

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

LUCIA RAPHAEL WERNECK

**COLABORAÇÃO EM ARTES:**  
análise de redes de co-autoria da comunidade acadêmica de Minas Gerais

JUIZ DE FORA  
2023

LUCIA RAPHAEL WERNECK

**COLABORAÇÃO EM ARTES:**  
análise de redes de co-autoria da comunidade acadêmica de Minas Gerais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Comunicação, área de concentração Comunicação e Sociedade, da Universidade Federal de Juiz de Fora.

ORIENTADOR: JOÃO QUEIROZ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO (PPGCOM-UFJF)

CO-ORIENTADOR: ANGELO LOULA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO (PGCC-UEFS)

JUIZ DE FORA  
2023

Werneck, Lucia.

COLABORAÇÃO EM ARTES: análise de redes de co-autoria da comunidade acadêmica de Minas Gerais. 2023.

Orientador: João Queiroz.

Co-orientador: Angelo Loula.

Dissertação em Comunicação e Informação.

Universidade Federal de Juiz de Fora, 2023.

1. co-autoria. 2. colaboração. 3. comunidade de artes. 4. análise de redes. 5. grafos temporais. I. Queiroz, João. II. Loula, Angelo. III. Colaboração em Artes: análise de rede da co-autoria da comunidade acadêmica de Minas Gerais.

## AGRADECIMENTO

Agradeço:

À minha mãe, que me criou e que priorizou uma educação de qualidade. Por ela tive a oportunidade de ter tido um próximo contato com as artes na educação básica. À meu pai, matemático, que mesmo a distância influenciou meu interesse pelos números. Por ele tive a oportunidade de poder me dedicar à trajetória acadêmica. Aos meus orientadores, pela paciência e criatividade em me apresentarem este, até então, desconhecido universo científico. Com a qualidade da orientação, hoje consigo visualizar muitas oportunidades. Às amizades e parcerias, frutos do grupo de pesquisa Iconicity Research Group [IRG] e do Laboratório de Pesquisas em Sistemas Inteligentes e Cognitivos [LASIC]. Aos membros da banca de qualificação e defesa da pesquisa, que contribuíram com críticas e sugestões valiosas. Aos professores e professoras, que no mestrado e ao longo da vida contribuíram para minha formação intelectual e social. Ao Programa de Pós Graduação em Comunicação [e Sociedade], à Universidade Federal de Juiz de Fora e ao apoio da CAPES – “O presente trabalho foi desenvolvido com apoio da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior através da concessão de bolsa de estudo de mestrado e apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”, em razão da Portaria nº 206 da CAPES, publicada em 04 de Setembro de 2018, e das regras indicadas nos Termos de Compromisso para concessão de Bolsas.”. Às oportunidades de atuação profissional conquistadas após muita dedicação aos estudos e em momentos de instabilidade política e econômica mundial. Às pessoas que contribuem para que iniciativas relevantes para um presente e um futuro sustentável se fortaleçam. Às pessoas criativas que empreenderam e que empreendem mudanças estruturais em padrões institucionais em diversas dimensões da vida. Aos profissionais capazes de estabelecer ambientes eficientes, inclusivos e saudáveis. Aos comunicadores que mostram ao mundo o mundo. Aos líderes que por sua coragem e responsabilidade inspiram ações em prol de um mundo melhor.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA



ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO

Nº PROPP: 515.22092023.12-M

Nº PPG: M 13/2023

Ata da sessão pública referente à defesa da **dissertação** intitulada **Colaboração em Artes**: análise de rede da co-autoria da comunidade acadêmica de Minas Gerais, para fins de obtenção do título de **mestre em Comunicação**, área de concentração **Comunicação e Sociedade**, pela discente Lucia Raphaela Werneck (matrícula 102230350 - início do curso em 01/03/21), sob orientação do Prof. Dr. Álvaro João Magalhães Queiroz e coorientação do Prof. Dr. Angelo Conrado Loula.

Aos **22** do mês de **setembro** do ano de **2023**, às **17** horas, na modalidade remota (Portaria n. 882/2022 - PROPP) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), reuniu-se a Banca examinadora da **dissertação** em epígrafe, aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação, conforme a seguinte composição:

Titulação Prof(a) Dr(a) / Dr(a)	Nome	Na qualidade de:
Prof. Dr.	Álvaro João Magalhães Queiroz	Orientador e Presidente da Banca
Prof. Dr.	Angelo Conrado Loula	Coorientador
Prof. Dr.	Paulo Roberto Figueira Leal	Membro titular interno
Prof. Dr.	Jesús Pascual Mena-Chalco	Membro titular externo
Profa. Dra.	Renata Cristina de Oliveira Maia Zago	Suplente interno
Prof. Dr.	Pedro Atã Ribeiro Pinto	Suplente externo



Documento assinado eletronicamente por **Marina Aparecida Sad Albuquerque de Carvalho, Servidor(a)**, em 01/09/2023, às 13:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1440423** e o código CRC **CD32C590**.

**Lucia Raphael Werneck**

**Colaboração em Artes:** análise de rede da co-autoria da comunidade acadêmica de Minas Gerais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Comunicação. Área de concentração: Comunicação e Sociedade

Aprovada em 22 de setembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Álvaro João Magalhães Queiroz - Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Angelo Conrado Loula - Coorientador  
Universidade Estadual de Feira de Santana

Prof. Dr. Paulo Roberto Figueira Leal  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Jesús Pascual Mena-Chalco  
Universidade Federal do ABC

Juiz de Fora, 02/09/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Roberto Figueira Leal, Professor(a)**, em 22/09/2023, às 18:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Angelo Conrado Loula, Usuário Externo**, em 22/09/2023, às 18:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alvaro Joao Magalhaes de Queiroz, Professor(a)**, em 22/09/2023, às 18:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jesus Pascual Mena Chalco, Usuário Externo**, em 22/09/2023, às 18:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1450090** e o código CRC **A23A16CD**.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU***



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO

Nº PROPP: 515.22092023.12-M

Nº PPG: M 13/2023

**AValiação da Banca Examinadora**

Tendo o(a) senhor(a) Presidente declarado aberta a sessão, mediante o prévio exame do referido trabalho por parte de cada membro da Banca, o(a) discente procedeu à apresentação de seu Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Stricto sensu* e foi submetido(a) à arguição pela Banca Examinadora que, em seguida, deliberou sobre o seguinte resultado:

**APROVADO (Conceito A)**

**APROVADO CONDICIONALMENTE (Conceito B)**, mediante o atendimento das alterações sugeridas pela Banca Examinadora, constantes do campo Observações desta Ata.

**REPROVADO (Conceito C)**, conforme parecer circunstanciado, registrado no campo Observações desta Ata e/ou em documento anexo, elaborado pela Banca Examinadora

Novo título da Dissertação/Tese (só preencher no caso de mudança de título):

Observações da Banca Examinadora caso:

- O discente for Aprovado Condicionalmente
- Necessidade de anotações gerais sobre a dissertação/tese e sobre a defesa, as quais a banca julgue pertinentes.

Nada mais havendo a tratar, o(a) senhor(a) Presidente declarou encerrada a sessão de Defesa, sendo a presente Ata lavrada e assinada pelos(as) senhores(as) membros da Banca Examinadora e pelo(a) discente, atestando ciência do que nela consta.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1440480** e o código CRC **B0982DA4**.

## UMA CONSTELAÇÃO

fria de olvido e dessuetude  
    não tanto  
    que não enumere  
sobre alguma superfície vacante superior  
    o choque sucessivo  
            sideralmente

de um cálculo total em formação

vigiando  
    duvidando  
        rolando  
            brilhando e meditando

antes de se deter  
em algum ponto último que sagre

Todo Pensamento emite um Lance de Dados

Mallarmé [1897]  
traduzido por Haroldo de Campos (2019 [1975])



## RESUMO

Que características definem a comunidade de pesquisa em Artes? Quantos são os agentes da comunidade de pesquisa em Artes (e Música), em MG? Como eles colaboram entre si? Como colaboram com pesquisadores externos? Este trabalho é sobre o fenômeno de colaboração através de co-autoria em publicações. Consultamos três sistemas: Lattes, CAPES e Sucupira. A investigação foi dividida em dois grupos: (1) análises de redes de co-autoria de artigos da comunidade acadêmica de Artes e (2) análise de rede de co-ocorrência de palavras em títulos de publicações (artigos, livros e capítulos). A Plataforma Sucupira e os dados abertos da CAPES foram usados para identificar docentes vinculados aos Programas de Pós-Graduação de Artes, em Minas Gerais. O processamento de dados dos currículos foi parcialmente automatizado. A modelagem das redes de co-autoria incluiu docentes, e suas publicações co-autorais. Foram estabelecidas duas categorias de redes colaborativas: comunidade principal (entre docentes de Artes em MG) e comunidade estendida (entre docentes de Artes e pesquisadores externos à comunidade principal). Foram identificados padrões de estruturas topológicas considerando a transformação temporal da rede, classificadas arquiteturas de subcomunidades e identificada a existência de pesquisadores que apresentam atributos de centralidade de intermediação e de ponte entre grupos. Em outra etapa da análise, foram identificadas tendências temáticas e foram modeladas redes de co-ocorrência de palavras nos títulos de artigos, livros e capítulos publicados em inglês. Incluímos nos resultados descrições estatísticas e comparações quantitativas. Além das análises iniciais para o estudo do fenômeno da colaboração, a pesquisa forma um registro histórico que contribui para a memória da pesquisa acadêmica em Arte. É importante afirmar que uma análise detalhada das estruturas, e dinâmicas de colaboração de uma certa comunidade acadêmica, podem ajudar a própria comunidade a se reconhecer como tal, especialmente se isso jamais foi feito. Tais análises podem, se realizadas sistematicamente, ter impacto direto sobre a qualidade dos PPGs, influenciar mudanças estruturais em políticas públicas e de fomento relacionadas às artes. Em trabalhos futuros, com base na mesma metodologia, outras escalas de observação podem ser consideradas, de Minas a outros estados do país, e a outros países, e das Artes a outros domínios das Humanidades.

**Palavras-chave:** co-autoria, colaboração, comunidade de artes, análise de redes, grafos temporais.

## ABSTRACT

What characteristics define the Arts research community? How many agents are there in the Arts (and Music) research community in MG? How do they collaborate with each other? How do they collaborate with external researchers? This work is about the phenomenon of collaboration through co-authorship in publications in the Arts field. We consulted three systems: Lattes, CAPES, and Sucupira. The investigation was divided into two groups: (1) analysis of co-authorship networks of academic articles in the Arts community and (2) analysis of word co-occurrence networks in publication titles (articles, books, and chapters). The Sucupira Platform and the open data from CAPES were used to identify professors [affiliated](#) to Arts Postgraduate Programs in Minas Gerais. Data processing of resumes was partially automated. The modeling of co-authorship networks included professors and their co-authored publications. Two categories of collaborative networks were established: main community (between Arts professors in MG) and extended community (between Arts professors and researchers external to the main community). Patterns of topological structures were identified considering the temporal transformation of the network, subcommunity architectures were classified and the existence of researchers who presented intermediation centrality and bridge between groups attributes was identified. In another stage of the analysis, thematic trends were identified and networks of co-occurrence of words were modeled in the titles of articles, books and chapters published in English. We included statistical descriptions and quantitative comparisons in the results. In addition to the initial analyzes for the study of the phenomenon of collaboration, the research forms a historical record that contributes to the memory of academic research in Art. It is important to state that a detailed analysis of the structures, and collaboration dynamics of a certain academic community, can help the community to recognize itself as such, especially if this has never been done. Such analyzes can, if accomplished systematically, have a direct impact on the quality of PPGs, influence structural changes in public policies and promotion related to the arts. In future works, based on the same methodology, other scales of observation can be considered, from Minas to other states of the country, and to other countries, and from the Arts to other domains of the Humanities.

**Keywords:** co-authorship, collaboration, arts community, network analysis, temporal graphs.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1 – Exemplo de um modelo sociométrico.....	21
Imagem 2 – Exemplo de uma rede fragmentada.....	22
Imagem 3 – A expansão de um par, de um grupo, ou auto-expansão.....	30
Imagem 4 – Domínios que contribuíram para a elaboração de uma Teoria Geral de Sistemas, e seus principais autores.....	33
Imagem 5 – Oferta de PPGs por grandes áreas de conhecimentos no Brasil.....	41
Imagem 6 – Quantitativo histórico de vínculos de docentes.....	42
Imagem 7 – Centralidade de grau.....	45
Imagem 8 – Centralidade de intermediação.....	46
Imagem 9 – Centralidade de ponte.....	47
Imagem 10 – Mapa de processamento dos dados e de análises da pesquisa.....	51
Imagem 11 – Exemplo de uma rede de co-ocorrência gerada no <i>Speech Graphs</i> .....	55
Imagem 12 – Bases de dados e sistemas de modelagem usados para análise de títulos em inglês.....	56
Imagem 13 – Tamanho e frequência de subcomunidades.....	60
Imagem 14 – Frequência de publicações de 2000 a 2020 pelo número de co-autores.....	61
Imagem 15 – Publicações mono-autorais versus co-autorais.....	62
Imagem 16 – Transformação temporal da rede estendida.....	64
Imagem 17 – Transformação temporal de uma subcomunidade da rede de co-autoria.....	65
Imagem 18 – Subcomunidades das redes de co-autoria e suas dinâmicas de formação no tempo.....	65
Imagem 19 – Histograma de artigos em co-autoria, de 1993 a 2023.....	67
Imagem 20 – Frequência de artigos co-autorais da comunidade estendida, pelo número de co-autores.....	68
Imagem 21 – Rede de co-autoria da comunidade principal.....	69
Imagem 22 – Rede de co-autoria da comunidade estendida.....	70
Imagem 23 – Modularidade da comunidade estendida.....	73
Imagem 24 – Rede de co-ocorrência de palavras dos títulos de artigos em co-autoria em inglês.....	82
Imagem 25 – Palavras de conteúdo com maior ocorrência nos títulos em inglês.....	83
Imagem 26 – Proporção de títulos únicos por disciplina.....	84

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conceitos relevantes para definição de comunidade de pesquisa.....	18
Quadro 2 – Redes de co-autorias da comunidade de Artes.....	59
Quadro 3 – Exemplos de arquiteturas de colaboração, suas respectivas estruturas topológicas e frequência na comunidade estendida.....	62
Quadro 4 – Relação entre atributos de redes e o que representam em redes de co-ocorrência de palavras.....	77

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – PPGs em Artes nas regiões brasileiras.....	42
Tabela 2 – Vínculo institucional de docentes por PPG e Instituição de Ensino, Pesquisa e Extensão.....	48
Tabela 3 – Estatísticas da rede estendida.....	66
Tabela 4 – Estatísticas das redes de co-autoria das comunidades principal e estendida.....	71
Tabela 5 – Arquiteturas de subcomunidades da comunidade estendida, suas respectivas estruturas topológicas, e o número de ocorrências na rede.....	74
Tabela 6 – Publicações da comunidade em 18 idiomas diferentes.....	75
Tabela 7 – Percentual de multi-autoria por tipo de publicação.....	76
Tabela 8 – Parâmetros de rede dos títulos das 654 produções bibliográficas em inglês.....	78
Tabela 9 – Caracteres especiais nas 654 publicações e quantidade de ocorrência.....	85

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>COMUNIDADE DE PESQUISA: DEFINIÇÃO E CONCEITOS</b>	<b>16</b>
2.1	Coletivo de pensamento: Fleck	19
2.2	Comunidade como Rede	21
2.3	Comunidade científica e paradigma científico: Kuhn	24
2.4	Campo de poder e autonomia relativa: Bourdieu	26
2.5	Comunidade como “group mind”	29
2.6	Comunidade como sistema	31
2.7	Comunidade como Sistema Cognitivo Cultural Distribuído: Nersessian	35
<b>3</b>	<b>PESQUISA ACADÊMICA EM ARTE: HISTÓRICO E CONTEXTO</b>	<b>37</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>43</b>
4.1	Análise de redes de co-autoria	47
4.1.1	Amostra: docentes vinculados em 2022	48
4.1.2	Amostra: docentes vinculados entre 2013 e 2023	50
4.1.3	Limitações	52
4.2	Co-ocorrência de palavras em títulos de publicações	54
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>58</b>
<b>5.1</b>	<b>Redes de co-autoria da comunidade acadêmica de Artes</b>	<b>58</b>
5.1.1	Resultados para a amostra de docentes vinculados em 2022	58
5.1.1.1	Arquiteturas topológicas da rede de co-autoria	62
5.1.1.2	Dinâmica de co-autoria de 2000 a 2020	64
5.1.1.3	Estatísticas da rede estendida	66
5.1.2	Resultados para a amostra de docentes vinculados entre 2013 e 2023	67
5.1.2.1	Redes de co-autoria: comunidades principal e estendida	68
5.1.2.2	Estatísticas das redes de co-autoria	71
5.1.2.3	Modularidade e arquiteturas topológicas da rede estendida	72
<b>5.2</b>	<b>Co-ocorrência de palavras em títulos de publicações da comunidade</b>	<b>75</b>
5.2.1	Palavras de função e palavras de conteúdo	82
5.2.2	Outras características: subtítulos e pontuações	84
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>87</b>
	REFERÊNCIAS	91

# 1 Introdução

Essa dissertação é sobre processos de colaboração acadêmica em Humanidades, mais especificamente sobre colaboração acadêmica na comunidade de Artes em Minas Gerais. A colaboração acadêmica tem sido tema de muitos estudos, ao menos desde a década de 1960 (De Solla; Beaver, 1966; Heffner, 1981; Katz; Martin, 1997; Laudel, 2001; Barabási *et al.*, 2002; Newman, 2004). Os processos incluem várias modalidades de relação entre agentes. Uma colaboração pode ser definida como uma relação, associação, ou vínculo (Latour, 1984, 2012), entre dois ou mais agentes. Tais relações envolvem estruturas, dispositivos, técnicas, instituições, para realização de propósitos, ou objetivos, e podem ser definidas de muitas formas. Usaremos aqui uma definição de trabalho: uma colaboração acadêmica resulta de uma disposição para dois, ou mais, agentes atuarem com uma intenção compartilhada para alcançar um certo resultado, planejado ou previsto.

Em geral, podemos afirmar que uma colaboração é uma relação baseada em uma intencionalidade compartilhada (*shared intentionality*, Zlatev, 2018). Para Zlatev (2018: 15), uma intencionalidade compartilhada é intersubjetiva. Ela se distingue de outras formas de intencionalidade e envolve estruturas normativas distintas. "Intencionalidade compartilhada", ainda segundo Zlatev, refere-se à capacidade de agentes se engajarem conjuntamente em atividades com objetivos e intenções compartilhadas. Envolve entendimento mútuo, cooperação e comunicação entre dois ou mais agentes, permitindo que coordenem suas ações em direção a um propósito previsto e comum. Esse fenômeno desempenha um papel crucial na cognição social e comunicação humana. No ambiente acadêmico, elas possuem atributos específicos, com relação a outras formas. A "colaboração científica", ou "colaboração acadêmica", baseia-se na geração de conhecimento, teórico-empírico, que se materializa quando, a partir de certos tipos de interações, são obtidos produtos e processos acadêmicos de co-autoria em produções bibliográficas, técnicas, artísticas, patentes e registros, eventos, e outros. Mais trivialmente, a co-autoria refere-se à prática de dois ou mais agentes trabalharem juntos para produzir uma obra, um artigo acadêmico, livro, ou um projeto de pesquisa. Em publicações acadêmicas, a co-autoria, dependendo da área, é bastante comum e é parte

importante da colaboração. Os co-autores compartilham o crédito e as responsabilidades pelo trabalho. A co-autoria pode assumir muitas dinâmicas, auto-organizadas e hierarquizadas, variando de contribuições equânimes dos autores, a diferentes definições de atividades ou funções. Em alguns casos, os autores podem colaborar remotamente, sem nunca se conhecerem pessoalmente, e podem trabalhar juntos em um mesmo laboratório ou grupo de pesquisa.

A co-autoria depende de uma união de fatores, que inclui financiamento e apoio institucional, estruturas tecnológicas e sociedades organizadas, e qualidades intrínsecas às comunidades acadêmicas e científicas. Questões relacionadas à ordem de autoria, e validade das contribuições, exigem consideração cuidadosa e comunicação entre os co-autores. De uma certa perspectiva, resultados acadêmicos de co-autoria colaborativa são bons exemplos de "externalismo ativo" (Atã; Queiroz, 2021). Em alinhamento com o que é conhecido como "externalismo cognitivo", comunidades de pesquisas podem ser definidas como "group mind", como nicho cognitivo ou nicho semiótico; sob uma perspectiva Peirceana, como "estilo e coletivo de pensamento" (Fleck, 2010 [1935]), e como "sistemas cognitivos culturalmente distribuídos" (Nersessian, 2022). Processos colaborativos podem transformar espaços conceituais (Boden, 2009), o próprio ambiente que incorpora processos cognitivos (Nersessian *et al.*, 2003) e a disponibilidade de seus agentes à ação (Gibson, 1977).

