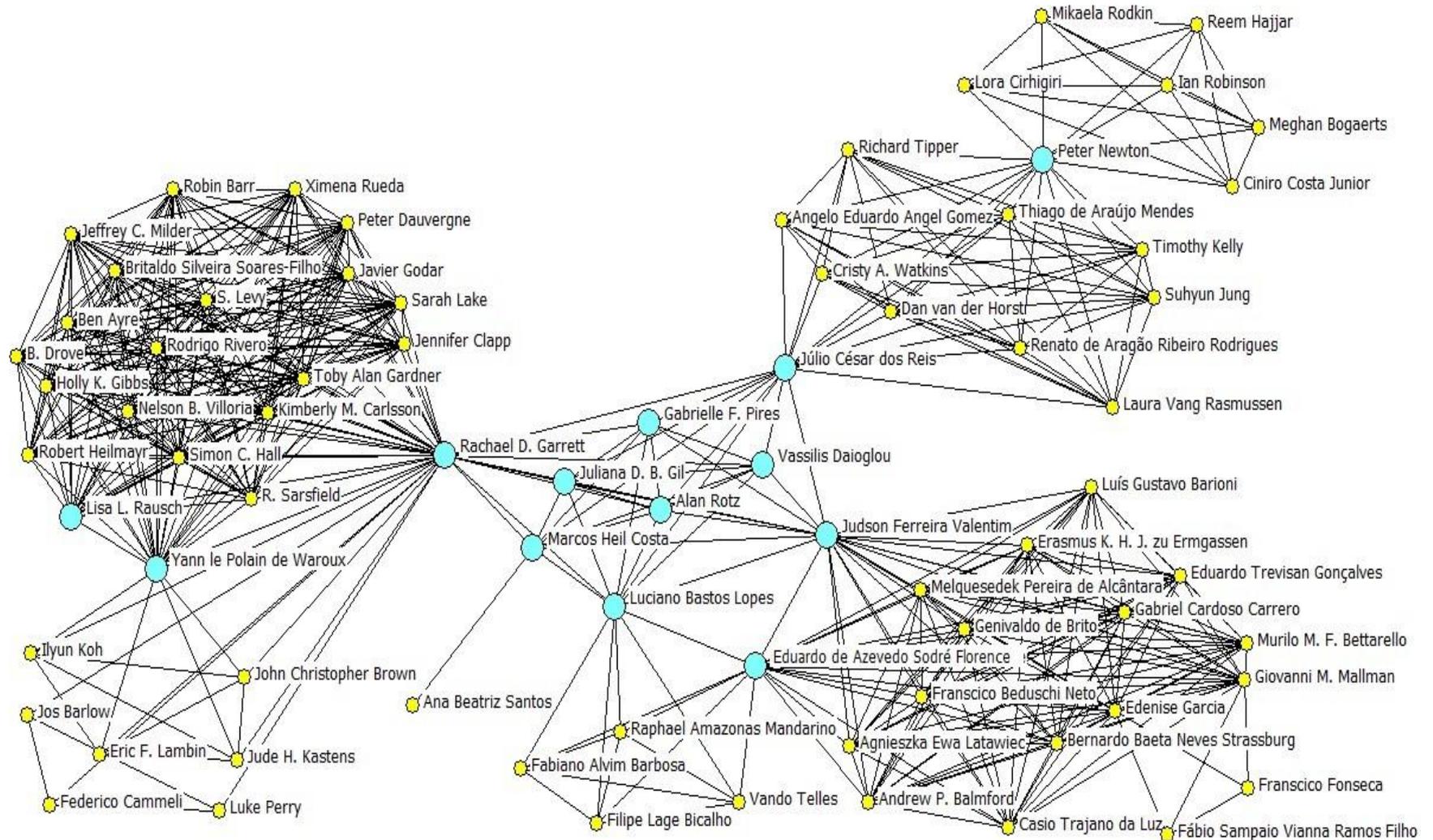


Figura 2 - O maior Componente da Rede.  
Fonte: Elaboração própria.