São diversas as motivações que influenciam a colaboração entre agentes, e/ou grupos, em processos de co-autoria. Uma comunidade acadêmica de pesquisa (científica, artística, filosófica) pode ser definida como um grupo socialmente alinhado, dedicado a um objetivo, e cuja coesão é apoiada por artefatos e tecnologias cognitivas de auto-reconhecimento e "memória coletiva" (Pollak, 1992; Halbwachs, 1992). Diferentes perspectivas sobre coesão social desenvolvidas, predominantemente, na Sociologia, Ciência Política e Psicologia (Schiefer; Van Der Noll, 2017), envolvem três principais abordagens metodológicas – pesquisas empíricas, estudos experimentais e, mais recentemente, análise de redes sociais (Fonseca *et al.*, 2019). Schiefer e van der Noll (2017), definem coesão social como "um atributo descritivo de um coletivo, indicando a qualidade da união coletiva", e como um fenômeno multidimensional caracterizado por relações sociais próximas com pronunciada conexão emocional com a entidade social (identificação, pertencimento, valores compartilhados), e com forte orientação para o bem comum (qualidade de vida objetiva e intersubjetiva, equidade).



O vínculo colaborativo tem o potencial de criar e transformar objetos de pesquisa e conhecimentos de modo a influenciar a forma pela qual as comunidades de pesquisadores se reconhecem e se constituem. A prática da co-autoria é particularmente importante em campos em que a pesquisa é frequentemente interdisciplinar e requer especialidades de múltiplas disciplinas. Para Sawyer e DeZutter (2009: 81), produtos criativos emergem de redes colaborativas, que podem gerar trabalhos mais inovadores e impactantes, bem como levar a disseminação mais abrangente dos resultados. Colaborações ampliam a internacionalização e a inter/ multi/ transdisciplinaridade de pesquisas. A expansão e a diversidade de formas de trabalho nas práticas científicas contemporâneas, como, por exemplo, a implementação de formatos híbridos de presença, as tecnologias de inteligência computacional e o processamento de linguagem natural (Nöe, 2012; Mihaljević-Brandt, 2016), junto à valorização de projetos internacionais de colaboração entre universidades e indústrias, criam ambientes que propiciam o desenvolvimento de pesquisas mais robustas e mais sofisticadas metodologicamente.

Alguns dos mecanismos mais importantes de colaboração dependem de diversos tipos de vinculação colaborativa, que acumulam-se temporalmente, entre agentes, e incluem processos e protocolos de publicação em co-autoria, em revistas especializadas. A partir desta relação múltipla de vínculos, o capital social se distribui em redes (Serrat, 2017). Os resultados das colaborações acadêmicas são exibidos em projetos disciplinares de base quantitativa, como bibliometria, cientometria e sociometria. Estes recursos são metodologias, e modelos, baseados em mecanismos quantitativos de análise sobre dinâmicas de produção, e disseminação do conhecimento (artístico, científico, filosófico) (Chen; Song, 2019).

Duas vertentes teórico-matemáticas fornecem métodos para estas disciplinas, e constituem componentes essenciais para essa pesquisa: teoria de grafos (*graph theory*) e análise de redes (*network analysis*). Tais vertentes têm apresentado, com sucesso, resultados originais e robustos sobre fenômenos tão diversos quanto propagação de doenças virais (Loyal; Chen, 2020), computação em neblina (*fog computing*) (Sood; Singh, 2019), sistemas distribuídos (Bauwens *et al.*, 2022), biologia sistêmica (Zhu *et al.*, 2020), e ecologia (Albery *et al.*, 2021). Análises de redes modelam interações e relacionamentos entre entidades. Elas fornecem detalhamento estatístico, para diversos fins, em pesquisas aplicadas tão diversas quanto otimização em sistemas de transportes e logísticos, sistemas distribuídos, e rede de computadores. Suas aplicações cobrem, portanto, áreas científicas variadas: Neurociência,

Ciências Sociais, Linguística, e outras (Beaty *et al.*, 2019; Ertan *et al.*, 2022; Lazega; Snijders, 2016). Análises de redes capturam padrões de interação entre as partes de um sistema e representam graficamente sua estrutura (Newman, 2018). Em estudos sobre dinâmicas de comunidades, os modelos representam a natureza das interações e suas implicações (Waller; Anderson, 2021; Frawley *et al.*, 2019).

Há um projeto, já bastante conhecido na Europa, e em execução desde 2012, que deve ser mencionado aqui, por sua importância sobre as fronteiras da pesquisa em Humanidades, realizado na Dinamarca — HUMANOMICS.<sup>1</sup> Seu propósito é gerar compreensão sobre “como se organizam os grupos de disciplinas de humanidades e sobre como são afetadas pelo progresso das mudanças na ciência e em transformações sociais”, para favorecer o compromisso público com o desenvolvimento das ciências humanas. Seus principais líderes, Frederik Stjernfelt e David Budtz Pedersen (2017) enfatizam o potencial da colaboração interdisciplinar, em Humanidades, para as transformações sociais. Para os autores (2017: 78), as disciplinas nas Artes e nas Humanidades “fornecem informação crucial, e conhecimento acadêmico fundamental, sobre a cultura humana, e ajudam a co-produzir grande parte da infraestrutura cognitiva da modernidade e suas ferramentas características para o pensamento e para a reflexão”. Stjernfelt e Pedersen afirmam: “as humanidades são muito debatidas, mas pouco investigadas”, sendo raramente transformadas em objeto de estudo. Para Dennett (2013: 204), “durante séculos, 'artes e humanidades' foram consideradas não apenas separadas da ciência, mas de alguma forma protegidas do exame invasivo em que a ciência se envolve, mas esse tradicional isolamento não é a melhor maneira de preservar o que amamos.”

Embora processos colaborativos de co-autoria integrem práticas muito conhecidas em diversas áreas, no Brasil, a maioria dos pesquisadores das grandes áreas de Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e Linguística, Letras e Artes ainda publicam, mais frequentemente, isoladamente (Mugnaini *et al.*, 2019: 7; Dias *et al.*, 2019: 77). Em contraponto, em geral, a co-autoria científica colaborativa no Brasil tem aumentado nos últimos anos (Sidone, 2016). Para Mugnaini e colaboradores (2019), existe um número reduzido de periódicos, artigos e pesquisadores em Linguística, Letras e Artes (LLA). Na pesquisa realizada, dos 260.663 doutores e 2.487.827 artigos das oito grandes áreas, 16.241 doutores e 105.592 artigos são de LLA. Portanto, apenas 6,23% do total de pesquisadores, entre 1998 e 2016, são de LLA. A pesquisa de Dias e colaboradores (2019) – que analisou

---

<sup>1</sup> <<<http://mapping-humanities.dk/programme.html>>>

5,38% dos 223.477 currículos, sendo estes de pesquisadores que concentravam 74,51% da produção de artigos publicados em periódico – destaca que, em LLA, 68,07% dos artigos foram realizados por um único autor, sendo a média das grandes áreas 35,85%. No contexto específico da produção acadêmica em Artes, no Brasil, são limitadas as investigações sobre as estruturas e as dinâmicas de colaboração, através de análises estatísticas e análise de redes. Algumas pesquisas abordam, de forma geral, a grande área de Linguística, Letras e Artes, entre as oito grandes áreas de conhecimento da CAPES e CNPq (Mugnaini *et al.*, 2019; Dias *et al.*, 2019; Mena-Chalco *et al.*, 2014). Para Mena-Chalco e colaboradores (2014: 1433), o percentual de colaboração entre pesquisadores de Ciências Agrárias e Ciências Biológicas é de aproximadamente 60%, enquanto entre pesquisadores de LLA é de aproximadamente 10%. Estas diferenças, nos percentuais de colaboração entre grandes áreas, sugerem que é importante compreender os processos de colaboração, no desenvolvimento de pesquisas acadêmicas em Artes, as razões que explicam um percentual tão baixo, e suas implicações no contexto mais geral das humanidades.

Nosso objetivo, nessa pesquisa, é investigar a colaboração na comunidade acadêmica de Artes através da análise de co-autoria em artigos, e, co-ocorrência de palavras em títulos de publicações. A pesquisa baseia-se nas questões: como agentes da comunidade acadêmica de Artes do estado de Minas Gerais colaboram? Mais especificamente, como colaboram em produções bibliográficas? Que arquiteturas formam a estrutura da comunidade? Como se formam as subcomunidades, no tempo? O quê a comunidade pesquisa, em termos colaborativos? Quais as tendências mais observadas na publicação de artigos, capítulos e livros?

A delimitação da comunidade acadêmica de Artes teve, como critério, a vinculação de pesquisadores a um programa de pós-graduação em Artes em Minas Gerais. Todos os programas de pós-graduação em Artes em Minas Gerais foram selecionados. Para realizar a pesquisa, consideramos uma significativa amostra de pesquisadores, de docentes vinculados aos programas de pós-graduação em Artes em Minas Gerais, de 2013 a 2023.<sup>2</sup> Nossa investigação concentrou-se em um tipo de produção, a produção bibliográfica, para identificar padrões importantes relativos à colaboração. Analisamos relações de co-autoria, e co-ocorrência de palavras em títulos de publicações, baseados em análise de redes e teoria de

---

<sup>2</sup> Em uma etapa inicial da pesquisa, foram docentes-pesquisadores vinculados, em 2022, que constituíram o grupo amostral.

grafos, quantificamos e representamos visualmente muitas propriedades. Os resultados permitem a identificação de características sobre a coesão da comunidade, tendências temáticas, e cria espaços métricos para comparações.

Uma investigação sobre a colaboração da comunidade de pesquisa em Artes, em publicações, pode funcionar como uma importante ferramenta documental de valorização e memória. Na falta, quase completa, de análises que forneçam informações detalhadas sobre a colaboração acadêmica no domínio, área, ou campo, de pesquisas em Artes, esta pesquisa contribui para que a comunidade acadêmica, e organizações interessadas, tenham uma visão mais clara sobre: (i) como a comunidade acadêmica de Artes, no Brasil, colabora em publicações; (ii) como se comportam estatisticamente as arquiteturas de co-autoria da comunidade; (iii) como funcionam as dinâmicas de formação de subcomunidades; (iv) o que elas pesquisam em termos colaborativos, (v) quais são as tendências temáticas mais notáveis em publicações.

No capítulo “Comunidade Acadêmica”, caracterizamos de modo mais preciso diversos conceitos e propriedades que apoiam a definição de "comunidade de pesquisa em Artes". No capítulo 3, a pesquisa acadêmica em Artes é contextualizada com um breve histórico sobre a construção institucionalizada da área de Artes no Brasil. No capítulo 4, “Materiais e métodos”, são detalhadas as metodologias, e análises, e no capítulo 5 são exibidos os resultados relacionados às redes de co-autoria de artigos, sua dinâmica de transformação e arquiteturas, e as redes de co-ocorrência de palavras em títulos de publicações.

## 2 Comunidade de pesquisa: definição e conceitos

Há, evidentemente, muitas formas de definir uma “comunidade de pesquisa”. Isso tem sido feito, nas últimas décadas, com ênfase em diversas propriedades, contextos históricos e filosóficos. As abordagens se inspiram em domínios muito distintos, e são mais ou menos populares em filosofia e sociologia das ciências por diferentes razões – disponibilidade das obras e autores, aderência dos modelos e teorias a diferentes áreas, potencial inovador das propostas, em termos explanatórios, proximidade com problemas atuais (sócio-econômicos, políticos, lógicos), melhor adequação metodológica, motivação e interesse de cientistas e filósofos. Um esquema teórico-conceitual, e analítico, capaz de estabelecer diferenças e aproximações diretas entre diversas noções não é facilmente encontrado. Nosso propósito aqui é estabelecer um espaço estruturado de noções fundamentais usadas para definir “comunidade de pesquisa”. Ele baseia-se em noções de estruturas de legitimação social do campo científico, de “estilo e coletivo de pensamento”, externalismo cognitivo e “sistemas cognitivos distribuídos”, pensamento de grupo (“group mind”), nichos cognitivos, sociais, afetivos e semióticos.

Para o filósofo Charles S. Peirce, “os limites de uma ciência são os de um grupo social e, conseqüentemente, da própria natureza desse tipo de entidade” (Peirce, 1910). Para Peirce, a vida científica não pode ocorrer em estados solitários, mas na constituição de grupos sociais, de agentes em intercomunicação, apoio, inter-estímulo, e simpatia pelas ações e interesse especulativo nas pesquisas e métodos umas das outras (Peirce, 1905). Entre os autores que, no século XX, mais decisivamente enfatizam o aspecto social da prática científica estão Ludwik Fleck, Thomas Kuhn e Pierre Bourdieu. São bastante conhecidas as noções de coletivo de pensamento, de Fleck (2010 [1935]), de paradigma científico, de Kuhn (1998 [1962]), e de campo, de Bourdieu (1992 [1989]). De acordo com tais noções, as descobertas, e o próprio desenvolvimento da ciência, resultam de uma construção coletiva contínua, na visão de Fleck, e descontínua, baseadas em revoluções, na visão de Kuhn. Em ciência cognitiva, uma visão desenvolvida mais recentemente descreve a prática sócio-científica como um sistema cognitivo distribuído (Nersessian, 2022), resultado da interação, ou do “acoplamento” (*structural coupling*, Luhmann, 1991) de processos cognitivos observados em indivíduos, em seus cérebros, em seus corpos (*embodied*), e situados (*embedded*) em ambientes físicos e

socioculturais de artefatos. Uma derivação dessa abordagem, sugere uma extensão das atividades científicas mais cruciais em estruturas e artefatos, observável como infra-estrutura epistêmica, em ações reais da prática científica. Tais modelos baseiam-se na perspectiva filosófica do externalismo (Newen *et al.*, 2018; Anderson *et al.*, 2019; Bannell *et al.*, 2021; Atã; Queiroz, 2021).

Outra perspectiva muito mencionada são “sistemas complexos” – sistemas “compostos de muitas entidades em interação que afetam mutuamente o estado de cada um, levando o sistema a um estado ‘ordenado’” (Queiroz; Loula, 2011). Sistemas complexos, como os sistemas sociais, se beneficiam da abstração oferecida, nas explicações, por modelos e análises de rede (*network analysis*). Modelos de redes sociais representam, em geral, agentes como nós e algum tipo de relação ou interação como linhas ou conexões. Em comunidades de pesquisa, os nós usualmente representam pesquisadores, e as conexões representam relações colaborativas, em diversas formas de produção (artística, técnica, filosófica, tecnológica). Além de fundamental a qualquer modelo em análise de redes sociais, a relação entre pares é vista como uma “unidade criativa primária” (Shenk, 2014). Modelos mais sofisticados de análise de redes caracterizam uma comunidade científica como redes multicamadas (Boccaletti *et al.*, 2014; Kivelä *et al.*, 2014; Jeub *et al.*, 2017).

Os conceitos de nichos cognitivos, sociais, afetivos, e semióticos, estão relacionados a um conjunto, ou diferentes camadas, de agentes, ambientes sociais, artefatos culturais e espaços de problemas. Para garantir a sobrevivência e um bom desempenho, sistemas cognitivos complexos, e seres vivos em geral, precisam ter habilidade para interpretar signos, e aptidão para ações efetivas relacionadas à interpretação de signos (Hoffmeyer, 2008; Saltz *et al.*, 2016; Atã; Queiroz, 2019; Nagatsu; Salmela, 2022).

A tabela abaixo (Quadro 1) sintetiza algumas das perspectivas (epistêmicas e metodológicas) relacionadas à definição de “comunidade de pesquisa”, rapidamente sumarizadas acima. Elas incluem desde aquelas mais familiares, e já bastante exploradas – redes (Moreno; Jennings, 1938; Moreno, 1946), sistema cognitivo distribuído (Nersessian *et al.*, 2003), coletivo de pensamento (Fleck, 2010 [1935]) – até noções ainda pouco exploradas em sociologia da ciência – nicho semiótico (Hoffmeyer, 2008), nicho afetivo (Nagatsu, Salmela, 2022), sistema cognitivo cultural (Nersessian, 2022). Nas seções seguintes, vamos abordar mais detalhadamente algumas das noções introduzidas no quadro abaixo.

Quadro 1 – Conceitos relevantes para definição de comunidade de pesquisa.

<b>Termo Teórico</b>	<b>Autoria</b>	<b>Definição</b>
<b>Coletivo de pensamento</b>	FLECK 2010 [1935]	Comunidade de indivíduos que trocam pensamentos ou se encontram numa situação de influência recíproca de pensamentos.
<b>Redes sociométricas</b>	MORENO; JENNINGS 1938	O objeto do estudo sociométrico não é uma única série de dados, sejam eles dados psicológicos, sociológicos, culturais ou biológicos, mas toda a configuração na qual eles estão entrelaçados.
<b>Redes psicossociais</b>	MORENO 1946	As interligações e influências entre os círculos e os átomos sociais em uma comunidade.
<b>Paradigma científico</b>	KUHN 1998 [1962]	Praticantes de uma especialidade científica, que compartilham um paradigma científico.
<b>Comunidade afetiva</b>	HALBWACHS, apud POLLAK 1992 [1989]	Grupo onde há adesão afetiva e memória como um elemento constituinte do sentimento de identidade, continuidade e de coerência.
<b>Campo de poder</b>	BOURDIEU 1992	Conjunto de agentes ou de instituições que detêm relações de força (de capital) social em disputas por legitimação.
<b>Sistema coordenado</b>	TURVEY 2004	Padrões dinâmicos de formação, adaptação e mudança no comportamento dos seres vivos de acordo com as necessidades internas e externas normativas.
<b>Nicho semiótico</b>	HOFFMEYER 2008	Totalidade de signos no entorno de um organismo que é capaz de interpretá-los para garantir sua sobrevivência e bem-estar.
<b>Cognição coletiva</b>	SHARIFIAN 2009	Propriedade emergente das interações que ocorrem entre os membros de um grupo cultural.
<b>Nicho Social</b>	SALTZ <i>et al.</i> 2016	Conjunto de ambientes sociais em que o indivíduo focal tem aptidão inclusiva diferente de zero.
<b>Nicho cognitivo</b>	ATÃ; QUEIROZ 2019	Conjuntos materialmente estendidos de espaços de problemas que exigem ou selecionam um conjunto de habilidades cognitivas.
<b>Mente de grupo (“group mind”)</b>	MURPHY 2021	Habilidade humana sofisticada, distribuída entre vários indivíduos, e baseada em mecanismos fundamentais de um grupo.
<b>Rede epistemológica</b>	GOLDMAN; O’CONNOR 2021	Laços sociais ou informacionais onde crenças, evidências e testemunhos podem ser compartilhados
<b>Nicho afetivo</b>	NAGATSU; SALMELA 2022	Relação entre a psicologia afetiva humana (assim como a cognitiva) e artefatos culturais.
<b>Sistema cognitivo cultural distribuído</b>	NERSESSIAN 2022	Um sistema constituído de pesquisadores, artefatos, estruturas sociais e práticas por meio das quais objetivos epistêmicos específicos são promovidos.

## 2.1 Coletivo de pensamento: Fleck

*Sempre temos um coletivo de pensamento, quando duas ou mais pessoas trocam ideias: são coletivos momentâneos ou casuais de pensamento, que aparecem e desaparecem a cada momento.*  
Ludwik Fleck

Ainda quase desconhecido, Fleck foi resgatado por Kuhn ao observar, na introdução de seu livro *A Estrutura das Revoluções Científicas*, que ele, Fleck, foi quem o fez perceber que suas ideias constituíam uma sociologia da comunidade científica (Kuhn, 1998). Um “coletivo de pensamento” é, para Fleck, “uma comunidade de pessoas que trocam pensamentos ou se encontram numa situação de influência recíproca de pensamentos” (Fleck, 2010: 82). A dimensão social do conhecimento científico se relaciona com os reflexos e resultados gerados pela pesquisa científica na vida humana e na sociedade, com a influência das relações e valores sociais na pesquisa científica, e com os aspectos sociais das investigações científicas (Longino, 2019). Para Fleck, o conhecimento científico progride de forma gradual e incremental, em processos contínuos e cumulativos (Shinn; Ragouet, 2008; Löwy, 2012).

De acordo com Fleck (2010: 82-84), cada indivíduo é “portador do desenvolvimento histórico de uma área de pensamento, de um determinado estado do saber e da cultura, ou seja, de um estilo específico de pensamento”. No entanto, raramente um indivíduo está consciente do estilo de pensamento a que pertence, que “exerce uma força coercitiva em seu pensamento e contra o qual qualquer contrariedade é simplesmente impensável”. Fleck argumenta que os conhecimentos produzidos por um coletivo bem organizado “superam (de longe) a capacidade de um único indivíduo”, o que se reflete nos estágios de desenvolvimento dos seres humanos. A aprendizagem é uma construção histórico-cognitiva que representa uma continuidade das tradições sociais, onde “o conhecimento é o produto social por excelência” (Fleck, 2010: 85). Para o autor, “as palavras e costumes unem as pessoas num coletivo” e as infinitas possibilidades de variações culturais tornam uma única palavra um campo de “teorias emaranhadas”. Não é suficiente que os coletivos desenvolvam conhecimentos, mas é necessário que esses conhecimentos sejam “lapidados, modificados, reforçados ou suavizados”, por meio da influência de outros conhecimentos, conceitos, opiniões e hábitos de pensamento (Fleck, 2010: 85-86).



Os pensamentos circulam de indivíduo a indivíduo, sempre com alguma modificação, pois outros indivíduos fazem outras associações. A rigor, o receptor nunca entende um pensamento da maneira como o emissor quer que seja entendido. Após uma série dessas peregrinações, não sobra praticamente nada do conteúdo original. De quem é o pensamento que continua circulando? Nada mais é do que um pensamento coletivo, um pensamento que não pertence a nenhum indivíduo. (Fleck, 2010: 85)

Coletivos de pensamento (científicos, filosóficos, artísticos, políticos, etc) são formados por “atividades coletivas complexas”. É na circulação de ideias, e no diálogo entre coletivos de pensamento, que pesquisadores de diferentes domínios inovam; coisas e processos se perdem na tradução, coisas e processos são encontrados (Löwy, 1994: 11).

Uma conversa animada de duas pessoas leva a um estado em que cada uma delas manifesta ideias que não seria capaz de produzir sozinha ou em outra companhia. Surge uma atmosfera particular, que nenhum dos envolvidos consegue captar sozinho, mas que volta sempre logo que as duas pessoas se encontram. A duração maior desse estado gera, a partir de uma compreensão comum e de mal-entendidos mútuos, uma formação de pensamento que não pertence a nenhum dos dois, mas que faz todo sentido. Quem é seu portador e autor? O pequeno coletivo de duas pessoas. Quando um terceiro a eles se une, ele faz a atmosfera anterior desaparecer e com ela a força criativa particular do coletivo anterior; nasce um novo coletivo de pensamento. (Fleck, 2010: 87)

Existem “interações multiníveis” entre coletivos de pensamento (Löwy, 1987: 304). Segundo Fleck (2010: 83), conhecer significa obter resultados de “acoplamentos ativos” na formação coletiva do conhecimento. A comunicação, a circulação de ‘fatos’ e de conceitos, o diálogo entre diferentes grupos, estão no âmago da atividade de pesquisa (Löwy, 1994). Fleck reúne, em seu trabalho, reflexões sobre a história da medicina, a vivência empírica de cientistas e questões filosóficas e sociológicas da ciência (Sady, 2021). Para Fleck, um “coletivo de pensamento” (científico, filosófico, artístico, políticos) sempre estará associado a um “estilo de pensamento” (Grønvad; Johansson, 2019). Um “estilo de pensamento” é visto como um conjunto estável de hábitos de pensamento que podem ser atribuídos a um grupo social particular (Harwood, 1993).

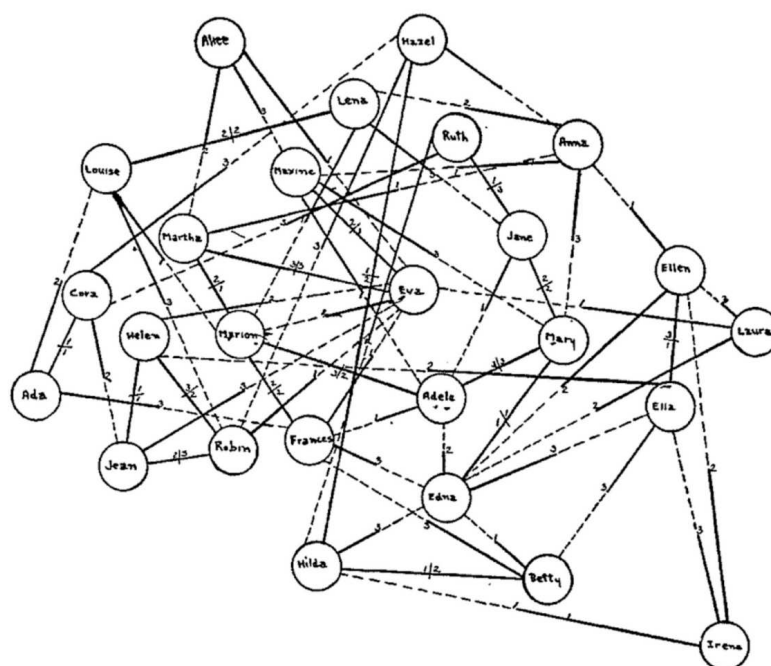
## 2.2 Comunidade como Rede

*A descoberta de que a sociedade humana tem uma estrutura central dinâmica e real, que penetra e abrange todos os seus agrupamentos formais e informais, subjacentes e periféricos, pode um dia ser considerada a pedra angular de todas as ciências sociais.*

Jacob Moreno

Os seres humanos são conectados por complexas redes de relações sociais. (Radcliffe-Brown, 1940). O termo “estrutura social” se relaciona às redes de relações existentes, e são consideradas fundamentais às ciências. A ideia de comunidade como rede é bem conhecida (Simmel, 1908; Moreno; Jennings, 1938; Radcliffe-Brown, 1940). Os estudos teóricos e empíricos de análise de redes, em ciências sociais, têm sido objeto de estudo desde a década de 30 com os estudos de sociometria realizados por Helen Hall Jennings. (Imagem 1).

Imagem 1 – Exemplo de um modelo sociométrico.

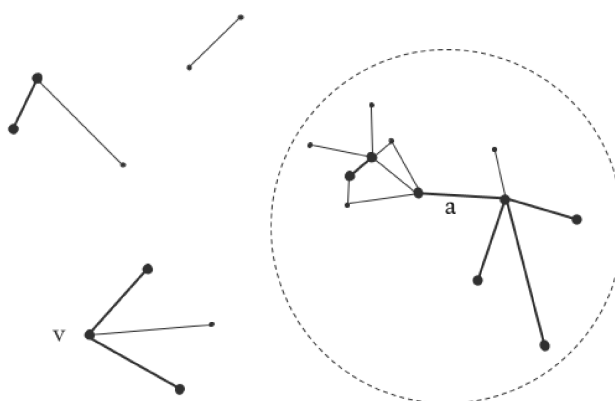


Legenda: Sociograma dos primeiros desenvolvimentos do que hoje é chamado Análise de Redes Sociais. No teste sociométrico representado no grafo, as linhas representam preferência de conexão e as linhas pontilhadas a não reciprocidade de conexão. O sociograma é uma representação esquemática, empregada para fins exploratórios em pesquisas sociométricas. Fonte: Moreno e Jennings (1938).

Pesquisas baseadas em redes envolvem padrões de interação humana e suas implicações, por exemplo, na disseminação de informação (*e.g.*, *fake news*) e de doenças (*e.g.*, Covid). As representações de redes oferecem uma linguagem comum para estudos de

diferentes sistemas (biológicos, físicos, tecnológicos-informacionais, sociais). Nas pesquisas sobre co-autoria e colaboração acadêmica, os vértices (nós) podem representar pesquisadores, conectados por arestas (linhas, imagem 2), que podem representar publicações em co-autoria, produções bibliográficas, técnicas e artísticas, desenvolvimento de processos e produtos inovadores e de patentes. As relações podem ser descritas como fenômenos de integração, densidade, fragmentação, etc.

Imagem 2 – Exemplo de uma rede fragmentada.



Legenda: Rede fragmentada, com 4 subgrafos. O subgrafo no interior do círculo tracejado possui dois grupos conectados entre si por apenas uma aresta. Na terminologia matemática, as redes, ou grafos, são formadas por arestas (a) e vértices (v). Para Barabási (2016), uma rede é um catálogo de componentes de um sistema, frequentemente chamados de nós, ou vértices, e interações diretas entre eles, que são links, ou arestas. Em análises de redes sociais, um vértice representa um agente, grupo ou comunidade, e uma aresta algum tipo de relação, ou conexão, entre os agentes, grupos ou comunidades.

Uma comunidade é conectada se existem caminhos entre todos os nós da rede; se, partindo de um nó, é possível alcançar qualquer outro nó (Newman, 2018). Redes de estruturas topológicas fragmentadas tendem a ser interpretadas como representando fenômenos fragmentários; redes com muitas arestas representam fenômenos com alta densidade de conectividade. É possível identificar, com base em análise de redes, a coesão ou o nível de conectividade de um grupo social (Moody; White, 2003).

Para Newman (2001: 404), “uma rede social é uma coleção de pessoas, cada uma das quais familiarizada com algum subconjunto de outras”. Para este autor, o estudo da colaboração científica, baseado em redes de co-autoria em artigos científicos, parece ser uma definição razoável de conhecimento científico já que a maioria das pessoas que escreveram um artigo em co-autoria se conheceram bem – mas esta “é uma definição moderadamente rigorosa, uma vez que existem muitos cientistas que se conhecem até certo ponto, mas nunca

colaboraram na redação de um artigo”. Uma comunidade pode ser definida como “um subconjunto de nós dentro do grafo de modo que as conexões entre os nós sejam mais densas do que as conexões com o resto da rede.” (Radicchi *et al.*, 2004). Em uma definição mais técnica, considerando os métodos de particionamento de grafos e de detecção de estruturas da comunidade (ver seção 5.1.2), uma comunidade é um "subgrafo indivisível" (Newman, 2006).

Além da análise de conectividade e fragmentação, as características das redes de conexões entre agentes de uma comunidade envolve outros níveis de interpretação sobre estruturas topológicas diversas, que podem ser interpretadas com base em seu escopo, aparência e distribuição. As características topológicas de uma rede auxiliam na compreensão de seu funcionamento. Existem duas importantes noções, de redes distribuídas e redes descentralizadas:

Rede descentralizada: Uma configuração de rede em que existem várias autoridades que servem como um *hub* centralizado para uma subseção de participantes. Como alguns participantes estão atrás de um *hub* centralizado, a perda desse *hub* impedirá que esses participantes se comuniquem.

Rede distribuída: Uma configuração de rede onde cada participante pode se comunicar entre si sem passar por um ponto centralizado. Como existem vários caminhos de comunicação, a perda de qualquer participante não impedirá a comunicação. Isso também é conhecido como rede ponto a ponto. (Yaga *et al.*, 2018)

Sistemas distribuídos, e descentralizados são mais amplamente abordados em pesquisas de redes de informações, mas, em muitos aspectos, abordagens equivalentes podem ser aplicadas a sistemas sociais. Uma rede, ou um sistema distribuído pode ser descrito como “uma coleção de elementos computacionais autônomos que aparecem para seus usuários como um único sistema coerente” (Steen; Tanenbaum, 2016). Baseado nesta definição, um sistema social distribuído é um conjunto de agentes autônomos que apresentam uma unidade coesa. É importante enfatizar que diferentes arquiteturas de redes apresentam diferentes padrões de organização social. Definições estruturais, como padrões de conectividade, ou densidade de conexões entre os membros da comunidade, auxiliam na interpretação, ou identificação, de características e padrões sobre o papel de membros na comunidade.

### 2.3 Comunidade científica e paradigma científico: Kuhn

Uma comunidade científica consiste em pessoas que compartilham um paradigma.  
*Thomas Kuhn*

Uma comunidade científica é um instrumento que maximiza o número e a precisão de problemas resolvidos (Kuhn, 1998). Não há muita divergência, em sociologia da ciência, sobre o significado de “paradigma global” de uma comunidade científica – “a questão é o que une seus membros trabalhando na mesma disciplina”, e “como uma comunidade perpetua maneiras particulares de continuar uma conquista” (Hacking, 2012). Comunidades científicas são, com frequência, identificadas por seus objetos de investigação. No entanto, são os paradigmas que orientam um grupo de cientistas. Segundo Hacking (2012), existem vários tipos de paradigmas locais, mas a noção de paradigma global concentra-se na ideia de comunidade.

Kuhn afirma que qualquer estudo de pesquisas orientadas por um paradigma, ou que levam à destruição de um paradigma, “deve começar pela localização do grupo ou grupos responsáveis” (Kuhn, 1998: 224). Comunidades de pesquisa consolidadas (*e.g.* comunidade de física), no passado foram formadas por comunidades de diversos domínios (*e.g.* matemática e física experimental) – “aquilo que, hoje, é objeto de investigação para uma só e ampla comunidade, foi no passado distribuído de diversas maneiras entre diversas comunidades.” (Kuhn, 1998: 223). A noção de revolução científica, e de mudança de paradigma, proposta por Kuhn, resulta de “rupturas” e do “caráter descontínuo” no progresso científico (Shinn; Ragouet, 2008: 48).

Uma revolução é uma espécie de mudança envolvendo um certo tipo de reconstrução de compromissos do grupo. Mas a revolução não precisa ser uma mudança de grande amplitude, nem precisa parecer revolucionária para os que estão fora da comunidade em questão, que pode consistir em talvez menos de vinte cinco pessoas. É exatamente porque esse tipo de mudança – pouco reconhecida ou discutida na literatura da Filosofia da Ciência – ocorre tão regularmente nessa escala menor, que a transformação revolucionária, em contraponto com a mudança cumulativa, precisa ser tão empenhadamente compreendida. (Kuhn, 1998: 178)

Kuhn, e Fleck, como veremos na seção subsequente, se opõem abertamente a uma visão individualista da atividade científica – “tanto a ciência normal quanto as revoluções são atividades fundamentalmente comunitárias (*community-based activities*)” (Kuhn, 1998: 167). De forma bastante esquemática, as ideias gerais associadas a um período pré-Kuhniano são: 1. Existe um (1) mundo real. A ciência é um empreendimento para descobrir a verdade sobre um mundo real. Em seu limite lógico, a ciência deve produzir uma narrativa verdadeira. 2. Existe uma clara fronteira entre o que nós chamamos de conhecimento científico e outras formas de conhecimento (por exemplo, cf. insiste Popper, “proposições ordinárias e proposições empíricas”). 3. O conhecimento científico se acumula gradativamente, sem acidentes, e sem recuos. 4. Existe um contraste claro entre a teoria e a observação (ver, por exemplo, como Carnap estabelece essa distinção). 5. Observação e experimentos fornecem as fundações para justificação e hipóteses (ver, por exemplo, a posição de Reichenbach). 6. Postulados teóricos (e enunciados teóricos) estão interligados dedutivamente. 7. Os conceitos são precisos e os termos teóricos são fixos (sem ambiguidade). 8. Nós devemos distinguir duas “regiões” – há circunstâncias sociais e psicológicas em que a descoberta é feita, e há uma base, ou estrutura, lógica. 9. A ciência constitui uma unidade, e é portanto coesa.

Uma visão pós-Kuhniana deve incluir, ao menos: 1. As ciências passam, depois de uma etapa de pré-paradigma, por ciclos ou fases de transformação. Há um período de ciência normal, na forma metafórica de um quebra cabeças em solução. Nessa fase, a ciência tenta resolver problemas, e é conservadora e “acrítica”. Há um período que se segue, de crise. Nessa fase, encontramos anomalias. Há problemas nas soluções do quebra-cabeças – ou as peças não se encaixam, ou faltam peças. Segue-se, a esta fase, uma revolução, e uma nova ciência normal é instaurada. 2. A ciência baseia-se em formas aceitáveis, ou consensualmente aceitáveis, de solução de problemas, em geral envolvendo grandes redes (*networks*) de instituições, protocolos e procedimentos aceitos, pressupostos e premissas estabelecidas. 3. A crise constitui o momento crítico, não conservador, das atividades científicas. Ela acontece porque a “velha disciplina”, ou paradigma, é incapaz de resolver certas anomalias.<sup>3</sup> As razões disso muitas vezes são políticas, intersubjetivas, históricas, além de lógicas. 4. É difícil comparar diferentes termos teóricos, coleções de conhecimento, estruturas conceituais. 5. A ciência não é estritamente acumulativa – estamos acostumados a pensar na ciência como um prédio, construído tijolo a tijolo, continuamente. Mas com frequência um novo paradigma

---

<sup>3</sup> Há aqui um componente que é claramente anti-popperiano – isso não acontece, apenas, por aumento de generalidade, ou para resolver melhor um problema.

“elimina” em termos entidades teóricas (*e.g.*, flogisto → oxigênio). O progresso científico baseia-se numa alternância de fases baseada em ciclos.

No modelo de progresso científico de Kuhn, no estágio conhecido como ciência normal, os cientistas trabalham dentro de paradigmas (conjuntos de pressupostos, métodos e teorias que guiam a investigação científica) bem estabelecidos. Com o desenvolvimento de modelos derivados do paradigma podem surgir questões não explicadas pelo paradigma dominante que podem gerar um período de crise na concepção do modelo vigente. A revolução do modelo ocorre, portanto, quando os paradigmas da ciência normal não são mais capazes de explicar adequadamente determinados fenômenos ou teorias. Ao questionar as suposições fundamentais de sua área, e explorar teorias que melhor explicam os novos dados, observa-se um período de mudança de paradigma, marcado por debates científicos, reorganização fundamental do conhecimento científico, acordos e controvérsias entre cientistas e o desenvolvimento e consolidação de novos modelos, ideias e abordagens aplicadas à investigação científica.

## 2.4 Campo de poder e autonomia relativa: Bourdieu

*Compreender a gênese social de um campo, é aprender aquilo que faz a necessidade específica da crença que o sustenta, do jogo de linguagem que nele se joga, das coisas materiais e simbólicas em jogo que nele se geram*  
Pierre Bourdieu

Para Bourdieu (1975: 22), “a sugestão de Kuhn de que as revoluções científicas ocorrem apenas devido ao esgotamento dos paradigmas ainda está enraizada no idealismo”. A legitimidade de boas práticas científicas ocorre com base em competição e “luta pela autoridade científica”, e se aproxima de uma região de disputa sobre a certeza de melhores ideias, termos, metodologias, descobertas e objetivos. Segundo Grønvad e Johansson (2019: 80), “a análise de Bourdieu revela dois princípios concorrentes de legitimação no campo acadêmico: um dependente ‘dos princípios operativos no campo do poder’ e outro baseado na ‘autonomia da ordem científica e intelectual’”. Estes princípios representam critérios de sucesso concorrentes. Um critério interno, de reconhecimento científico, e um critério externo, baseado em conexões com políticos, autoridades e indivíduos influentes.

Esta diferença se reflete em dois termos usados para representar espaços simbólicos de poder — de um lado “área”, utilizado formalmente nas instituições superiores do Brasil, e de

outro “campo”, mais diretamente conectado, em sua genealogia, à obra Bourdieu.<sup>4</sup> Em “O Poder Simbólico”, Bourdieu (1992) argumenta que, para ter realizado a construção do conceito de campo “foi preciso passar para além da primeira tentativa de análise do 'campo intelectual' como universo relativamente autônomo de relações específicas”, entre os agentes da vida intelectual, tendo estas relações visíveis “disfarçado as relações objetivas entre as posições ocupadas por esses agentes, que determinam a forma de tais interações.” (Bourdieu, 1992: 65). Observamos, aqui, a associação entre o campo intelectual e o capital social e cultural. Para Vasconcelos (2002: 79), “o conceito de capital cultural (diplomas, nível de conhecimento geral, boas maneiras) é utilizado para se distinguir do capital econômico e do capital social (rede de relações sociais).”

Segundo Bourdieu (1975: 23), em um campo científico autônomo, o reconhecimento do valor de suas produções não deve depender de pesquisadores externos ao campo – “apenas os cientistas envolvidos na área têm meios de se apropriar simbolicamente de seu trabalho e avaliar seus méritos”. Este pensamento também é compartilhado por Kuhn (1998: 211) ao afirmar que, em virtude da formação e da experiência compartilhada por indivíduos de uma comunidade, estes “devem ser vistos como os únicos possuidores das regras do jogo ou de alguma base equivalente para julgamentos inequívocos”. Para Bourdieu,

A autonomia relativa do campo artístico como espaço de relações objetivas em referências aos quais se acha objetivamente definida a relação entre cada agente e a sua própria obra, passada ou presente, é o que confere à história da arte a sua autonomia relativa e, portanto, a sua lógica original. Para explicar o fato de a arte parecer encontrar nela própria o princípio e a norma da sua transformação - como se a história estivesse no interior do sistema e como se o devir das formas de representação ou de expressão nada mais fizesse além de exprimir a lógica interna do sistema - não há necessidade de hipostasiar, como frequentemente se faz, as leis desta evolução; se existe uma história propriamente artística, é, além do mais, porque os artistas e os seus produtos se acham objetivamente situados, pela sua pertença ao campo artístico, em relação aos outros artistas e aos seus produtos e porque as rupturas mais propriamente estéticas com uma tradição artística têm sempre algo que ver com a posição relativa, naquele campo, dos que defendem esta tradição e dos que se esforçam por quebrá-la. (Bourdieu, 1992: 71)

---

<sup>4</sup> A obra de Bourdieu tem um enorme impacto sobre as discussões travadas em torno das noções de área, campo, disciplina e arte. Dentre a vasta produção do sociólogo, destacamos algumas obras em que são exploradas estas noções: *Les héritiers* (1964); *La Reproduction* (1970); *Homo academicus* (1984); *La noblesse d'État* (1989); *O Poder Simbólico* (1992); *As regras da arte* (2002); *O amor pela arte* (2003).