Neste contexto, é dado ênfase ao maior componente (figura 2) desta rede. Observa-se no componente maior, a presença de sete entre os nove pesquisadores que se destacaram quanto a medida de intermediação, o que foi um fator essencial para que este componente tenha se tornado o mais numeroso, somado ao fato de que, também possui todos os dez pesquisadores com maiores índices na medida de proximidade e todos os 23 pesquisadores em destaque quanto a centralidade de grau, conforme os círculos na cor azul, em destaque na figura 2. Em sua formação estão presentes 42 instituições, compostas em sua maioria, por pesquisadores da Universidade de Michigan e da Embrapa.

Como ilustrado na figura 2, percebe-se a notável importância do triângulo de relacionamento formado pelos pesquisadores Rachael D. Garrett (ETHZ), Judson Ferreira Valentim (Embrapa) e Júlio César dos Reis (Embrapa). Estes fazem a intermediação entre três grandes grupos que se tornaram o maior componente existente nesta rede. Eles trabalharam de forma conjunta no artigo *Tradeoffs in the quest for climate smart agricultural intensification in Mato Grosso, Brazil*, que foi uma pesquisa onde estudaram o porquê da pecuária de baixa produtividade, suas ligações com a pobreza rural, desmatamento e gases de efeito estufa, continuarem sendo um dos maiores desafios de sustentabilidade no Brasil (Gil et al., 2018). Conclui-se que o os principais temas de afinidade deste maior componente são as formas de implementar a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável nos campos da agricultura e pecuária, uma vez que estes temas se encontram como

prioridades em projetos, linhas de pesquisa, artigos e currículo lattes destes três autores responsáveis pela interligação de mais 70 pesquisadores que estudam a Amazônia brasileira.

É possível notar que, quando grupos são identificados dentro de uma rede social é muito provável que os próprios membros não tenham consciência de tal condição, em outras palavras um subgrupo, entendido como um setor denso dentro de uma rede, pode ou não coincidir com um grupo primário em sentido sociológico (Higgins & Ribeiro, 2018).

Por fim, ao analisar os dados expostos na tabela 5, primeiramente em relação as instituições que tiveram destaque quanto ao número de pesquisadores associados no momento de publicação destas pesquisas, têm-se a Universidade Federal do Pará (UFPA) com o maior número de pesquisadores, seguida pelo Instituto Tecnológico Vale. As duas instituições são sediadas na cidade de Belém/PA. A primeira é uma instituição de ensino superior pública brasileira, uma autarquia federal, vinculada ao Ministério da Educação; considerada a maior universidade pública da Amazônia possuindo 4.411 alunos matriculados no mestrado e 2.271 no doutorado (UFPA, 2021). Já a segunda é uma instituição sem fins lucrativos, com o objetivo de desenvolver soluções tecnológicas e científicas para os desafios da cadeia de mineração e sustentabilidade, com o propósito de criar opções de futuro por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento de tecnologias, expandindo o conhecimento e a fronteira dos negócios de maneira sustentável.

Tabela 5 - Instituições e Autores em Destaque.

Instituição	Nº de Pesquisadores	Pesquisador	Nº de Artigos
UFPA	38	Ima Célia Guimarães Vieira (MPEG)	5
ITV	24	Rachael D. Garrett (ETHZ)	5
Embrapa	19	José Maria Cardoso da Silva (Univ. de Miami)	4
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	17	Lígia T. Lopes Simonian (UFPA)	4
Universidade de São Paulo (USP)	17	11 Autores	3

Fonte: Elaboração própria.