Ao abordar a “autonomia relativa do campo artístico”, especialmente quando relacionada à produção universitária-acadêmica, torna-se evidente que, pertencer ao campo acadêmico, baseado em normas próprias, restringe a autonomia artística. Vasconcelos (2002: 85) resgata, em seu artigo, a revista fundada por Bourdieu em 1975, “Actes de la Recherche en Sciences Sociales”, “que renova o estilo das publicações científicas pela introdução de fotografias, de encartes, e da maquete”. No Brasil, temos algumas iniciativas históricas que rompem com os padrões instituídos para as revistas acadêmicas da Artes. Na realidade atual da produção acadêmica de publicações em Artes, podemos observar que, mesmo com a preponderância da forma escrita, existe flexibilidade nas formas de expressão em periódicos que abrem submissões a contribuições como “Ensaio visual”, “Trabalhos artísticos”, “Escrito de artista” e “Criação”. Estes formatos de contribuição oferecem ao pesquisador-artista a possibilidade de uso de diferentes linguagens.

Trata-se, sobretudo, de descrever a emergência progressiva do conjunto de condições sociais que possibilitam a personagem do artista como produtor desse feitiço que é a obra de arte, isto é, descrever a constituição do campo artístico (no qual estão incluídos os analistas, a começar pelos historiadores da arte, mesmo os mais críticos) como o lugar em que se produz e se reproduz incessantemente a crença no valor da arte e no poder de criação do valor que é próprio do artista. O que leva a arrolar não só os índices de autonomia do artista (aqueles que a análise dos contratos revela, como o aparecimento da assinatura, da competência específica do artista ou do recurso, em caso de conflito, à arbitragem dos pares, etc.), mas também os índices de autonomia do campo tais como a emergência do conjunto das instituições específicas que condicionam o funcionamento da economia dos bens culturais: locais de exposição (galerias, museus, etc.), instâncias de consagração (academias, salões, etc.), instâncias de reprodução dos produtores e dos consumidores (escolas de Belas-Artes, etc.), agentes especializados (comerciantes, críticos, historiadores da arte, colecionadores, etc.), dotados das atitudes objetivamente exigidas pelo campo e de categorias de percepção e da apreciação específicas, irredutíveis às que têm curso normal da exigência corrente e que são capazes de impor uma medida específica do valor do artista e dos seus produtos. (Bourdieu, 1992: 289)

Precursor do desenvolvimento formal e baseado em metodologias estatísticas aplicadas a trabalhos que fundamentam a Sociologia da Arte (Bueno *et al.*, 2018), Bourdieu empreende avanços científicos que são observados nos desenvolvimentos “sociológicos da cultura, incluindo a sociologia das instituições escolares e universitárias, numa sociologia da arte que se desenvolveu desde os anos 1960, nos estudos referentes ao consumo cultural, numa sociologia da educação, dos bens simbólicos, dos grupos sociais.” (Valle, 2007: 126).

Este espaço que “se transforma (revoluções parciais) e se reproduz a partir dos conflitos, das lutas simbólicas, pelo controle dos mecanismos internos de legitimação e consagração” se restringe à esfera de “uma sociedade dentro da sociedade” (Bueno *et al.*, 2018: 273).

Este capítulo é orientado por um propósito bastante esquemático, e introdutório. As diversas concepções, elaboradas ao longo de mais um século de investigação, sobre a natureza e dinâmica de comunidades acadêmicas, e científicas, revela a multidimensionalidade do fenômeno, que pode ser, e é, abordado de perspectivas muito variadas (histórica, sociológica, antropológica, cognitiva, etc). Esta breve introdução apenas sugere como uma explicação das colaborações encontradas no interior de uma comunidade acadêmica pode ser desenvolvida.

## 2.5 Comunidade como “group mind”

*Nem sem sentido, nem sobrenatural, o pensamento de grupo é uma sofisticada habilidade humana.*  
Annie Murphy

“Group mind” é um fenômeno que resulta de uma mudança da unidade de análise, da mente centralizada de um indivíduo para a mente distribuída em um grupo. Miranda Anderson, Michael Wheeler e Mark Sprevak (2019: 8) afirmam:

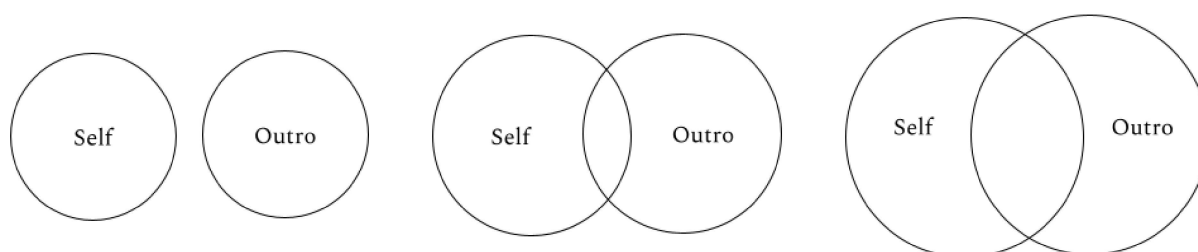
1. Tenho alguns dos pensamentos que penso porque, ou talvez apenas porque, faço parte de um determinado grupo social. 2. Meus estados ou processos cognitivos são social e tecnologicamente estendidos, de modo que parte de minha maquinaria cognitiva está localizada parcialmente no cérebro de outras pessoas. 3. Os grupos podem ter mentes da mesma maneira que os indivíduos têm mentes. (Anderson *et al.*, 2019)

Para Annie Murphy (2021), parte do tempo e do esforço que dedicamos aos talentos individuais poderia ser mais produtivo no “cultivo de talentos” coletivos e na formação de equipes genuínas. Quando membros de um grupo se sincronizam e experimentam uma experiência emocional estimulante juntos, o grupo se torna mais eficiente, inclusivo, coeso e cooperativo. “Group mind” tem reflexos na valorização de uma cultura de cooperação frente à tradicional cultura individualista, especializada e competitiva. A cognição individual não é suficiente para responder aos diversos e complexos desafios da vida, e do mundo. Trata-se de uma perspectiva que salienta “pensar juntos” – aprender, treinar e se envolver em rituais e

protocolos – para gerar sentimento de grupo. Tem ênfase a experiência e a percepção de ser um grupo, ao invés de ser um singular, e “muda a maneira como direcionamos nosso foco e nossas energias”. Existem mecanismos fundamentais que envolvem “habilidades humanas sofisticadas” do pensamento de grupo: (1) coordenar ações e os movimentos (inclusive físicos, como olhar na mesma direção) para que ocorram em “sincronia”; (2) participar de uma experiência emocional estimulante junto com os outros; (3) revezar perspectivas, e ver como o mundo se parece através dos olhos de um de seus membros (Murphy, 2021: 224-225).

Em equipes eficazes, as pessoas tendem a “sincronizar o olhar” em “momentos de atenção conjunta” (Murphy, 2021). Agir em sincronia com os outros pode levar as pessoas à cooperação ritmada com os membros de um grupo (exemplos envolvem grupos de dança, esportes rítmicos, marchas) (Wiltermuth; Heath, 2009). Seres humanos têm a habilidade de sincronizar movimentos, e, a partir de um sinal externo, manter sua precisão no tempo (exemplos envolvem a precisão de musicistas) (Janzen *et al.*, 2022). Estudos sobre a atividade eletroencefalográfica, pessoal ou coletiva (*hyperscanning*), mostram que diversos fatores – atenção compartilhada, ações conjuntas, conversas, linguagem, cooperação, contato visual, toque – impulsionam o engajamento social e a sincronia cerebral interpessoal (Dikker *et al.*, 2014, 2019; Kinreich *et al.*, 2017; Chen *et al.*, 2021). Pesquisas sobre a relevância social do “ambiente de neurofeedback”, com base nas análises geradas por meio da instalação interativa “The Mutual Wave Machine”,<sup>5</sup> exibiram um aumento no acoplamento inter-cerebral entre díades ao longo do tempo (Chen *et al.*, 2021). (Imagem 3).

Imagem 3 – A expansão de um par, de um grupo, ou auto-expansão.



Legenda: Inspirado no modelo de auto-expansão (Aron *et al.*, 2022) onde os princípios fundamentais da motivação e da “inclusão do outro em si mesmo”, se relacionam com a expansão do eu (*self*), do outro e do grupo ao ampliar e incluir perspectivas, identidades, competências e recursos (Aron *et al.*, 2022).

<sup>5</sup> [wp.nyu.edu/mutualwavemachine](http://wp.nyu.edu/mutualwavemachine)

Em termos sumários, a construção do conhecimento (social, coletivo, cultural, mútuo), em uma comunidade de pesquisa, emerge e se realimenta com novos insights gerados, com a redefinição de relacionamentos disciplinares e com a criação de estruturas integrativas (Klein, 2008). Em ciência cognitiva, o termo “group mind” refere-se a um grupo de indivíduos que possuem, coletivamente, habilidades cognitivas e conhecimentos que superam os de qualquer membro individualmente. De acordo com esta noção, quando as pessoas trabalham juntas, como uma unidade coesa, seus processos mentais e interações combinados criam uma forma de inteligência que se estende além de mentes individuais. “Group mind” enfatiza as interações sociais na formação dos processos cognitivos e nos resultados gerados por um grupo. É importante notar que “group mind” não implica a presença de uma consciência única compartilhada entre muitas entidades. Em vez disso, destaca os processos cognitivos sinérgicos e as potencialidades que surgem quando os indivíduos trabalham juntos de maneira coordenada.<sup>6</sup>

## 2.6 Comunidade como sistema

*A concepção mais recente dos sistemas se baseia na percepção de que a chave das diferenças substantivas dos sistemas reside na maneira pela qual são organizados, nos mecanismos e na dinâmica particular das inter-relações das partes e do meio.*  
Walter Buckley

Uma comunidade pode ser definida ou descrita como um sistema? Pode ser definida como um sistema dinâmico? Para responder estas questões, vamos introduzir, ainda que brevemente, a noção de sistema e de sistema dinâmico. O principal argumento desta seção baseia-se na ideia de que uma comunidade de pesquisa pode ser descrita como um sistema. Mais especificamente, uma comunidade pode ser descrita como um sistema tempo-dependente, ou dinâmico. Isso significa que propriedades temporais devem ser cruciais para explicar seu comportamento. Irreversibilidade (acumulação e memória) são algumas das

---

<sup>6</sup> Além das reflexões sobre “group mind”, é importante notar que a discussão mais recente e polêmica é sobre novos vínculos de colaboração entre humanos e tecnologias de IA, ferramentas e modelos generativos computacionais, não-humanos. Essa discussão resultou na criação do manifesto pela colaboração entre humanos e inteligências artificiais – “Artificial Intelligence and Creativity: A Manifesto for Collaboration”, publicado pela primeira vez em 15 de junho de 2023 (<https://doi.org/10.1002/jocb.597>), onde se afirma que a inteligência artificial pode colaborar com humanos em tarefas criativas. A proposta é que a inteligência artificial atue como sistemas de suporte ou co-criadores, fortalecendo a interação entre humanos e tecnologias computacionais (Vinchon et al., 2023).

propriedades mais mencionadas para descrever sistemas dinâmicos (Lemke, 1993). Para desenvolver mais detalhadamente esse argumento, é preciso definir algumas noções fundamentais de teoria de sistemas, e sistemas dinâmicos.

O termo “sistema” possui uma longa história relacionada às ciências exatas, filosofia e desenvolvimentos tecnológicos. As ideias de sistema, e sistema dinâmico, são desenvolvidas para lidar com os problemas de “ordem e organização”, onde, para entender um todo organizado é preciso conhecer as partes e as relações entre elas. Uma teoria geral de sistemas foi inicialmente formulada por Von Bertalanffy, um dos principais fundadores da área.

Existem modelos, princípios e leis que se aplicam a sistemas gerais ou suas subclasses, independentemente de seu tipo particular, da natureza dos elementos componentes e das relações ou forças entre eles. Postulamos uma nova disciplina chamada Teoria Geral dos Sistemas. A Teoria Geral dos Sistemas é um campo lógico-matemático cuja tarefa é a formulação e derivação dos princípios gerais aplicáveis aos sistemas em geral. Desse modo, tornam-se possíveis formulações exatas de termos como totalidade e soma, diferenciação, mecanização progressiva, centralização, ordem hierárquica, finalidade e equifinalidade etc., termos que ocorrem em todas as ciências que tratam de sistemas e implicam sua homologia lógica. (Von Bertalanffy, 1972: 411)

Um sistema é geralmente definido como um conjunto de elementos (por exemplo, agentes que pertencem a uma comunidade acadêmica) que mantêm relações uns com os outros (por exemplo, relações de colaboração através de publicações em co-autoria no interior de uma comunidade acadêmica). “Elementos” são concebidos como entidades primitivas (por exemplo, pesquisadores, ou grupos de pesquisa), que se encontram, a cada instante, em um, entre vários estados possíveis (por exemplo, estados mentais, ou sociais). Os elementos estabelecem “relações” quando o estado de um elemento depende do estado de outro (por exemplo, em uma interação colaborativa, uma “intencionalidade compartilhada” entre dois ou mais agentes, ou grupos). Além da composição entre um conjunto de elementos e sua estrutura de relações, Bunge (1979) inclui, na definição de sistema, sua interação com o ambiente.

É claro que muitas definições de sistema já foram feitas, em diversos domínios, científicos e filosóficos. O diagrama abaixo (Imagem 4) exhibe um espectro geral de abordagens conduzidas no último século de pesquisas e especulações.

Imagem 4 – Domínios que contribuíram para a elaboração de uma Teoria Geral de Sistemas, e seus principais autores.



A abordagem que mais diretamente se aproxima da teoria de sistemas, com foco em aspectos sociais, foi desenvolvida por Walter Buckley. Buckley (1967) observa que a sociologia e a pesquisa, ou teoria, dos sistemas possuem problemas científicos em comum: (1) a análise geral da organização, suas relações complexas e dinâmicas, do todo e das partes; (2) a contínua elaboração, criação ou evolução de estruturas mais ou menos adaptativas; (3) a mecânica de controle, auto-regulação ou auto-direção. Ao desenvolver o modelo geral de sistemas da sociedade como um sistema adaptativo complexo, e entendendo os sistemas socioculturais dotados de alto potencial adaptativo, ou de integração, Buckley afirma que é necessário um nível ótimo de estabilidade, e de flexibilidade:

estabilidade relativa das bases sociopsicológicas das relações interpessoais e dos significados culturais e hierarquias de valor, que mantêm juntos os membros do grupo no mesmo universo de discurso e, simultaneamente, flexibilidade de relações estruturais, caracterizada pela falta de sólidas barreiras à mudança, ao lado de certa propensão para reorganizar a estrutura institucional corrente, na hipótese de virem desafios ambientais ou condições internas emergentes a sugerir-lhe a necessidade. (Buckley, 1967: 292)

Para o autor, um dos objetivos principais da teoria dos sistemas é descobrir semelhanças e diferenças estruturais entre tipos de sistemas (Buckley, 1967), sendo característico de sistemas adaptativos complexos a capacidade de persistir ou desenvolver

modificações estruturais.

Um sistema é constituído por um conjunto de elementos ativos, relacionados entre si, numa organização que possui características que não variam no tempo, dando-lhes uma certa identidade (Bresciani; D'ottaviano, 2018). Não há uma definição consensual de “identidade”. Mas há uma propriedade associada à noção de “identidade” que ajuda-nos a definir, com maior precisão, uma comunidade de pesquisa como um sistema dinâmico cuja estabilidade está relacionada a certas invariâncias temporais. Nosso interesse é explorar quantitativamente esta propriedade (invariâncias) (ver Capítulo 5). Mas antes de fazê-lo, é uma boa ideia definir conceitualmente o que pode significar “identidade”.

Um grupo (ou uma comunidade acadêmica) pode ser considerado um todo, feito de partes que interagem. Cada parte (ou elemento) possui um conjunto de propriedades que podem ser fixas, ou podem variar no tempo. Sistemas biológicos, e sociais, são exemplos inequívocos de sistemas que variam no tempo. Eles também possuem atributos típicos de sistemas complexos, como auto-organização e emergência. Essas propriedades podem ser observáveis (quantitativamente mensuráveis) ou não-observáveis (embora possam assumir algum valor, esse valor não pode ser medido por um dispositivo físico). As propriedades podem assumir valores diferentes ao longo do tempo. Esses elementos formam uma estrutura com uma funcionalidade. Os sistemas podem ser naturais, ou biológicos, como é o caso dos sistemas vivos, ou artificiais, como é o caso de dispositivos tecnológicos construídos por humanos. Nosso interesse aqui concentra-se em uma classe de sistemas, social, que é uma comunidade de pesquisa. Ela se reconhece como tal porque possui uma identidade, que decorre, ou resulta, de um conjunto de propriedades que forma uma estrutura, que possui uma funcionalidade e, embora se transforme no tempo, tem atributos de invariância.

A organização de um sistema pertence à estrutura que conecta as muitas partes do sistema. Isso significa que cada parte está em algum tipo de relação com uma ou mais partes do sistema. Para efeito de uma teoria geral de sistemas, esta conexão pode ser física, formal ou lógica, implicando que existe alguma relação, entre, ao menos, duas partes específicas no sistema. A definição de organização de um sistema compreende uma estrutura que pode ser fixa (atemporal ou, particular em uma dada instância de tempo), ou pode estar relacionada a um processo dinâmico no qual transformações estruturais ocorrem no tempo (Gudwin; Queiroz, 2023). Esse aspecto do sistema-como-processo é crucial para nossa compreensão de comunidade científica ou acadêmica, a partir de uma perspectiva de sistemas. Uma

comunidade é também um processo. Princípios de sistemas dinâmicos, como processos de emergência, auto-organização, estabilização e feedback interno, fornecem uma base para interpretar as mudanças na estrutura, organização e comportamento de sistemas complexos ao longo do tempo (Lewis; Granic, 1999; Granic; Hollenstein, 2003). Essa teoria descreve, por exemplo, como formas inovadoras emergem e se estabilizam por meio de feedback interno em um sistema, um fenômeno conhecido como auto-organização.

## 2.7 Comunidade como Sistema Cognitivo Cultural Distribuído: Nersessian

*Um sistema complexo que compreende pesquisadores, artefatos, estruturas sociais e práticas por meio das quais objetivos epistêmicos específicos são promovidos.*  
Nancy Nersessian

Nancy Nersessian investiga um ambiente científico cujos problemas possuem diversas dimensões. A cognição é estruturada por processos históricos de evolução e desenvolvimento, e por processos sócio-culturais situados nos ambientes de aprendizagem e de trabalho. Diferente da etnografia cognitiva realizada por outro importante antropólogo, Ed Hutchins (1995), na qual um “sistema sócio-técnico distribuído” possui objetivos e artefatos altamente definidos, Nersessian propõe, em sua etnografia cognitiva de laboratórios de pesquisa, um *framework* analítico-teórico distinto de aspectos cognitivos e culturais da prática científica. Um laboratório de pesquisa, como um “sistema cognitivo-cultural distribuído em evolução, com objetivos epistêmicos”, ou como um “ambiente dinâmico”, é visto como um espaço de solução de problemas, no qual estão inter-relacionados pesquisadores, modelos de simulação, métodos, instrumentos e outras tecnologias. A perspectiva cognitivo-cultural defendida pela autora está relacionada com uma compreensão da cognição como um “processo incorporado” e situado, onde o ambiente (social, cultural, material) sustenta (*scaffold*) recursos para processos cognitivos (Nersessian, 2022).

Um laboratório científico pode ser descrito como um Sistema Cognitivo Distribuído (Nersessian *et al.*, 2003), formado por técnicos, alunos, professores e pesquisadores, equipamentos de muitos tipos, livros, artigos, relatórios, manuais, jornais especializados, instrumentos de observação e análise, modelos e protocolos empíricos e matemáticos. Em uma certa escala de observação, o próprio laboratório incorpora os processos cognitivos. Esta abordagem está relacionada ao “externalismo cognitivo ativo”, onde processos considerados fundamentais para o funcionamento do sistema (diversas formas de raciocínio, inferência,



categorização, antecipação, mensuração e observação) acontecem fora dos corpos e das cabeças dos indivíduos (Atã; Queiroz, 2021). Para Nersessian (2022: 155) um “sistema cognitivo-cultural distribuído em evolução com objetivos epistêmicos” é uma “constelação dinâmica de problemas inter-relacionados, pesquisadores, modelos de simulação, métodos, instrumentos e outras tecnologias”.

Sistemas Cognitivos Culturais Distribuídos podem variar, no tempo, e com o avanço de pesquisas desenvolvidas em determinado grupo, principalmente quando envolvem paradigmas interdisciplinares, nas fronteiras do conhecimento. Mais enfaticamente, nesses contextos, pesquisadores constroem e fazem uso de modelos (artefatos materiais, computacionais, formais), sendo estes, o foco da integração cognitivo-cultural (Nersessian (2022). Processos de construção de modelos tornam os pesquisadores integrados ao “laboratório”, social, cultural e cognitivamente. Nersessian (2022) enfatiza o papel central do uso de modelos na integração cognitivo-cultural, destacando como o processo de construção de modelos envolve ativamente o pesquisador. A capacidade cognitiva de aprendizado é vista como uma reorganização adaptativa dentro de um sistema complexo, contribuindo para o funcionamento geral da integração cognitivo-cultural (Nersessian, 2022).