Quanto aos pesquisadores, Ima Célia Guimarães Vieira associada ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e Rachael D. Garrett (ETHZ) foram as pesquisadoras que tiveram o maior número de artigos publicados, frente a grande maioria dos pesquisadores desta rede que tiveram apenas uma única publicação. Ima Célia Guimarães Vieira é pesquisadora titular III, possuindo experiência na área de ecologia, com ênfase em ecologia aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: Amazônia, ecologia, biodiversidade e restauração florestal. Tem como linhas de pesquisa: ecologia de comunidades e populações de plantas, recuperação de áreas degradadas e mudança de cobertura e uso da terra. Rachael D. Garrett é professora assistente de Política Ambiental na ETH Zurique, suas pesquisas têm como foco os processos de mudança de terras nas fronteiras entre agricultura e floresta e na intensificação sustentável de pastagens nos trópicos. Também possui interesse em

soluções para alcançar o desmatamento zero e a degradação florestal zero.

Das 171 instituições identificadas nesta pesquisa, apenas 71 são brasileiras frente a 100 instituições internacionais, em sua maioria norte-americanas e europeias. E destas com maior participação de pesquisadores filiados a Universidade da Flórida. Diante deste cenário é importante pensar uma forma em garantir a participação brasileira no conhecimento gerado sobre a flora amazônica, seus recursos e suas aplicações, ou seja, como beneficiar a Amazônia brasileira, através dos resultados das pesquisas e amostras que são realizadas e retiradas deste bioma. Mesmo com a existência de legislação e regulamentos, vigentes desde o ano de 1933, para viabilizar o controle e a fiscalização da pesquisa científica estrangeira isolada (expedições científicas) em território nacional, devido a série de mudanças ocorridas ao longo dos anos, para tentar garantir a participação de

cientistas brasileiros nestes projetos, com o intuito de propor controle sobre a saída indiscriminada de material científico coletado no Brasil, nunca houve um acompanhamento sistemático da implementação do regulamento vigente, de tal forma que as normas eram apenas nominalmente cumpridas (Gama & Velho, 2005).

## Considerações Finais

Conforme dados resultantes desta pesquisa, demonstram-se evidências de que, atualmente, a rede de pesquisadores na área das ciências sociais aplicadas, quanto aos temas da sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira é uma rede fragmentada, onde a maioria dos componentes é formada por duplas e trios.

Através das três principais medidas de centralidade pôde-se avaliar o desempenho individual dos pesquisadores. Quanto aos principais nomes, estes resultados demonstraram uma rede bastante homogênea. Na medida de centralidade de grau o destaque se deu, pela maioria de pesquisadores com filiação em instituições de fora do Brasil, com atenção ao número de pesquisadores da instituição inglesa *Global Canopy Programme*. Nota-se que alguns destes pesquisadores em destaque, também tiveram seus nomes relacionados às medidas de intermediação e de proximidade, e assim, realizaram um papel importante para a formação do maior componente, pois além de fazer ligação entre autores de diversas instituições, estão mais próximos a outros pesquisadores contribuindo para diminuir as distâncias geográficas que, muitas vezes, separam pesquisadores com mesma afinidade, reforçando laços fracos.

Nesta rede, percebe-se que estar presente em um grande componente facilita para o aumento no número de pesquisas realizadas. Entre os quatro pesquisadores que mais publicaram, somente a pesquisadora Lígia T. Lopes Simonian não pertence a um grande componente, pois durante este período trabalhou em parceria com apenas cinco outros pesquisadores. Os pesquisadores Rachael D. Garrett, Ima Célia Guimarães Vieira e José Maria Cardoso da Silva, pertencem a componentes com 75, 20 e 18 membros respectivamente.

Em relação a uma média de desempenho dentre as medidas avaliadas e número de publicações, pode-se dizer que a pesquisadora Rachael D. Garrett é uma colaboradora de grande importância quanto a estudos em sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira, pois possui o maior número de ligações diretas, foi um dos principais responsáveis por interligar componentes, estar próxima de outros pesquisadores, além de fazer parte da lista entre os que mais publicaram artigos no período analisado.

Percebe-se que o fato de incluir com filtro nas buscas a área de ciências sociais aplicadas não, necessariamente, trouxe apenas pesquisadores desta área, já que pesquisadores de outras áreas também publicam em revistas das ciências sociais aplicadas. Isto pode ser confirmado nos resultados da pesquisa em que vários dos pesquisadores em destaque são da área das ciências da terra, por exemplo.