### 3 Pesquisa acadêmica em Arte: histórico e contexto

Em 1951, com a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o debate sobre a modernização das universidades ocorre de forma que, em 1961 os primeiros programas de pós-graduação *stricto sensu* são implementados. Por interesse estratégico em *novas tecnologias de comunicação*, em 1966 o regime militar apoia a criação da Escola de Comunicações Culturais. Os cursos oferecidos pela escola (rádio e televisão, arte dramática, cinema, jornalismo, documentação, relações públicas e biblioteconomia) se relacionam, em parte, com as Artes como a compreendemos hoje. Neste mesmo período, a Universidade de São Paulo (USP) cria o “Instituto de Artes” e em 1974 implanta o programa de pós-graduação em Artes Visuais, inédito no Brasil e no mundo (Godói, 2021).<sup>7</sup> A Escola de Comunicações e Artes, da USP, transforma-se em precursora de pesquisas em arte, como a de Regina Silveira, artista e professora, que em 1980 é a primeira a defender uma dissertação no programa de pós-graduação.

No momento em que as próprias noções de ciência e de pesquisa continuam a ser ampliadas, esses exemplos (Renina Katz, Claudio Tozzi, Evandro Carlos Jardim, Carmela Gross) abrem uma experiência única no Brasil e no mundo à época, que é a possibilidade de um artista, baseado na prática e na teoria, ser pesquisador na universidade, construir metodologias novas e únicas, ter à disposição um programa de pós-graduação para que isso aconteça, obter financiamento de pesquisa e institucionalizar um campo dentro das universidades e com as agências de fomento. (Godói, 2021).

Silvio Zamboni, pesquisador e colaborador do CNPq, entre 1978 e 1993, exerce um papel fundamental no reconhecimento da área de Artes: “O estatuto de área oficial lhe daria a quota de recursos financeiros em rubrica própria, necessários ao seu desenvolvimento e consolidação no panorama científico brasileiro” (Zamboni, 2012: 1). Além dos contatos com diversos pesquisadores de universidades do país, Zamboni conta sobre o trabalho que realizou, internamente no CNPq, para sensibilizar as instâncias decisórias sobre a importância

---

<sup>7</sup> Para abordar a pesquisa acadêmica em arte nos baseamos na tese de Silvio Zamboni (2012 [1993]), que se tornou um marco para a construção da pesquisa em arte no Brasil, e na publicação de Vagner Godói (2021), sobre o protagonismo da arte no país. Este capítulo oferece um rápido histórico sobre a construção do campo acadêmico da Arte, e contextualiza a pesquisa acadêmica em arte no cenário nacional.

da pesquisa em Artes (Zamboni, 2012). Em 1984, a área de Artes é aprovada pelo CNPq (Godói, 2021). Após oficializada, ainda era necessário a definição de um conjunto de critérios que pudesse, minimamente, organizar a área. Para Zamboni (2012: 2), “logo ficou evidente que julgar os projetos de pesquisa em Artes segundo os mesmos critérios de outros campos do conhecimento poderia matar no nascedouro a área que, depois de tantas adversidades, estava enfim criada.” Torna-se evidente a importância de critérios específicos para a área de Artes, que permitiriam a sua consolidação e desenvolvimento no panorama científico brasileiro.

Em 1986, Zamboni e diversos artistas – Regina Silveira, Anna Bella Geiger, Paulo Bruscky, Diana Domingues, Suzete Venturelli e Anna Barros – fundam a Associação Nacional dos Pesquisadores em Artes Plásticas (ANPAP). Esta precede a criação da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música (ANPPOM), criada em 1988, e da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Artes Cênicas (ABRACE), criada apenas dez anos depois, em 1998. Godói (2021) afirma que, na criação das associações, “há o esforço em evidenciar a demarcação de um lugar de pesquisa na universidade, e, uma regulamentação em órgãos de auxílio financeiro para a pesquisa feita pelo artista”. O desenvolvimento da pesquisa em arte na universidade brasileira se deu em meio a Assembleia Nacional Constituinte, durante o processo de redemocratização do país, depois de um período de repressão da liberdade de pensamento e expressão, demonstrando que tal momento histórico, aconteceu como uma batalha subterrânea às imposições opressoras da época, contando não só com os esforços dos críticos, historiadores e teóricos das Artes, mas também dos próprios artistas (Godói, 2021).

Segundo Sogabe (2014), conforme a pesquisa em arte avança na universidade, e nos grupos de pesquisa, e se transforma em um dos segmentos de uma área de conhecimento (Linguística, Letras e Artes), começa a aparecer, a partir dos anos 1980, um novo tipo de artista no Brasil, o artista-pesquisador. Ele constrói a profissão acadêmica, engajado em um novo modo de fazer arte a partir da pesquisa, com os mesmos níveis de exigência de outras áreas do conhecimento, cumprindo protocolos e atividades institucionais que não eram usuais a um artista. Sogabe faz essa reflexão pontuando a diferença que há entre o artista-pesquisador que surge nos anos 1980 e a imagem do artista-professor da década de 1970. Uma transformação de perfil que se inicia com o crescimento dos cursos de graduação em Educação Artística e Artes Plásticas, até a exigência crescente de lecionar nas universidades públicas, do diploma de graduação ao título de doutor em Arte como

pré-requisito. O espaço acadêmico, que “se transforma (revoluções parciais) e se reproduz a partir dos conflitos, das lutas simbólicas, pelo controle dos mecanismos internos de legitimação e consagração”, são esferas de “uma sociedade dentro da sociedade” (Bueno *et al.*, 2018: 273).

As dimensões epistêmicas e sociológicas da fronteira institucional da “área”, “campo” e “disciplina” da arte, são discutidas por diversos autores. Pierre Bourdieu, um dos precursores de desenvolvimentos formais, baseados em metodologias estatísticas aplicadas a trabalhos que fundam a Sociologia da Arte, destaca que “compreender a gênese social de um campo, é aprender aquilo que faz a necessidade específica da crença que o sustenta, do jogo de linguagem que nele se joga, das coisas materiais e simbólicas em jogo que nele se geram” (Bourdieu, 1992). Grønvad e Johansson (2019) afirmam que a análise de Bourdieu revela dois princípios concorrentes de legitimação no campo acadêmico – o externo, que depende “dos princípios operativos no campo do poder”, e outro, interno, baseado na “autonomia da ordem científica e intelectual”. Princípios externos de legitimação acadêmica, estabelecidos internacionalmente para garantia da qualidade do fazer científico, podem ser observados, principalmente em processos que envolvem publicações científicas e bibliográficas, avaliação da qualidade de periódicos científicos, revisão de artigos por pares, e em registros de patentes.

A divisão das “áreas de conhecimento”, institucionalizada no Brasil pela fundação responsável pela organização da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado), CAPES, é definida em quatro níveis: grande área; área de avaliação/conhecimento; subárea; especialidade. Com base nesta classificação “Artes” aparece como uma subárea, na área de conhecimento “Artes”, e na grande área “Linguística, Letras e Artes”, e possui as seguintes especialidades:

**Fundamentos e Crítica das Artes:** Teoria da Arte; História da Arte; Crítica da Arte. **Artes Plásticas:** Pintura; Desenho; Gravura; Escultura; Cerâmica; Tecelagem. **Música:** Regência; Instrumentação Musical; Composição Musical; Canto. **Dança:** Execução da Dança; Coreografia. **Teatro:** Dramaturgia; Direção Teatral; Cenografia; Interpretação Teatral. **Ópera.** **Fotografia.** **Cinema:** Administração e Produção de Filmes; Roteiro e Direção Cinematográficos; Técnicas de Registros e Processamento de Filmes; Interpretação Cinematográfica. **Artes do Vídeo.** **Educação Artística.**

As características peculiares da produção de pesquisa em arte, e sua relação com o fazer artístico, criam dois sistemas nacionais de avaliação da produção acadêmica voltadas à arte – Qualis Periódico e Qualis Artístico<sup>8</sup>. O sistema *Qualis Periódicos*, criado em 1988, avalia e classifica a qualidade das revistas periódicas acadêmicas, e, conseqüentemente, de sua produção acadêmica-científica. O sistema Qualis baseia-se em dois critérios principais: o quantitativo de artigos científicos publicados por ano, e a garantia de ampla diversidade institucional dos autores (nacional e internacional). No contexto de avaliação da produção artística nacional, voltada aos programas de nível superior, as características distintas que envolvem os parâmetros avaliativos da Artes levaram a CAPES, em 2005, a criação do Qualis Artístico, um sistema de avaliação próprio voltado às produções em Música, Artes Visuais, Artes Cênicas e outras produções culturais. Os critérios de avaliação da produção artística envolvem a qualidade aferida em relação ao contexto de realização e de apresentação, onde mais importa o conjunto das apresentações/ produções sob a forma de temporada, turnê ou exposição; abrangência local, regional, nacional ou internacional; apresentação por edital, convite ou seleção; registros documentais consistentes (CAPES, 2019). O *Qualis Artístico*, portanto, não faz avaliação da qualidade intrínseca das obras e sim o contexto de realização e difusão dessa produção, e sua coerência com a proposta das linhas de pesquisa do programa de pós-graduação em que se insere, que, por sua vez, é vista sob quatro tipos de natureza do vínculo: (1) Vínculo Metodológico: procedimentos, técnicas e abordagens, sejam eles de ordem bibliográfica, documental e/ou experimentação prática. (2) Vínculo Conceitual: ideias, fundamentações, parâmetros e concepções poéticas. (3) Vínculo Temático: temas, proposições, enunciados e repertórios. (4) Outras Produções artísticas sem vínculos explícitos com projeto ou linha de pesquisa. Uma das pesquisadoras à frente desta construção, afirma seu propósito:

Considero ser intrínseca à noção de universidade a produção e socialização de conhecimento, neste caso entendido não só como conhecimento artístico, mas como conhecimento no seu sentido mais amplo, universal. Ou seja, a socialização do conhecimento é condição imprescindível para qualificação da produção artística como produção acadêmica; estudantes, pesquisadores, professores e artistas devem ter acesso àquilo que é produzido na Academia. Este acesso é possível e

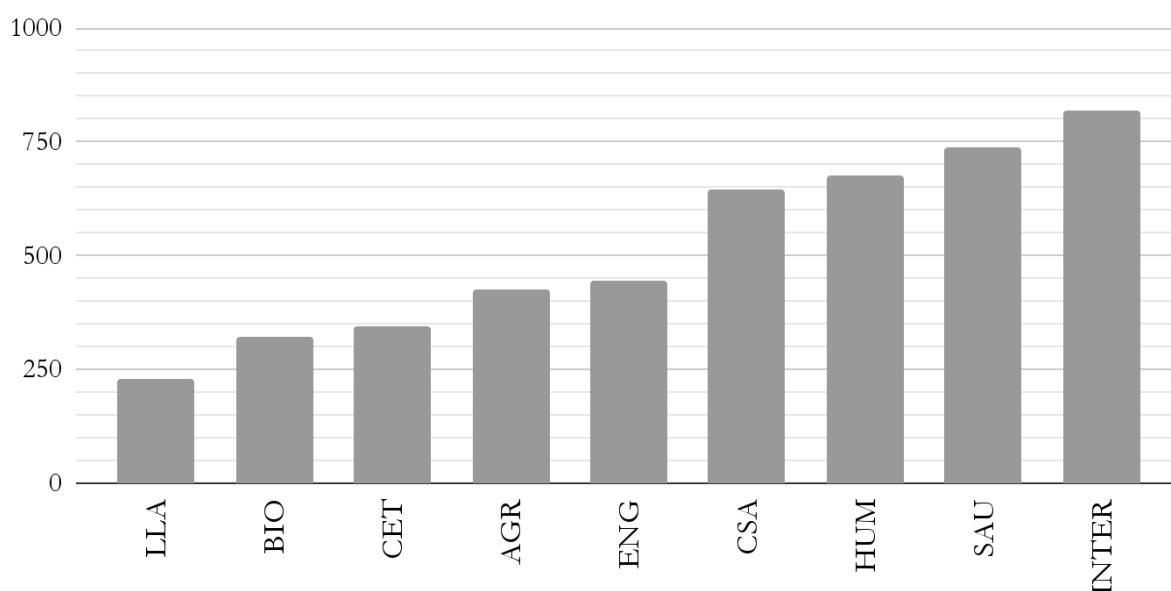
---

<sup>8</sup> Merece ser mencionado o recente e polêmico movimento que tem sido realizado para redefinição das políticas de classificação dos periódicos do sistema Qualis (Perez, 2020; Araujo, 2020). A principal alteração proposta do “Novo Qualis” ou “Qualis Referência” é a implementação de um estrato único para os periódicos, considerando para tanto sua “área-mãe” e não mais os vários estratos — A (1, 2), B (1, 2, 3, 4, 5) e C — para todas as áreas de atuação do periódico.

desejável através da sua inclusão nos repositórios institucionais de cada universidade. (Ulhôa, 2016: 3)

Para abordar o contexto atual da pesquisa em Arte, é importante compreender a oferta de programas de pós-graduação (mestrado e doutorado) em termos quantitativos. No total, 4641 programas de pós-graduação são ofertados no Brasil, em todas as grandes áreas de conhecimento (Imagem 5), dos quais 229 (4,9%) são em Linguística, Letras e Artes.

Imagem 5 – Oferta de PPGs por grandes áreas de conhecimentos no Brasil.



Legenda: Linguística, Letras e Artes (LLA); Ciências Biológicas (BIO); Ciências Exatas e da Terra (CET); Ciências Agrárias (AGR); Engenharias (ENG); Ciências Sociais Aplicadas (CSA), Ciências Humanas (HUM); Ciências da Saúde (SAU) e Interdisciplinar (INTER). Fonte: Dados da plataforma Sucupira, 2022.

Vemos, na tabela abaixo (Tabela 1), a quantidade de programas de pós-graduação por região. Nota-se que existe uma concentração de programas na região sudeste. Dos 35 programas ofertados na região, 13 são do estado do Rio de Janeiro, 11 de Minas Gerais, 10 de São Paulo e 1 do Espírito Santo. Considerando vínculos duplicados em mais de um programa e/ou instituição o número de docentes vinculados, ou que estiveram vinculados, em PPGs por estado é de 253 (MG), 281 (SP), 249 (RJ) e 14 (ES).

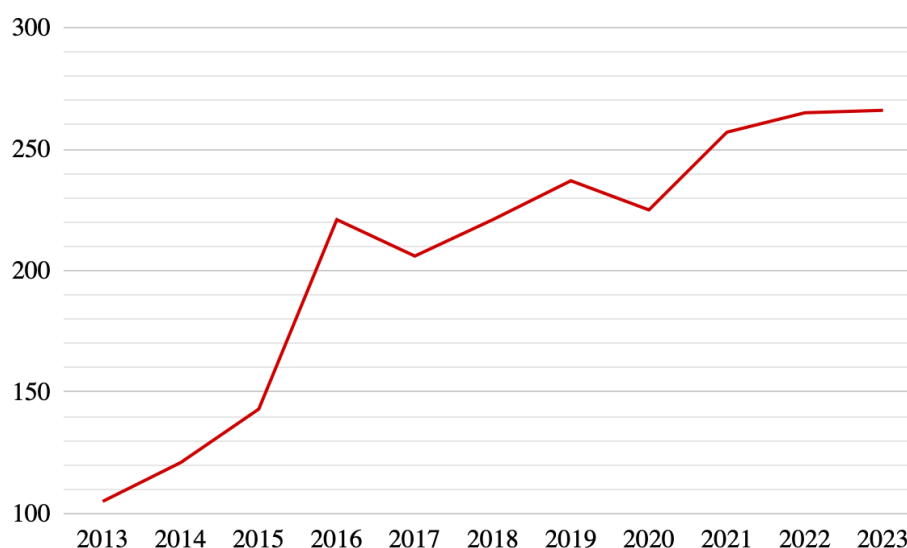
Tabela 1 – PPGs em Artes nas regiões brasileiras.

Região	PPGs	PPGs-Artes	% PPGs-Artes
Sudeste	1979	35	1.77%
Nordeste	960	15	1.56%
Sul	974	13	1.33%
Centro-Oeste	397	5	1.26%
Norte	283	2	0.71%

Do total de 4593 PPGs no Brasil, 226 (4,9%) são da grande área Linguística, Letras e Artes. 33 (0,7%) de Linguística, 123 (2,6%) de Letras e 70 (1,52%) de Artes. Fonte: Dados da Plataforma Sucupira, 2023.

A Imagem 6 apresenta o histórico de docentes vinculados aos programas de pós-graduação *stricto sensu* em Artes (Artes/Música) no estado de Minas Gerais de 2013 a 2023. No total, treze programas de pós-graduação em Artes foram identificados. Em 2013 haviam 4 PPGs distribuídos na UFMG, UFU e UFJF, e, em 2023, existem 12 PPGs, distribuídos na UFMG, UFU, UFJF, UEMG, UFSJ e UFOP. Entre 2013 e 2023 os PPGs-Artes em Minas Gerais são: Artes; Música; Prof Artes; Artes Cênicas; Práticas musicais; Artes, Cultura e Linguagens.

Imagem 6 – Quantitativo histórico de vínculos de docentes.



Fonte: Dados da plataforma Sucupira, 2023.

## 4 Materiais e métodos

Para coleta de dados, foram utilizados três sistemas nessa pesquisa: Plataforma Lattes<sup>9</sup>, Plataforma Sucupira<sup>10</sup> e Dados Abertos CAPES<sup>11</sup>. A implementação de um padrão curricular nacional para pesquisadores teve início na década de 1980, no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Em agosto de 1999, o CNPq lançou o Currículo Lattes, utilizado em âmbito nacional pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e pelo CNPq. É inegável o sucesso da Plataforma Lattes na padronização dos currículos acadêmicos. Pela grande disponibilidade de informações sobre a produção acadêmica-científica brasileira, o Currículo Lattes é um instrumento de referência em pesquisas, avaliações institucionais (CAPES, CNPq, Qualis) e na elaboração de políticas públicas e de fomento à pesquisas.

Para otimização e confiabilidade da extração de dados dos currículos, e para compilação de um grande volume de dados dos currículos em tabelas, foram usados os *scripts*, *lucyLattes* (Tieppo, 2019) e *lasiclucylattes*.<sup>12</sup> A partir do download dos currículos Lattes dos docentes-pesquisadores, obtidos em formato XML, e na listagem com os nomes dos pesquisadores, e identificadores (ID) de seus currículos, o *script* gerou: (i) um relatório em html com informações sobre o conjunto de currículos e estatísticas de produção; (ii) um arquivo no formato gexf, base para geração dos grafos de co-autoria entre pesquisadores da base; (iii) tabelas com diversas informações estruturadas sobre produção bibliográfica, projetos, orientações e índices de produtividade.

A principal metodologia usada nesta pesquisa baseia-se em análise de redes (*network analysis*) e teoria de grafos (*graph theory*). Para Barabási (2016), uma rede é um catálogo de componentes de um sistema, frequentemente chamados de nós, ou vértices, e interações chamadas links, ou arestas. As representações de redes<sup>13</sup> oferecem uma linguagem comum para estudar diferentes sistemas (biológicos, tecnológicos-informacionais, sociais) e podem

---

<sup>9</sup> [lattes.cnpq.br](http://lattes.cnpq.br)

<sup>10</sup> [sucupira.capes.gov.br/sucupira](http://sucupira.capes.gov.br/sucupira)

<sup>11</sup> [dadosabertos.capes.gov.br](http://dadosabertos.capes.gov.br)

<sup>12</sup> Alterações no *script lucyLattes*, e novas funcionalidades foram desenvolvidas no âmbito da pesquisa e estão disponíveis em <https://github.com/lasicuefs/lasiclucylattes>

<sup>13</sup> Na terminologia matemática, as redes, chamadas de grafos, são formadas por arestas (conexões) e vértices (nós).



variar em escopo, aparência e distribuição. A interpretação sobre a estrutura de uma rede, especialmente suas características topológicas, permitem compreender seu funcionamento. Por exemplo, redes com estruturas fragmentadas tendem a ser interpretadas como representando fenômenos fragmentários; redes com muitas arestas representam fenômenos com alta densidade de conectividade.

As redes modelam interações e relacionamentos entre entidades. Para modelagem e análise das redes de co-autoria usamos, principalmente, o *software Gephi*<sup>14</sup> (versão 0.9.2 e versão 0.10.1). O *Gephi* é um *software* que permite visualizar, explorar e manipular grafos e redes. Por possuir uma arquitetura multitarefa flexível, é possível obter resultados visuais valiosos sobre conjuntos de dados complexos (Bastian *et al.*, 2009). Nas análises de redes de co-ocorrência de palavras em títulos de publicações (artigos, livros e capítulos), além do *Gephi*, utilizamos o *Speech Graphs*. O *Speech Graphs* usa texto como entrada e visualização do grafo e métricas de rede como saída. É possível gerar gráficos, histograma e distribuição de grau, para grafos direcionados e não direcionados, assim como listas de nós e arestas e matriz de adjacência. Outras medidas fornecidas pelo software incluem: nó mais conectado (*hub*), número de palavras, número de nós e arestas, arestas repetidas e paralelas, *loop* de um nó e dois ou três nós, maior componente conectado e fortemente conectado, grau total médio, densidade, diâmetro, caminho médio mais curto e coeficiente de agrupamento.