A afirmação existente na contextualização, descrita no item de introdução deste artigo, foi corroborada. A Amazônia é um tema de abrangência e importância internacional, pois dentro da estratégia de pesquisa utilizada, verificou-se um número superior de instituições internacionais, presentes na autoria dos 115 artigos analisados. Sugere-se pensar em estratégias para que o que seja retirado deste bioma tragam retornos e impactos positivos, funcionando como um caminho de mão dupla em busca de tentar garantir que o desenvolvimento sustentável seja aplicado na prática com resultados reais.

Por fim, infere-se que os estudos sobre redes sociais (colaboração) são importantes quanto a contribuição científica, pois o incentivo na elaboração da produção favorece o fortalecimento de parcerias entre pesquisadores de diferentes instituições, o que torna possível a ampliação da rede, concomitante ao aumento da densidade relacional e dos resultados advindos de um maior número de colaborações.

Partindo da ideia da contextualização do cenário da realidade amazônica brasileira, esta pesquisa poderá ser útil para o conhecimento em como os pesquisadores da área das ciências sociais aplicadas e áreas afins estão atuando sobre a tarefa de pesquisar a Amazônia; buscando incentivar a tomar decisões no sentido em fortalecer laços entre si com a formação de novas sub-redes de colaboração para que se alcance parcerias inéditas entre pesquisadores que possuam afinidades a serem exploradas. Tornando possível por exemplo, ultrapassar barreiras causadas por incompatibilidades metodológicas.

## Referências

- ALEJANDRO, V. A. O.; NORMAN, A. G. (2005). **Manual introdutório à análise de redes sociais: medidas de centralidade**. Mexico: Universidad Autonoma Del Estado de México, Disponível em: [https://www2.unicentro.br/lmqqa/files/2016/05/Manualintrodutorio\\_ex\\_ucinet.pdf](https://www2.unicentro.br/lmqqa/files/2016/05/Manualintrodutorio_ex_ucinet.pdf) Acesso em: 23 mai. 2020.
- AMIN, M. M. (2015). A Amazônia na geopolítica mundial dos recursos estratégicos do século XXI. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, p. 17-38. <https://doi.org/10.4000/rccs.5993>
- ANDRADE, A. dos P. de; SOARES, S. M.; VASCONCELOS, W. B. P. (2011). O princípio da sustentabilidade e as perspectivas para a Amazônia. V Jornada Internacional de Políticas Públicas. **Estado Desenvolvimento e Crise do Capital**. Disponível em: [http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2011/CdVjornada/JORNADA\\_EIXO\\_2011/QUESTAO\\_AMBIENTAL\\_D ESENVOLVIMENTO\\_E\\_POLITICAS\\_PUBLICAS/O\\_PRINCIPI O\\_DA\\_SUSTENTABILIDADE\\_E\\_AS\\_PERSPECTIVAS\\_PARA\\_A \\_AMAZONIA.pdf](http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2011/CdVjornada/JORNADA_EIXO_2011/QUESTAO_AMBIENTAL_D ESENVOLVIMENTO_E_POLITICAS_PUBLICAS/O_PRINCIPI O_DA_SUSTENTABILIDADE_E_AS_PERSPECTIVAS_PARA_A _AMAZONIA.pdf) Acesso em: 19 dez. 2020.
- ARAGÓN, L. E. (2018). A dimensão internacional da Amazônia: um aporte para sua interpretação. **Revista NERA**, vol. 1, no. 42, p. 14-33. Disponível em:

- <https://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/5676/4254> Acesso em: 06 set. 2020.
- BARABÁSI, A. L.; JEONG, H.; NÉDA, Z.; RAVASZ, E.; SCHUBERT, A.; VICSEK, T. (2002). Evolution of the social network of scientific collaborations. *Physica A: Statistical mechanics and its applications*, vol. 311, no. 3, p. 590-614. [https://doi.org/10.1016/S0378-4371\(02\)00736-7](https://doi.org/10.1016/S0378-4371(02)00736-7)
- BEZERRA, E. (2007). A Amazônia e o projeto nacional de desenvolvimento sustentado. *Revista Teórica, Política e de Informação*, Disponível em: <http://revistaprincipios.com.br/artigos/90/cat/808/amaz%C3%B3cincia-e-o-projeto-nacional-de-desenvolvimento-sustentado-.html> Acesso em: 18 mar. 2020.
- DAVIDSON, E. A.; DE ARAÚJO, A. C.; ARTAXO, P.; BALCH, J. K.; BROWN, I. F.; MERCEDES, M. M.; COE, M. T.; DEFRIES, R. S.; KELLER, M.; LONGO, M.; MUNGER, J. W.; SCHROEDER, W.; SOARES-FILHO, B. S.; SOUZA, C. M.; WOFSY, S. C. (2012). The Amazon basin in transition. *Nature*, vol. 481, no. 7381, p. 321-328. <https://doi.org/10.1038/nature10717>
- DRESNER, S. (2002). *Os princípios da sustentabilidade*. Londres: Earthscan.
- FREEMAN, L. C. (2004). *The development of social network analysis: A Study in the Sociology of Science*. Vancouver: Empirical Press.
- FREITAS, A. L. S. (2016). *Publicação científica de docentes na Universidade Federal de Rondônia*. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B31070eLzSBlcm1iUkhiSzRrVHM/view> Acesso em: 10 jan. 2020.
- GAMA, W.; VELHO, L. (2005). A cooperação científica internacional na Amazônia. *Estudos Avançados*, vol. 19, no. 54, p. 205-224, Aug. DOI: 10.1590/S0103-40142005000200012
- GARRETT, R. D.; LEVY, S.; CARLSON, K. M.; GARDNER, T. A.; GODAR, J.; CLAPP, J.; DAUVERGNE, P.; HEILMAYR, R.; LE POLAIN DE WAROUX, Y.; AYRE, B.; BARR, R.; DØVRE, B.; GIBBS, H. K.; HALL, S.; LAKE, S.; MILDNER, J. C.; RAUSCH, L. L.; RIVERO, R.; RUEDA, X.; ... VILLORIA, N. (2019). Criteria for effective zero-deforestation commitments. *Global Environmental Change*, vol. 54, no. December 2018, p. 135-147. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2018.11.003
- GIL, J. D. B.; GARRETT, R. D.; ROTZ, A.; DAIIOGLOU, V.; VALENTIM, J.; PIRES, G. F.; COSTA, M. H.; LOPES, L.; REIS, J. C. (2018). Tradeoffs in the quest for climate smart agricultural intensification in Mato Grosso, Brazil. *Environmental Research Letters*, vol. 13, no. 6. DOI: 10.1088/1748-9326/aac4d1