O *Gephi* realiza outra camada de análise, de manipulação do grafo para análise visual baseado em diferentes parâmetros de rede, como distribuições algorítmicas dos nós, partições e ranqueamentos de diferentes medidas estatísticas. Algumas características são cruciais, quando abordadas estruturas de rede, e estão relacionadas às propriedades de centralidade e distribuição (Baran, 1962; Van Steen & Tanenbaum, 2016). Grande parte das pesquisas sobre centralidade e distribuição se direcionam a sistemas de informação e de otimização, no entanto, essas propriedades também são importantes para explicar “redes de colaboração”. Tais propriedades se relacionam com a eficiência de grupos na solução de problemas, percepção de liderança e satisfação pessoal dos participantes (Freeman *et al.*, 2014).

Nas pesquisas sobre colaboração, três medidas são mais frequentemente utilizadas – centralidade de grau, de proximidade e de intermediação (Abbasi, 2012). De forma geral, os estudos sobre centralidade concentram-se na importância que possuem determinado(s) nó(s).

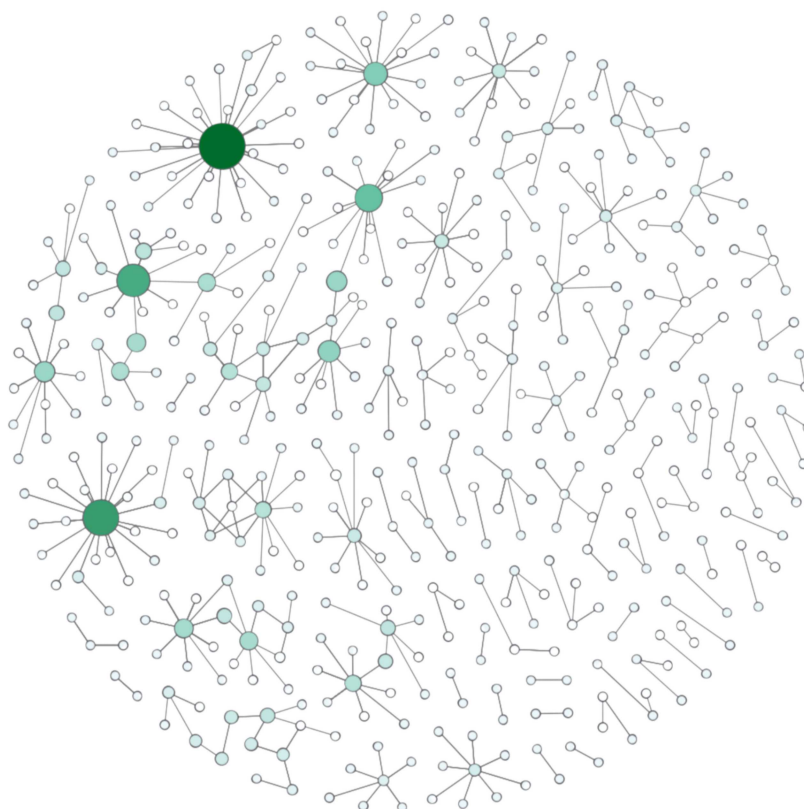
---

<sup>14</sup> Software de código aberto para visualização, e análise de redes (Bastian *et al.*, 2009). <https://gephi.org>. Em um nível mais avançado de utilização de recursos da ferramenta é possível ativar diferentes *plug-ins* e, porque possui código aberto, é possível desenvolver implementações variadas.



As centralidades de intermediação (*betweenness centrality*, Imagem 8), e a centralidade de ponte (*bridging centrality*), auxiliam-nos a identificar arquiteturas distribuídas ou centralizadas. Na centralidade de intermediação, são calculados os caminhos mais curtos (*shortest paths*) entre todos os nós, e cada nó é pontuado pela quantidade de caminhos mais curtos dos quais participa. Análises sobre a centralidade de intermediação indicam as influências que determinados atores possuem sobre um grupo ou sobre uma organização (Newman, 2018; Krackhardt, 2010). Ela permite identificar nós que desempenham papéis de conexão entre subgrupos, em uma comunidade de pesquisa, e podem sugerir potenciais vínculos interdisciplinares.<sup>16</sup>

Imagem 8 – Centralidade de intermediação.



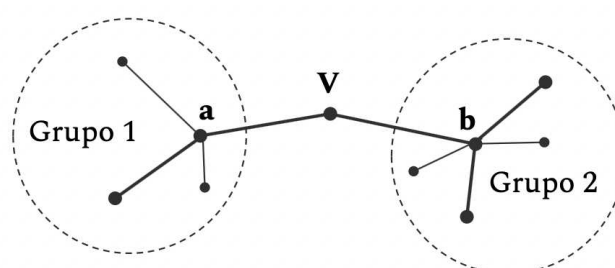
Legenda: Nós maiores, e com coloração verde mais intensa, possuem maior centralidade. A centralidade de intermediação é diretamente proporcional ao grau dos nós e é mais frequente, ocorre em mais nós, do que os nós de ponte. Em nossas análises, pesquisadores que possuem maior número de co-autores possuem maior centralidade de intermediação. A rede representada será detalhada nas seções 4.1.1 e 5.1.1.

---

<sup>16</sup> Devido a importância, e atualidade, com que o fenômeno da interdisciplinaridade deve ser tratado, em futuros trabalhos nos dedicaremos a uma revisão teórica cuidadosa do fenômeno quando relacionado à análise de redes, no domínio dos estudos sobre colaboração em Humanidades.

Centralidade de ponte, é uma noção fundamental para interpretar “coesão estrutural” de redes (Moody; White, 2003). Na centralidade da ponte (*bridging centrality*, Imagem 9), é ponderada a propriedade de ponte entre grupos vizinhos. As conexões dos vértices de ponte são chamadas “laços fracos”, e, diferente dos “laços fortes”, que ocorrem em redes mais densas, são as que aproximam diferentes grupos, e cuja importância se relaciona a circulação de novas informações entre grupos (Granovetter, 1973; Recuero, 2012).

Imagem 9 – Centralidade de ponte.



Legenda: Vemos uma ponte entre dois grupos, ou subgrafos, e o único caminho entre eles é o vértice V. Sem a existência desse vértice, não haveria conexão possível entre os dois grupos. Nesta representação, mesmo que o vértice V tenha um grau menor que os vértices a (grau 4), e b (grau 5), ele possui a relevante propriedade de conectar os dois grupos. Fonte: adaptado de Newman (2018: 175).

Vértices de ponte desempenham um papel crucial na manutenção de trocas de informações, materiais e energia entre subgrupos e no controle de sistemas complexos. Diferentes nós podem desempenhar papéis ou funções diferentes para controlar e manter o complexo sistema de toda a rede (Liu *et al.*, 2019). Para Valente e Fujimoto (2010), indivíduos em vértices de ponte indicam maior disposição à inovação.

#### 4.1 Análise de redes de co-autoria

Nas análises de redes sociais, um vértice representa um agente, comunidade ou grupo, e uma aresta algum tipo de relação, ou conexão, entre dois ou mais agentes. Nas pesquisas sobre co-autoria e colaboração acadêmica, os vértices podem representar pesquisadores, conectados por arestas, que podem representar publicações em co-autoria. Alguns dos mecanismos mais importantes de colaboração dependem de diversos tipos de vinculação colaborativa, que acumulam-se temporalmente, entre agentes, e incluem processos e protocolos de publicação em co-autoria, em revistas e jornais especializados.

Um delineamento amostral está relacionado à compreensão de conceitos importantes ao processo de produção do conhecimento (Magnusson *et al.*, 2020). O critério adotado para definirmos, em termos amostrais, a comunidade acadêmica de Artes, foi a vinculação de pesquisadores aos programas de pós-graduação em Artes em Minas Gerais. Para definição da amostra foi considerada a disponibilidade pública de informações de vínculos de docentes aos PPGs, e o fato de que no Brasil pesquisas acadêmicas são desenvolvidas majoritariamente em instituições de ensino e pesquisa. Também foi necessário definir um período de vinculação. Na seção 4.1.1, foram considerados os docentes vinculados em 2022, e, na seção 4.1.2, ampliamos a amostra para docentes vinculados entre 2013 e 2023.

#### 4.1.1 Amostra: docentes vinculados em 2022

A coleta de dados dos PPGs em Artes em MG, e de docentes vinculados aos PPGs foi realizada com base em consulta à plataforma Sucupira, em 2022. (Tabela 2).

Tabela 2 – Vínculo institucional de docentes por PPG e Instituição de Ensino, Pesquisa e Extensão.

<b>Instituição</b>	<b>PPG-Artes</b>	<b>Docentes</b>
UFMG	Artes	49
	Música	38
UFU	Artes Cênicas	20
	Música	13
	ProfArtes	27
UEMG	Artes	16
	Práticas musicais	18
UFSJ	Artes Cênicas	14
	Música	17
UFJF	Artes, Cultura e Linguagens	26
UFOP	Artes Cênicas	15
<b>TOTAL</b>		<b>253</b>

Fonte: Docentes vinculados aos PPGs em 2022, plataforma Sucupira.

Foram identificados 20 docentes vinculados a mais de um PPG-Artes. Depois de obtidos os Currículos Lattes dos 233 docentes, os critérios de seleção do grupo amostral incluíram docentes com ao menos um artigo em co-autoria, publicado entre 2000 e 2020, e, destes, os que possuem artigo publicado em co-autoria em revistas indexadas nas bases Web of Science, Scopus, SciELO e com registro DOI. Para identificar os docentes com publicações em co-autoria, e as publicações com registro DOI, utilizamos os dados extraídos dos currículos Lattes através do script *lasiclucylattes*. Para identificar os docentes com, ao menos, uma publicação em co-autoria em revistas indexadas, foi realizada uma consulta nos currículos lattes (JCR existente e com marcações de citações Scopus e SciELO).

Integra a amostra 1827 artigos publicados pela comunidade, dos quais 965 foram realizados em co-autoria. Para tornar os resultados mais precisos, consideramos separadamente 4 docentes egressos de outras comunidades (neurociência, biomedicina, educação física), que possuem um número de publicações muito superior à média, prevalentemente em revistas especializadas de outras áreas. Enquanto 129 docentes publicaram 732 artigos em co-autoria (média de 5,67 artigos em co-autoria por autor), os 4 docentes egressos de outras áreas publicaram 234 artigos em co-autoria (média de 58 publicações em co-autoria por autor). Identificada esta peculiaridade, a comunidade acadêmica de artes apresenta um total de 1593 publicações, 732 das quais realizadas em co-autoria, e, destas, 371 em revistas indexadas nas bases Web of Science, Scopus, SciELO e com registro DOI.

A coleta e processamento de dados, e a modelagem das redes, seguem os seguintes protocolos: (1) definição do grupo amostral; (2) coleta de dados dos PPGs reconhecidos pela CAPES na área de Artes, em Minas Gerais, e de docentes vinculados, em 2022, aos PPGs; (3) download dos currículos no formato XML da Plataforma Lattes; (4) processamento de dados, através do script *lasiclucylattes*, para extração, e compilação em tabelas,<sup>17</sup> de dados dos currículos lattes de cada pesquisador; (5) identificação, nos currículos lattes, de artigos completos em co-autoria, publicados em periódicos com JCR (igual ou superior a zero), e com marcações de citações Scopus e SciELO; (6) filtragem das publicações de 2000 a 2020, com registro DOI e JCR, a partir da tabela de dados de artigos publicados, gerada pelo script

---

<sup>17</sup> A tabela de dados de artigos completos, extraídos dos currículos lattes, informa: título, ano, DO, idioma da revista, classificação Qualis e fator de impacto JCR da revista, ISSN, quantidade e ordem dos autores, nome completo e nome como citado, cidade e estado de nascimento, resumo do currículo, data de atualização e endereço do ORCID.

*lasichucylattes*; (7) unificação dos dados de (5) e de (6); (8) seleção das publicações realizadas em co-autoria; (9) criação, para comunidade principal, da lista de arestas conectando co-autores através da comparação de similaridade de título e ano de publicações em currículos de diferentes pesquisadores, implementada por “nós”, seguindo um procedimento de Mena-Chalco e César-Júnior (2013); (10) criação, para a comunidade estendida, da lista de arestas conectando co-autores com nomes processados por similaridade, através da ferramenta de busca (ctrl+F) do Google planilhas.

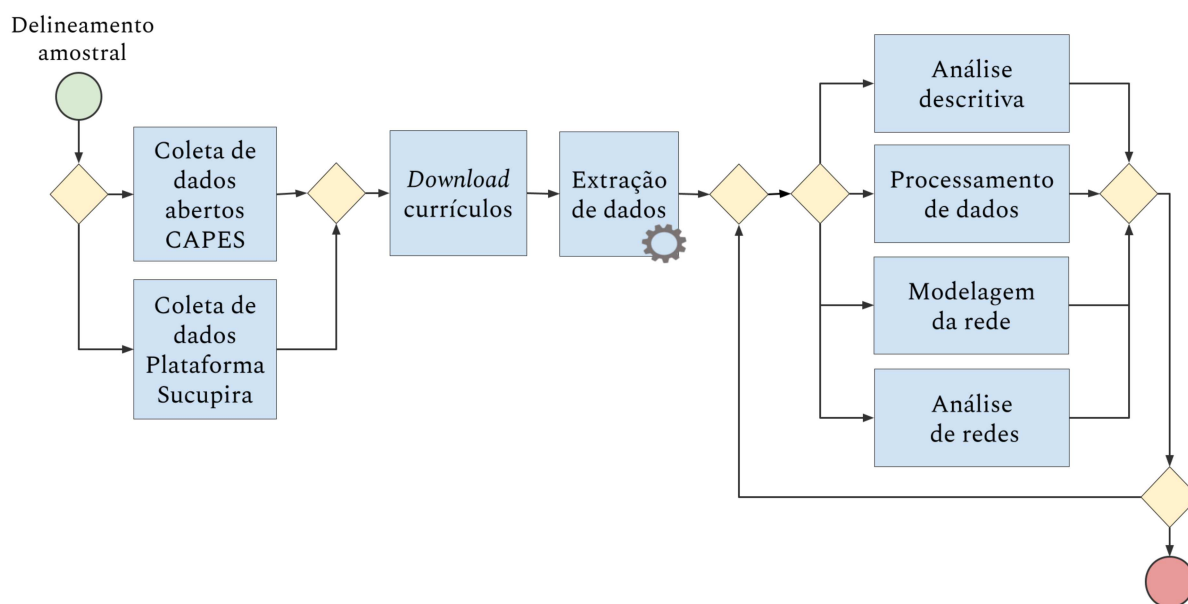
Para sobrenomes homônimos, verificamos similaridade entre as iniciais dos nomes e a recorrência de co-autoria entre os autores. Quando não identificada as similaridades mencionadas, os co-autores com sobrenomes homônimos foram considerados separadamente. Nomes incompletos, com apenas primeiro nome preenchido, foram excluídos.

#### **4.1.2 Amostra: docentes vinculados entre 2013 e 2023**

Nesta etapa da pesquisa, procedemos a um ajuste metodológico relativo à delimitação temporal da amostra, que foi ampliada de docentes-pesquisadores vinculados em 2022 à docentes-pesquisadores vinculados entre 2013 e 2023. O ajuste foi necessário para compreendermos melhor as características da colaboração na comunidade em um período temporal maior. Com base em dados da plataforma Sucupira e nos dados abertos da CAPES, 295 docentes foram, ou são, vinculados aos PPGs-Artes em Minas Gerais entre 2013 e 2023. Dos 295 docentes-pesquisadores, 49 docentes possuem, ou possuíram, vínculo em mais de um PPG.

As etapas estão mapeadas (Imagem 10) em uma visão macroscópica, e os protocolos são detalhados em seguida.

Imagem 10 – Mapa de processamento dos dados e de análises da pesquisa.



Os protocolos incluem: (1) definição do grupo amostral; (2) coleta de dados relativos aos PPGs reconhecidos pela CAPES para a área de Artes em Minas Gerais, e docentes vinculados de 2013 a 2023; (3) *download* dos currículos, no formato XML, na Plataforma Lattes; (4) extração dos dados dos currículos através do *script lasiclucyLattes*, que processa o currículo lattes de cada pesquisador, extraíndo os dados e os transforma em tabelas; (5) seleção das publicações realizadas em co-autoria, a partir da tabela; (6) criação, para comunidade principal, de uma lista de arestas conectando coautores através da comparação de similaridade de título e ano de publicações em currículos de diferentes pesquisadores, implementada por nós seguindo procedimento proposto por Mena-Chalco e César-Júnior (2013); (7) consideração, para a comunidade estendida, das conexões entre todos pesquisadores de cada publicação; (8) processamento dos dados sobre co-autores “manualmente” em planilhas, devido à limitação metodológica para identificação do nome dos co-autores (ver seção 4.3); (9) possibilidade de retorno a novo processamento de dados e novas modelagens e análises durante a pesquisa (último losango, *gateway*).

Concentramos a investigação em um tipo de produção que permite identificar padrões importantes de colaboração. Consideramos a produção bibliográfica de cada docente-pesquisador, entre os 295 listados, e, entre estes, da produção de artigos publicados em co-autoria. Na definição do grupo amostral, os critérios de seleção baseiam-se na vinculação dos docentes aos PPGs de Artes em MG, e na publicação de ao menos um artigo em co-autoria. Também forma a amostra a lista de publicações. O processamento de dados



para obtenção desta lista foi, em parte, automatizado através do *script lasiclucylattes*. Nas tabelas com dados das publicações dos docentes, foram realizados diversos processos – filtragens, ordenações, contagem – em planilhas (*Google*). Baseados nestes processos, geramos estatísticas descritivas (frequências, porcentagens, médias).

O ponto mais crítico relacionado ao processamento de dados é a identificação de uma co-autoria (Nunes da Silva *et al.*, 2022). Para fornecer um exemplo ilustrativo, o docente, ao preencher os dados no Lattes, pode escrever o nome do autor de várias formas, criando uma taxa de erro de identificação. Uma solução para esse problema é tratar os dados de co-autores através dos títulos das publicações. Se o mesmo título (ou título similar) aparece em diversos Lattes, então seus agentes são identificados como co-autores. O critério está associado à similaridade do título e ao ano da publicação (Mena-Chalco; César-Júnior, 2013). Foi este o mecanismo utilizado para geração das redes e análises, relativas à amostra, cujos nomes dos docentes são conhecidos através da coleta de dados realizada na Plataforma Sucupira e nos dados abertos da CAPES.

Para o tratamento e processamento dos nomes de co-autores de docentes que formam a amostra, foi necessário converter os nomes, registrados no formato para citação, para o formato nome e sobrenome. Em uma tabela específica a este tratamento, os nomes foram ordenados por ordem alfabética. Foram excluídas as duplicidades e foram verificados os nomes registrados com variações utilizando a ferramenta auxiliar de busca “ctrl+F”. Para nomes similares, foram considerados equivalentes àqueles que apresentavam letras iniciais de nomes correspondentes a abreviaturas, reincidência de co-autoria entre mesmos autores, e/ou datas próximas de publicações entre os mesmos co-autores. É importante enfatizar que a modelagem da rede de docentes vinculados entre 2013 e 2023 considerou a conexão entre todos os co-autores de cada publicação.

### **4.1.3 Limitações**

Existem diversas limitações, ou restrições, ao desenvolvimento desta pesquisa. A principal se relaciona à metodologia. Modelos são representações do mundo real, simplificações necessárias para que construções de representações do mundo real sejam visualizadas e analisadas. Considerando o desenvolvimento da pesquisa, as primeiras restrições ocorrem com o delineamento amostral. Nesta etapa da pesquisa, restrições

metodológicas estão relacionadas a delimitação de vínculo institucional (Instituição de Ensino, Pesquisa e Extensão e PPG); a localidade (MG); ao tipo de colaboração (co-autoria); ao tipo de produção (produção bibliográfica); à área institucionalizada de conhecimento (Artes) e ao período temporal de vínculo (2022, e, 2013 a 2023).

Outra limitação está relacionada à Política de Segurança da Informação e Comunicações (PoSIC) da Plataforma Lattes. A plataforma oferece a possibilidade da extração de um grande volume de currículos da plataforma através de solicitação vinculada à responsabilidade de instituições de ensino, pesquisa, agências de fomento e entidades da administração pública federal. Porém, a necessidade de diversos procedimentos administrativos para solicitar a obtenção automatizada dos currículos, via CNPq, torna a tentativa custosa, demorada e incerta. Considerando o tamanho amostral da pesquisa, foi mais vantajoso realizarmos o download dos currículos “manualmente”, currículo por currículo. Outro recurso de segurança da plataforma é o reCAPTCHA, um mecanismo de proteção, mas que torna o processo de download dos currículos muito mais lento.