- GRANGEIRO, R. R.; PINTO, A. M. G.; VINHAS, F. D. (2013). Redes de colaboração científica: uma análise das publicações do encontro nacional de pesquisadores em gestão social. *Cadernos Gestão Social*, Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/cgs/article/view/31619> Acesso em: 17 jan. 2020.
- GRANOVETTER, M. (1974). *Getting a Job*. Cambridge: Harvard University Press, 1974.
- GRANOVETTER, M. (1976). Network Sampling: Some First Steps. *American Journal of Sociology*, vol. 81, no. 6, p. 1287-1303, <https://doi.org/10.1086/226224>
- GRANOVETTER, M. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, v. 78, n. 6, p. 1360-80.
- HANNEMAN, R. a; RIDDLE, M. (2005). Introduction to Social Network Methods. *Riverside, CA:University of California, Riverside. On-line textbook*, vol. 46, no. 7, p. 5128-30. DOI: 10.1016/j.socnet.2006.08.002
- HIGGINS, S. S.; RIBEIRO, A. C. (2018). *Análise de Redes em Ciências Sociais*. Disponível em: [http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/3337/1/Livro\\_Analise de Redes em Ciências Sociais.pdf](http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/3337/1/Livro_Analise%20de%20Redes%20em%20Ci%C3%AAncias%20Sociais.pdf) Acesso em: 17 abr. 2020.
- INKPEN, A. C.; TSANG, E. W. K. (2005). Social capital networks, and knowledge transfer. *Academy of Management Review*, vol. 30, no. 1, p. 146-165. <https://doi.org/10.5465/AMR.2005.15281445>
- JACAÚNA, T. da S. (2020). How is the amazon governed? Networks and environmental governance in protected areas. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, vol. 35, no. 103, <https://doi.org/10.1590/3510302/2020>
- LAZEGA, E.; BURT, R. S. (1995). Structural Holes: The Social Structure of Competition. *Revue Française de Sociologie*, vol. 36, no. 4, p. 779. <https://doi.org/10.2307/3322456>
- MARCON, C.; MOINET, N. (2001). *Estratégia-Rede*. Caxias do Sul: EDUCS.
- MARTELETO, R. M. (2001). Análise de redes sociais - aplicação nos estudos de transferência da informação. *Ciência da Informação*, vol. 30, no. 1, p. 71-81, <https://doi.org/10.1590/s0100-19652001000100009>
- MARTELETO, R. M.; TOMAÉL, M. I. (2005). REDES SOCIAIS: posições dos atores no fluxo da informação SOCIAL NETS: position of the actors in the information flow. *Encontros Bibli Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, vol. n. esp., no. p. 75-91, 2006. DOI: 10.5007/1518-2924.2006v11nesp1p75
- MARTES, A. C. B.; BULGACOV, S.; NASCIMENTO, M. R. do; GONÇALVES, S. A.; AUGUSTO, P. M. (2006). Fórum - redes sociais e interorganizacionais. *Revista de*