A identificação de nomes de co-autores é outra limitação crítica relativa ao processamento de dados. Existe uma margem de erro para identificação de nomes de co-autores que ocorre devido a possibilidade de um autor possuir diversos nomes como citado. Limitações relacionadas ao preenchimento dos Lattes pelos usuários também ocorrem constantemente, produzindo grande falta de padronização – informações diversas além do título no campo destinado ao título, declaração de idioma divergente com o idioma do título informado. Foram identificadas, ainda, algumas variações entre o nome de docentes registrados na base da CAPES e aqueles registrados na plataforma Lattes.

Foram elaboradas duas premissas para modelagem das redes de co-autoria. Em uma modelagem, assumimos que todos co-autores de cada publicação de um docente se conectam apenas ao docente da amostra (amostra de docentes vinculados em 2022); na segunda, assumimos que, para cada publicação, todos os co-autores estão conectados (amostra de docentes vinculados entre 2013 e 2023). Estas premissas podem desconsiderar variações de conexões nas co-autorias. Como exemplo, em uma publicação com 4 co-autores (W, X, Y, Z), W, X, Y interagiram entre si, enquanto Z contribuiu com uma questão técnica específica tendo se comunicado apenas com W. É importante mencionar que não esteve entre os objetivos da pesquisa medir a força das relações (peso das conexões), nem outros aspectos relacionados às

colaborações, como a natureza das relações, reciprocidade, longevidade, etc. Também não foram utilizados, nos cálculos, o tempo de permanência dos docentes nos PPGs.

#### 4.2 Redes de co-ocorrência de palavras em títulos de publicações

O título é considerado o componente mais importante de uma publicação acadêmica. Ele comunica a seus leitores o objeto da pesquisa, seus limites e propósitos.<sup>18</sup> Sua relevância não deve ser subestimada. Como sugere Soler (2007, p.91), "títulos em ciência espelham um conjunto de requisitos que são cruciais para a construção, comunicação e progresso de novos conhecimentos". Como um complexo artefato semiótico (e cognitivo) o título antecede, temporal e logicamente, uma fase fundamental da investigação, que é sua publicação, impressa ou virtual. Como um artefato, o título atua como um "atalho" (*shortcut*) fundamental. Embora não devam ser subestimados, os títulos recebem análises que tendem a ser superficiais, intuitivas, ou descritivas, com ênfase em variáveis específicas, ou normativas, mais interessadas em formas e estruturas eficazes associadas ao aumento de downloads e citações, em diversas áreas. Examinamos diversas propriedades estruturais relacionadas aos títulos de artigos, livros e capítulos, mono e multi-autorais, da comunidade acadêmica de artes em Minas Gerais (MG).

Embora trate-se de uma metodologia frequentemente praticada em muitas áreas e domínios (Yuan *et al.*, 2022; Lozano *et al.*, 2019; Jackson *et al.*, 2018; Araújo *et al.*, 2011), investigações sobre títulos acadêmicos, especialmente quando baseadas em análise de redes, seguem quase totalmente inéditas em Humanidades, e particularmente em Artes. Títulos de trabalhos acadêmicos podem ser modelados como redes de co-ocorrência de palavras. Nesse nível de descrição, significado, tamanho e função gramatical das palavras são desconsiderados, assim como subsistemas, estruturas morfológicas, e outros componentes linguísticos e paralinguísticos. Quando esse nível é transformado em grafo, as palavras são representadas por nós e a sequência de co-ocorrência de palavras por arestas direcionadas. O título torna-se uma sequência de nós que começa no início de uma sentença, com arestas

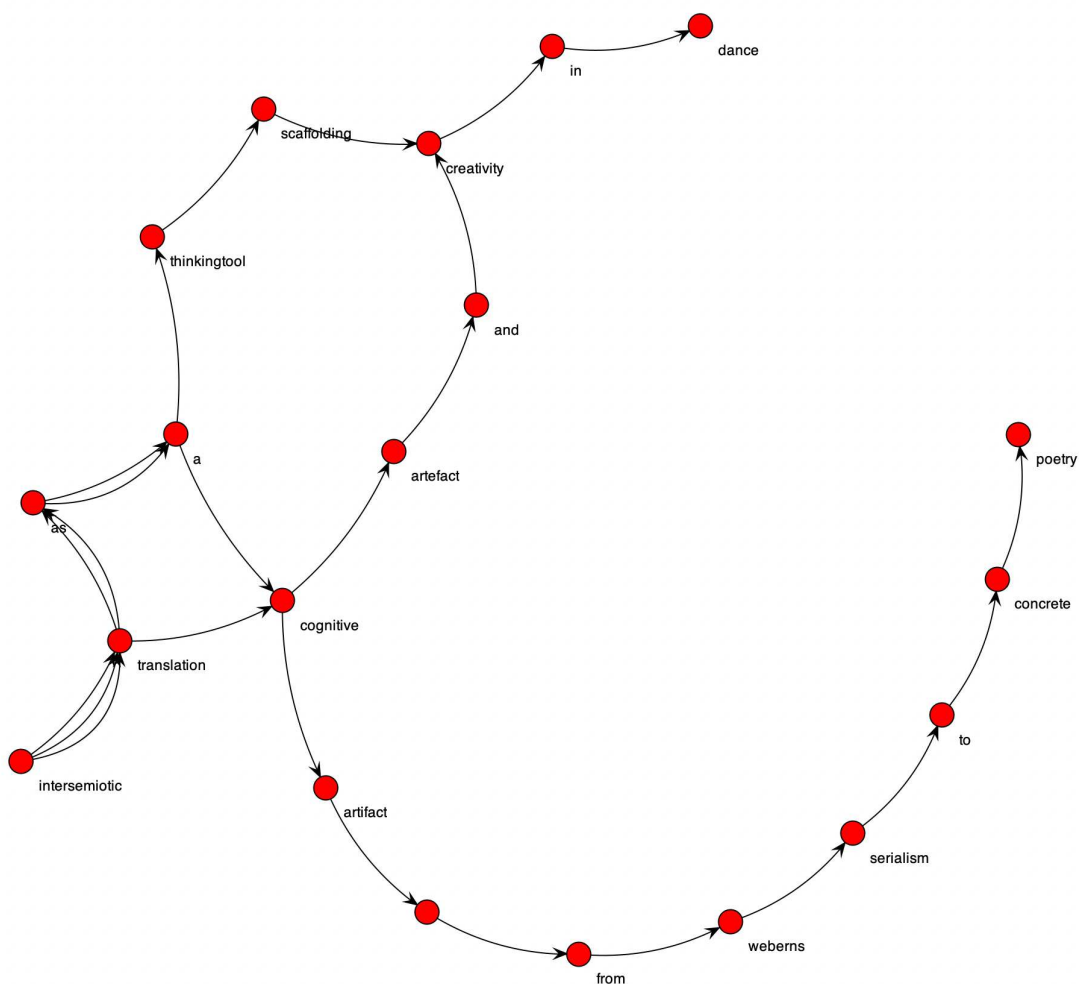
---

<sup>18</sup> Semioticamente, e de acordo com a teoria do signo de Peirce, o título é um *dicisigno* (*dicisign*), ou um símbolo dicente, de seu objeto. Como uma proposição ordinária, trata-se de um signo designativo, que é um símbolo interpretado indexicalmente, informando que algo, sob certas condições, deve ser observado ou encontrado (Queiroz, 2012).

apontando para a próxima palavra-tipo (*type*), ou retorna a uma palavra que se repete (*token*), até o seu final (ver Imagem 11).

O objetivo principal está relacionado à identificação de diversas propriedades dos títulos de publicações e temas de pesquisa. Modelamos a rede de co-ocorrência de palavras em títulos de artigos (mono e multi-autorais), da comunidade de artes de MG, entre os anos 2013 e 2023. Um dos softwares usados para gerar medidas de co-ocorrência de palavras em títulos é o *Speech Graphs* (SG).<sup>19</sup> O SG é uma ferramenta computacional de análise de redes que usa o texto como entrada e métricas de rede como saída.

Imagem 11 – Exemplo de uma rede de co-ocorrência gerada no *Speech Graphs*.



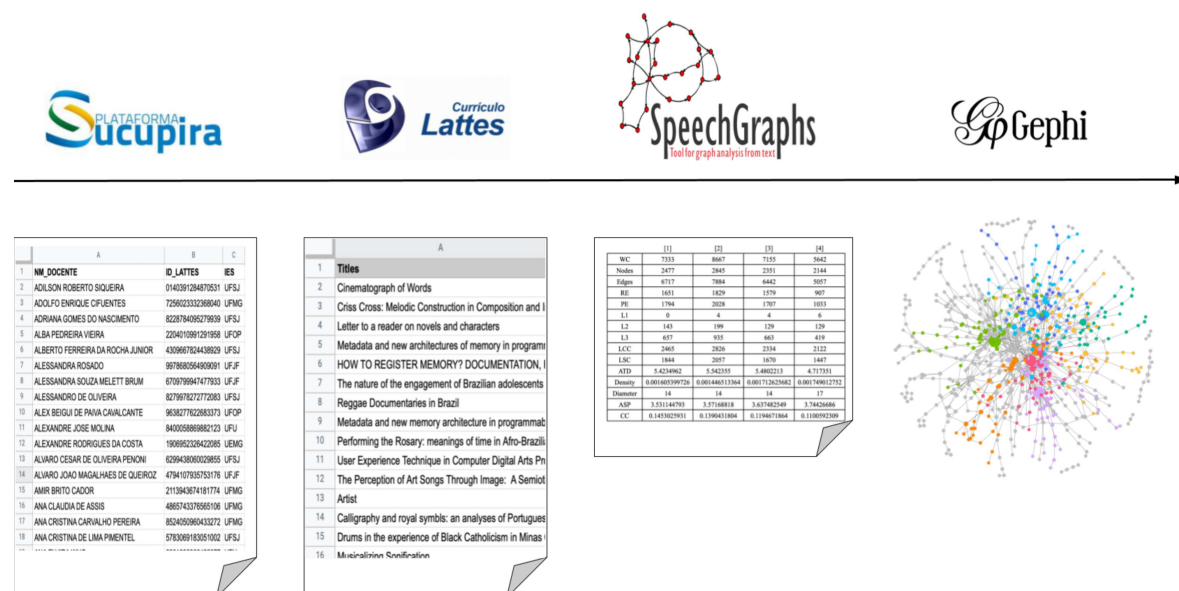
Legenda: Os nós representam as palavras de títulos de três trabalhos e as setas indicam a sequência de ocorrências. Os três títulos modelados nessa rede de co-ocorrência são: (1) *Intersemiotic translation as a cognitive artefact – from Webern’s serialism to concrete poetry* (2) *Intersemiotic translation as a*

<sup>19</sup> Software desenvolvido pelo Instituto do Cérebro (UFRN), para estudos sobre a fala de pacientes psiquiátricos (Mota *et al.*, 2012). <https://neuro.ufrn.br/software/speechgraphs>

*thinking-tool – scaffolding creativity in dance (3) Intersemiotic Translation, Cognitive Artefact, and Creativity.*<sup>20</sup>

Redes de co-ocorrência de palavras apresentam padrões que, em análise de redes, são interpretados através de muitas métricas — recorrência (arestas repetidas e paralelas, *loops* de um ou mais nós), conectividade e centralidade (maior componente conectado, grau, densidade), distributividade (coeficiente de agrupamento, número de comunidades, modularidade), tamanho (número de arestas e nós, diâmetro, caminho mais curto). Através da listagem de nós e arestas nos títulos, obtidas através do SG, passamos a gerar redes através do *Gephi*. (Imagem 12)

Imagem 12 – Bases de dados e sistemas de modelagem usados para análise de títulos em inglês.



Legenda: Baseados na listagem de docentes vinculados nos PPG-Artes, e nos currículos lattes dos docentes, extraímos os títulos de suas publicações. Os dados das publicações co-autorais foram tratados e filtrados. As listas de títulos (artigos, capítulos e livros) foram usadas para gerar análises visuais e estatísticas através do *Speech Graphs* e do *Gephi*.

Através da análise de redes, é possível modelar diversas relações linguísticas como a ocorrência de palavras, frequência e repetição de palavras em textos, relações de coincidência,

<sup>20</sup> As publicações são: Queiroz, J., Castello-Branco, M., Fernandes, A. L., & Atã, P. (2022). Intersemiotic translation as a cognitive artifact—from Webern’s serialism to concrete poetry. Perspectives. DOI: 10.1080/0907676X.2021.1990368; Queiroz, J., Atã, P. (2020). Intersemiotic translation as a thinking-tool – scaffolding creativity in dance. In: Niklas Salmose & Lars Elleström (Eds). Transmediations! Communication Across Media Borders. Routledge; Queiroz, J. Atã, P. (2019). Intersemiotic Translation, Cognitive Artefact, and Creativity. Adaptation. <https://doi.org/10.1093/adaptation/apz001>

associações semânticas, padrões sintáticos e relações temáticas. O método é amplamente utilizado em linguística computacional, mineração de textos, e processamento de linguagem natural. Ao examinar a estrutura de redes de palavras em textos, títulos ou corpus, é possível identificar, visual e estatisticamente, *clusters* ou comunidades de palavras, e palavras mais conectadas e centrais.

## 5 Resultados

Nas seções seguintes, foram reunidas as principais análises sobre a rede de co-autoria da comunidade, suas estruturas e dinâmicas, e sobre o quê a comunidade investiga, baseado na análise de redes de co-ocorrência de palavras dos títulos de publicações. Na seção 5.1, o mapeamento da rede de colaboração concentrou-se na amostra de docentes vinculados em 2022, em PPGs-Artes em MG. Na seção 5.2, a amostra foi ampliada para docentes vinculados entre 2013 e 2023. Na seção 5.3, identificamos diversas características relacionadas aos títulos de artigos, capítulos e livros publicados pela comunidade.

### 5.1 Redes de co-autoria da comunidade acadêmica de Artes

O grupo amostral analisado, nesta seção, são docentes-pesquisadores vinculados, em 2022 (seção 5.1.1), e entre 2013 e 2023 (seção 5.1.2), à Programas de Pós-Graduação (PPGs) de Artes em Minas Gerais.

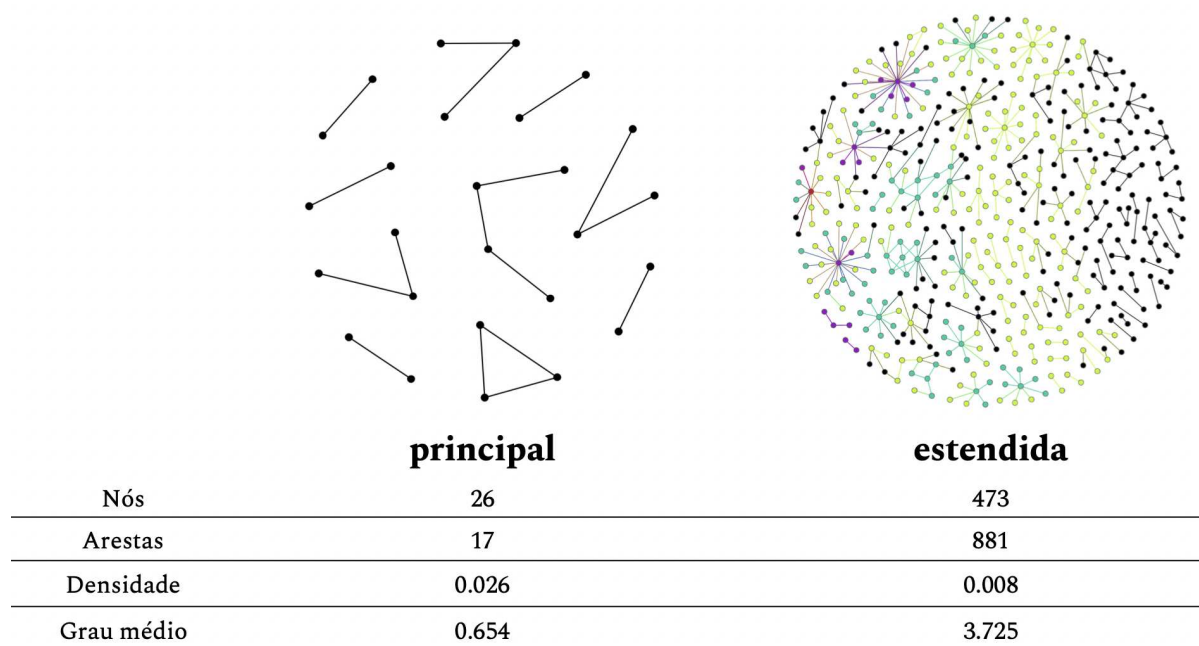
#### 5.1.1 Resultados para a amostra de docentes vinculados em 2022

Modelamos (*lasyclust* e *Gephi*) duas comunidades: “comunidade principal”, que é formada por colaborações no interior da comunidade (entre os docentes dos PPGs de Artes), e “comunidade estendida”, que inclui docentes de PPGs de Artes e co-autores externos a esta comunidade (Quadro 2).<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Para que fique mais claro ao leitor, chegamos aos co-autores externos, a partir: (i) da identificação das 371 publicações coautorais de artigos publicados em revistas indexadas na Web of Science, Scopus e SciELO, nos currículos dos docentes; (ii) da listagem com nome dos co-autores; (iii) do processamento de dados para geração da lista de arestas entre co-autores de cada publicação realizada pelos docentes da comunidade de PPGs em Artes em MG.

Quadro 2 – Redes de co-autorias da comunidade de Artes.



Legenda: Rede principal e rede estendida. Elas baseiam-se nas colaborações entre docentes da comunidade (comunidade principal), e entre docentes e co-autores externos à comunidade (comunidade estendida). As cores da rede da comunidade estendida representam períodos temporais de publicações realizadas em períodos de 5 anos, de 2000 a 2020. Na tabela, observamos que, dos 233 docentes dos PPGs em Artes, em MG, 26 docentes apresentaram colaborações com co-autores no interior da própria comunidade. O número de arestas, a densidade, e o grau médio se relacionam com a taxa de conectividade das redes.

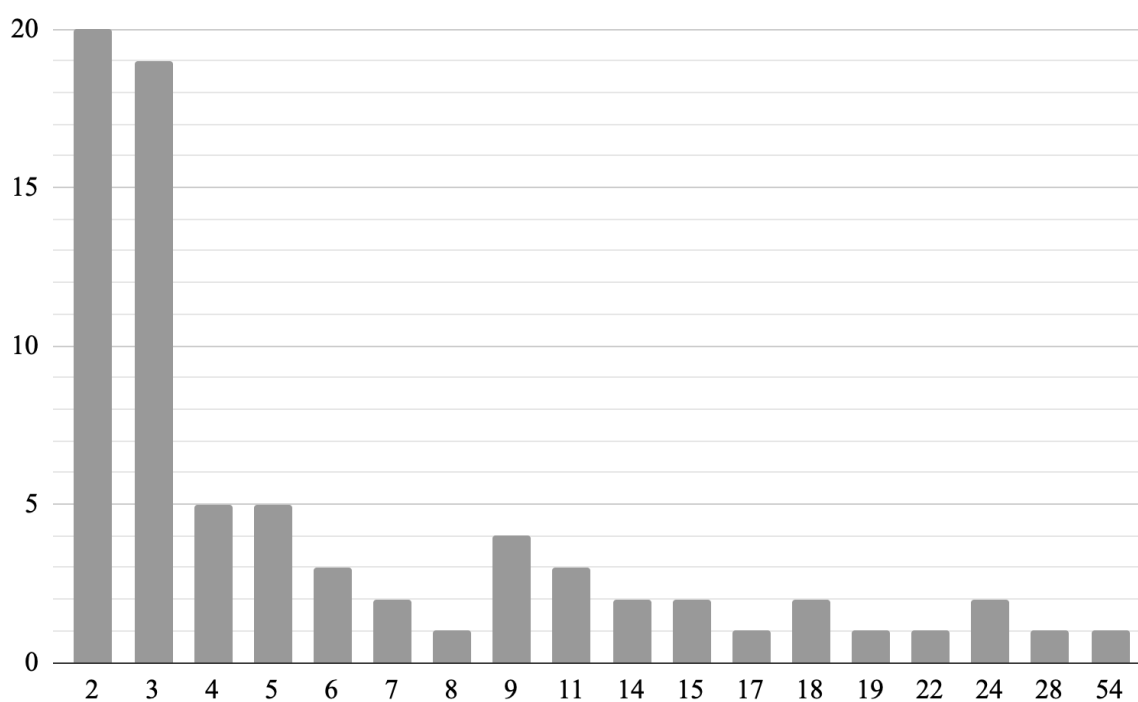
Dos 233 docentes vinculados em 2022, 129 docentes possuem publicações em co-autoria. Destes, somente 26 docentes dos PPGs em Artes em MG colaboraram entre si (comunidade principal). Os 129 docentes associam à comunidade 344 co-autores. Para avaliar a conectividade da rede principal e da rede estendida foram determinados o número de arestas,<sup>22</sup> o grau médio, e a densidade, conforme o Quadro 2. Existe uma forte relação entre densidade e grau médio de um grafo (Mena-Chalco *et al.*, 2014). Redes com densidade zero não possuem arestas, e redes com densidade igual a 1 são totalmente conectadas, todos os seus vértices são conectados a todos os outros vértices da rede (Prell *et al.*, 2009). Baseados nesta métrica (densidade), porque a densidade da comunidade está muito mais próxima de 0 do que de 1, pode-se dizer que a comunidade é mais fragmentada do que densa, e, portanto, mais dispersa do que coesa. (White; Harary, 2001; Moody; White, 2003; Forsyth, 2021). A densidade da comunidade principal é 3,25 vezes superior à densidade da comunidade

<sup>22</sup> Modelamos as arestas da rede conectando os docentes a seus co-autores. Ou seja, as arestas da rede foram criadas a partir dos docentes (exemplo: se o docente X publicou um artigo com dois pesquisadores, Y e Z, as arestas formadas no modelo são X – Y e X – Z).



estendida. Esta variação pode ser parcialmente explicada pelo fato dos co-autores externos terem somente arestas com docentes da comunidade principal, reduzindo o número de arestas do grafo da comunidade estendida e consequentemente sua densidade. A fragmentação da comunidade também pode ser observada considerando o tamanho de subcomunidades e sua frequência (Imagem 13).<sup>23</sup>

Imagem 13 – Tamanho e frequência de subcomunidades.