- Administração de Empresas**, vol. 46, no. 3, p. 10-15, <https://doi.org/10.1590/s0034-75902006000300002>
- MARTINS, D. L. (2020). **Análise de redes sociais de colaboração científica no ambiente de uma federação de bibliotecas digitais**. 255 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência da Informação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-16042013-144121/publico/DaltonLopesMartins.pdf> Acesso em: 12 dez. 2020.
- MATHEUS, R. F. S. (2005). **Método de análise de redes sociais de informação associadas a processos organizacionais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/330> Acesso em: 09 set. 2020.
- MEDRADO, S. S. (2019). **Rede social de agricultores familiares do programa de aquisição de alimentos em assentamento rural**. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade Federal de Rondônia (UNIR) Disponível em: <http://www.ppga.unir.br/uploads/49252772/Dissertacoes/2019/REDE%20SOCIAL%20DE%20AGRICULTORES%20FAMILIARES%20DO%20PROGRAMA%20DE%20AQUISI%20CAO%20DE%20ALIMENTOS%20EM%20ASSENTAMENTO%20RURAL%20-%20SARA%20MEDRADO.pdf> Acesso em: 10 jan. 2020.
- MELLO, A. F. de. (2015). Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável da Amazônia: O caso brasileiro. The Dilemmas and Challenges of Amazon's Sustainable Development: The Example of Brazil. *Dilemmas and défis du développement durable de l'Amazonie: Le cas brésilien*. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, no. 107, p. 91-108, <https://doi.org/10.4000/rccs.6025>
- MERTENS, F.; TÁVORA, R.; DA FONSECA, I. F.; GRANDO, R.; CASTRO, M.; DEMEDA, K. (2011). Redes sociais, capital social e governança ambiental no território portal da Amazônia. **Acta Amazonica**, vol. 41, no. 4, p. 481-492, <https://doi.org/10.1590/S0044-59672011000400006>
- MESQUITA, R.; BRAMBILLA, S.; LAIPELT, R. do C.; MAIA, M. de F.; VANZ, S.; CAREGNATO, S. E. (2006). Elaboração e aplicação de instrumentos para avaliação da base de dados Scopus. **Perspectivas em Ciência da Informação**, vol. 11, no. 2, p. 187-205, Aug. DOI: 10.1590/S1413-99362006000200004
- MITCHELL, J. C. (1973). Networks, norms and institutions. In: BOISSEVAIN, J. & MITCHELL, J.C. (Eds.) **Network analysis studies in human interaction**. Paris. Mouton-The Hague.
- MITCHELL, J. C. (1974). Social Networks. **Annual Review of Anthropology**, vol. 3, no. 1, p. 279-299, Oct. DOI: 10.1146/annurev.an.03.100174.001431
- MOODY, J. (2004). The Structure of a Social Science Collaboration Network: Disciplinary Cohesion from 1963 to 1999. **American Sociological Review**. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000312240406900204>
- OLIVEIRA, R. A.; AUTOR 4; AUTOR 2; PAES, D. C. A. de S. (2020). Policy and Development in the Legal Amazon: Analysis of Indicators Using the Barometer of Sustainability ## Política E Desenvolvimento Na Amazônia Legal: Análise De Indicadores Usando O Barômetro De Sustentabilidade. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, vol. 8, no. 2, p. 27. <https://doi.org/10.17648/aos.v8i2.2012>
- PHILIPPI, L. S. (2001). **A construção do desenvolvimento sustentável**. In.: Leite, A. L. T. A., Minninni-Medina. Educação Ambiental (curso básico à distância) Questões ambientais - conceitos, história, problemas e alternativa v. 5, 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- RODRIGUES, R. D. O. (2014). Pós-graduação na Amazônia: o desafio de formar (em) redes. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 11, n. 23, 24 jul. Disponível em: <http://ojs.rbgp.capes.gov.br/index.php/rbgp/article/view/521> Acesso em: 22 out. 2020.
- ROSA, L.; GOMES, C.; PERLIN, A.; MOTKE, F.; FRIZZO, K. (2015) O Estado da Arte Sobre a Temática Empreendedorismo. **Revista Ciências Administrativas**, vol. 21, no. 2, p. 600-620. DOI: 10.5020/2318-0722.2015.v21n2p600
- ROSSONI, L. A. (2006). Dinâmica de relações no campo da pesquisa em organizações e estratégia no Brasil: uma análise institucional, p. 296. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/8842> Acesso em: 28 dez. 2019.
- ROSSONI, L.; HOCAYEN-DA-SILVA, A. (2008). Cooperação entre pesquisadores da área de administração da informação: evidências estruturais de fragmentação das relações no campo científico. **Revista de Administração - RAUSP** [en linea], 43(2), 138-151[fecha de Consulta 4 de Junio de 2020]. ISSN: 0080-2107. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223417512002> Acesso em: 28 dez. 2019.
- SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNHILL, A. (2016). **Research Methods for Business Students**. 7. ed. Pearson.
- SCOTT, J. (2000). **Social network analysis: a handbook**. 2nd ed. SAGE Publications.
- SOUZA, S. S. (2018). **Governança e cooperação das redes interorganizacionais na cadeia produtiva da castanha-da-amazônia nos estados da região norte**. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade Federal de

Rondônia (UNIR). Disponível em:  
<https://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/2595>  
Acesso em: 10 jan. 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA (2021). **Histórico e Estrutura**. Disponível em:  
<https://portal.ufpa.br/index.php/universidade> Acesso em: 29 dez. 2020.

VIANA, V.; TORRES, E.; VAL, A.; SALVIATI, V. (2013). Soluções para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. **Ciência e Cultura**, vol. 66, no. 3, p. 25-29, <https://doi.org/10.21800/s0009-67252014000300011>

WASSERMAN, S.; FAUST, K. (1994). **Social Network Analysis: methods and applications**. Cambridge University Press, DOI: 10.1017/CBO9780511815478