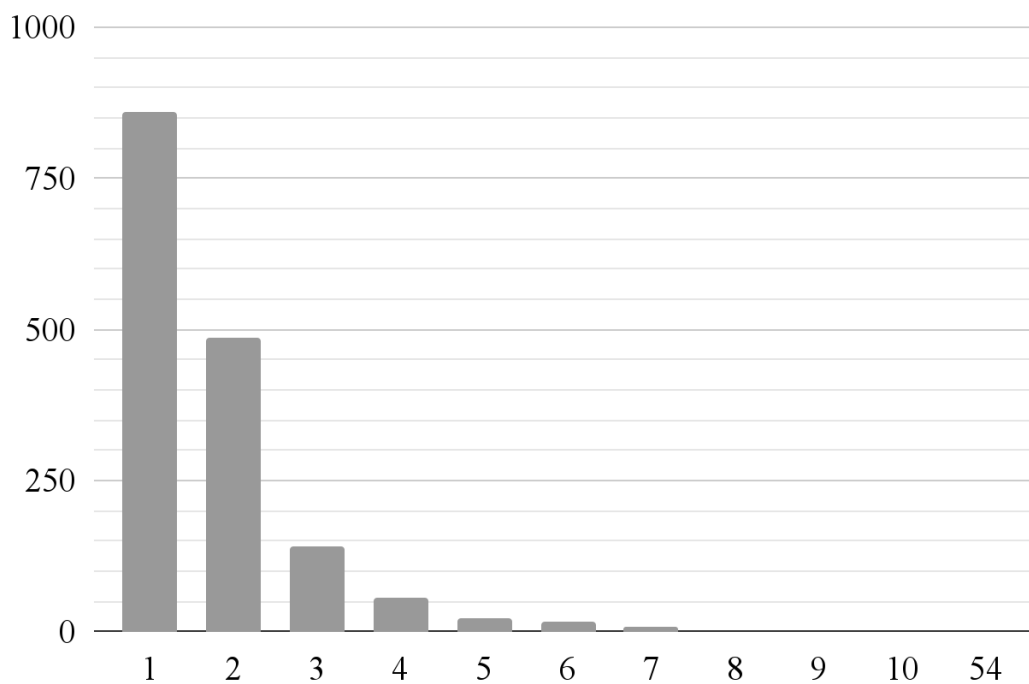
Legenda: Soma das subcomunidades por tamanho e frequência em que ocorrem na comunidade estendida. Ao total somam-se 75 subcomunidades.

O padrão de colaboração que ocorre predominantemente entre dois ou três autores também é observado na quantidade de artigos publicados por número de autores por artigo (Imagem 16). É notável a preferência da comunidade estendida por autorias individuais (47% do total de artigos), e, por co-autorias entre dois (26,6%) ou três autores (7,6%).

<sup>23</sup> Há uma subcomunidade de 54 co-autores devido a um artigo de 54 co-autores, “*Early human dispersals with in the Americas*” (pesquisa de sequenciamento genômico, publicada na *Science*). Entendemos que esta subcomunidade é um *outlier*, dado o tamanho das demais comunidades, e gera um desvio muito grande para análise do padrão de colaboração da comunidade. Ela foi, portanto, excluída das análises de rede desta seção.

A distribuição da frequência (Imagem 14) se aproxima a uma lei de potência (Barabási, 2003).<sup>24</sup>

Imagem 14 – Frequência de publicações de 2000 a 2020 pelo número de co-autores.

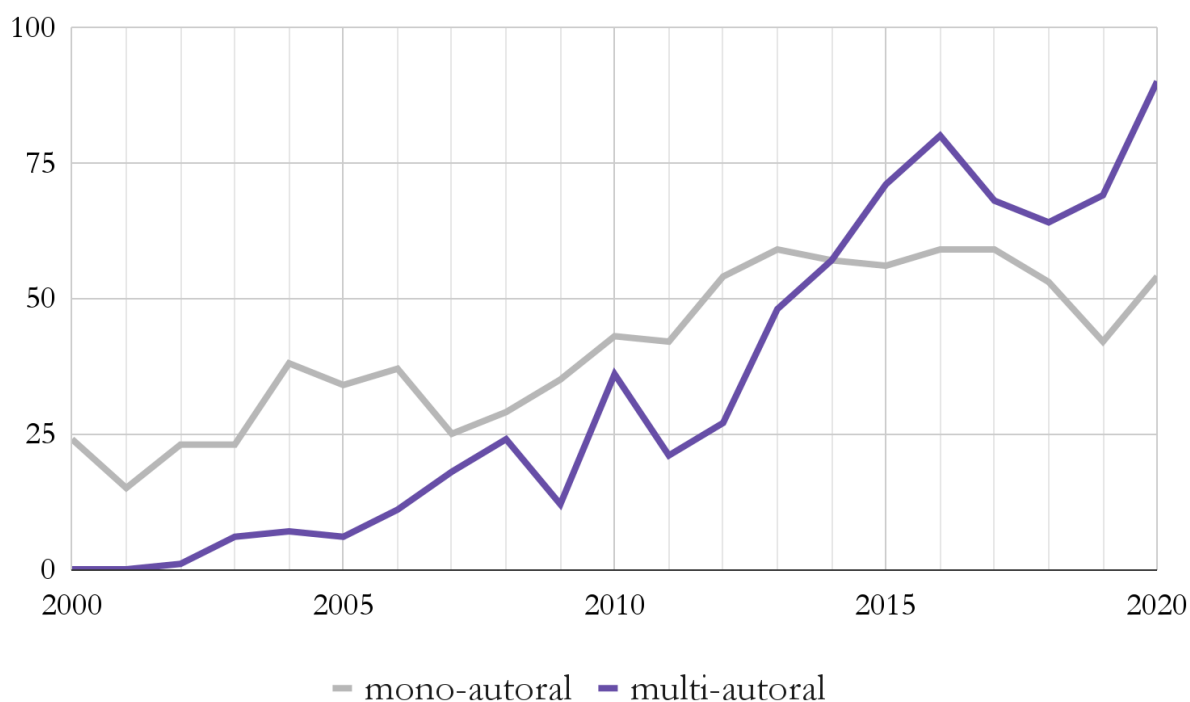


Legenda: Frequência de publicações de 2000 a 2020 (eixo vertical), pelo número de co-autores em cada publicação (eixo horizontal).

Comparando o número de publicações co-autorais e mono-autorais, de ano a ano (Imagem 15), identificamos que, a partir de 2014, a co-autoria passa a ser mais frequente que a mono-autoria.

<sup>24</sup> A Lei de potência (*power law*, princípio de Pareto, regra 80/20) se diferencia de uma distribuição normal, aplicável a redes randômicas. As redes formadas por leis de potência são redes *scale-free*, o que significa que não existe um valor médio referencial, "não existe uma escala intrínseca nestas redes" (Barabási, 2003). Barabási observa que a maioria das redes complexas na natureza possuem a distribuição de grau de acordo com a lei de potência.

Imagem 15 – Publicações mono-autorais versus co-autorais.



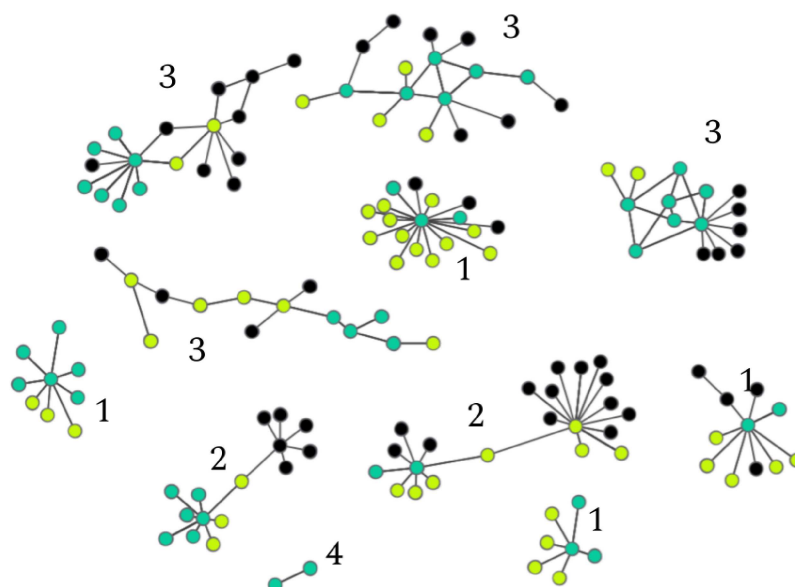
Legenda: Número de publicações, mono-autorais e co-autorais, em revistas indexadas, em inglês. No eixo vertical, vemos o número de publicações.

### 5.1.1.1 Arquiteturas topológicas da rede de co-autoria

Considerando o tamanho dos subgrafos e os atributos topológicos de distribuição dos nós, foram identificadas quatro arquiteturas de rede – centralizadas em um ou dois pesquisadores, descentralizadas ou isoladas (Quadro 3).

Quadro 3 – Exemplos de arquiteturas de colaboração, suas respectivas estruturas topológicas e frequência na comunidade estendida.

Arquitetura	Estrutura topológica	2000 a 2020
1 pesquisador	estrela	25
2 pesquisadores	estrelas unidas por vértice de ponte	6
descentralizada	distribuída	5
isolada	linha ou clique	39



Legenda: As arquiteturas identificadas na rede estendida são: centralizada em um pesquisador (1); centralizada em dois pesquisadores (2); descentralizada (3) e isolada (4). A tabela acima apresenta as arquiteturas da rede estendida, suas respectivas estruturas topológicas e a soma da quantidade de subconjuntos na rede estendida, de 2000 a 2020. As cores dos nós representam a associação entre autores e co-autores em períodos de 5 anos. Nós azuis representam co-autorias que ocorreram de 2006 a 2010; nós verdes de 2011 a 2015 e nós pretos de 2016 a 2020.

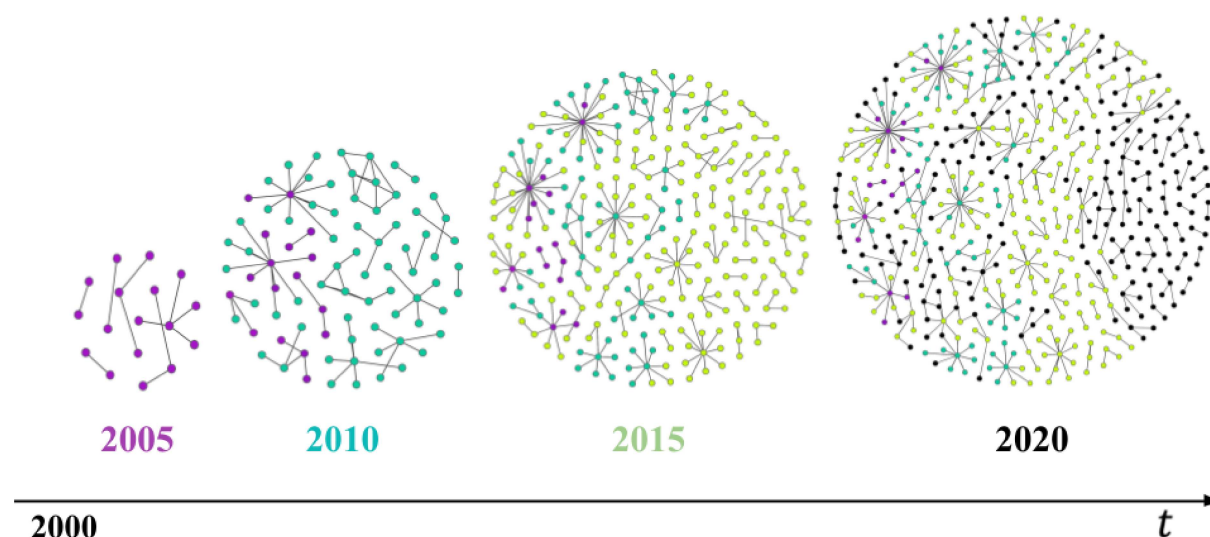
As arquiteturas identificadas se relacionam, mais diretamente, com diferentes medidas de centralidade. A arquitetura centralizada em um pesquisador é evidente na centralidade de grau. A centralidade de proximidade, pode auxiliar-nos a identificar, visualmente, arquiteturas isoladas – “No grafo, os nós que visualmente aparecem isolados correspondem a um subconjunto de pesquisadores (geralmente formado por dois ou três pesquisadores) desconexos da maior componente conexa” (Mena-Chalco *et al.*, 2012). A centralidade da ponte se relaciona, aqui, com arquiteturas centralizadas em dois ou em mais pesquisadores.

Ao observarmos pesquisadores(as) que possuem a propriedade de centralidade de intermediação, e os que possuem a propriedade de centralidade de ponte, observamos uma diferença substancial. Pesquisadores(as) que centralizam a intermediação são majoritariamente docentes da comunidade principal e pesquisadores(as) que centralizam a conexão entre grupos (ponte) são da comunidade estendida, externos à comunidade de Artes.

### 5.1.1.2 Dinâmica de co-autoria de 2000 a 2020

A dinâmica de formação de uma rede é representada por sua transformação temporal (Mena-Chalco *et al.*, 2014; Liu; Xia, 2015; Bassett; Sporns, 2017).<sup>25</sup> Neste modelo, que opera em “fatias de tempo agregadas da rede temporal” (Holme; Saramäki, 2012), para cada novo período no tempo, as relações de co-autoria de publicações da comunidade (aresta) e seus autores (vértices) são adicionados à rede, sendo conservada sua formação anterior. A rede estendida registra, portanto, o histórico de co-autorias no tempo. Vemos, abaixo (Imagem 16), a estrutura temporal da rede de co-autoria da comunidade de Artes, de 2000 a 2020.

Imagem 16 – Transformação temporal da rede estendida.

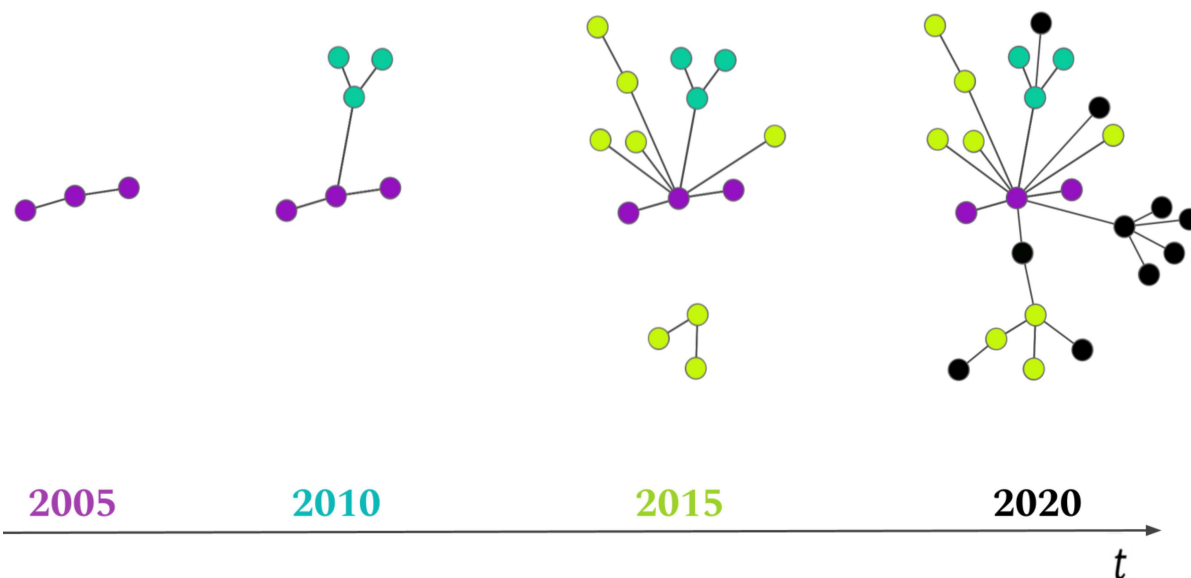


Legenda: A associação entre autores e o período de suas publicações é representada através de cores: nós roxos equivalem ao período de 2000 a 2005; nós azuis de 2006 a 2010; nós verdes de 2011 a 2015 e nós pretos de 2016 a 2020.

Abaixo (Imagens 17 e 18), vemos como subgrafos da rede estendida se transformam no tempo.

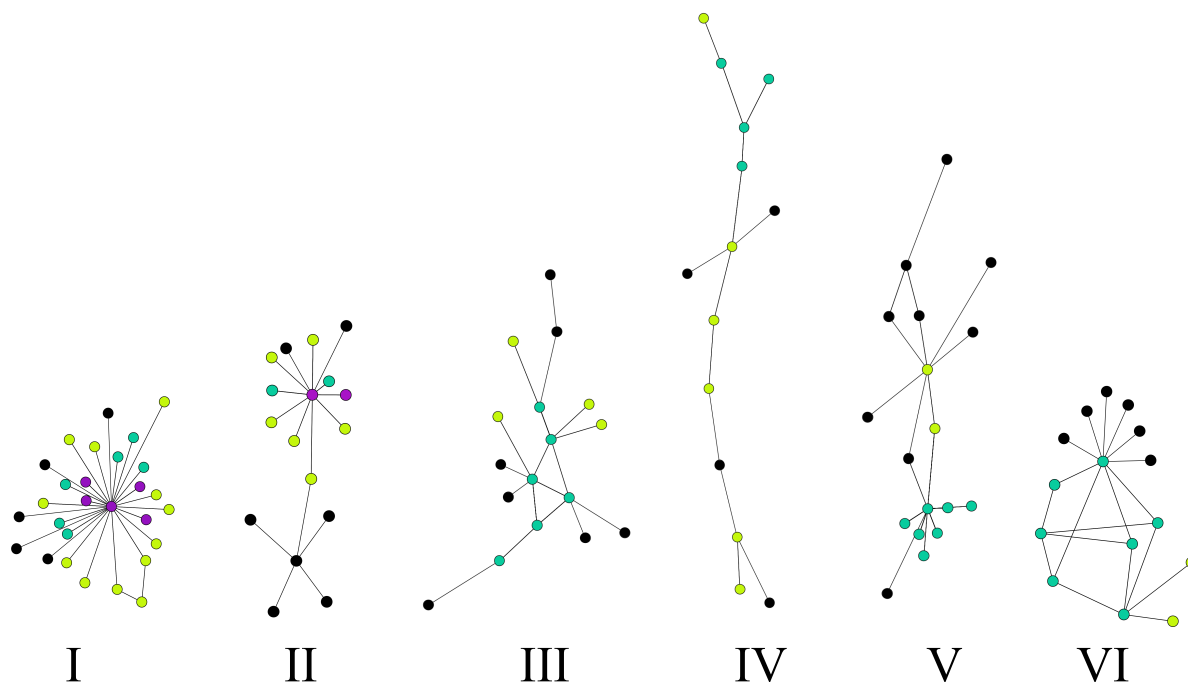
<sup>25</sup> Grafos temporais, grafos em evolução, grafos variantes no tempo, grafos agregados no tempo, grafos com carimbo de tempo, redes dinâmicas, grafos dinâmicos (Holme; Saramäki, 2012).

Imagem 17 – Transformação temporal de uma subcomunidade da rede de co-autoria.



Legenda: Transformação temporal de uma subcomunidade da rede de co-autoria da comunidade acadêmica de Artes em Minas Gerais. Em roxo, vemos representados três co-autores que publicaram no período de 2000 a 2005. Em 2010, três novos co-autores (nó azul) se unem, formando uma nova subcomunidade. Em 2015, vemos duas subcomunidades: uma formada por três co-autores (nó verde), e outra de 2010 acrescida de cinco novos co-autores (nó verde). Em 2020, os dois subgrupos se unem através de um pesquisador (nó preto). Este novo grafo é incrementado por novos dez pesquisadores (nó preto).

Imagem 18 – Subcomunidades das redes de co-autoria e suas dinâmicas de formação no tempo.



Legenda: Seis subcomunidades com arquiteturas, topologias e dinâmicas de formação temporais distintas. As cores dos nós representam autores que publicaram em co-autoria em diferentes períodos,

em roxo, entre 2000 e 2005, em azul, entre 2006 e 2010, em verde, entre 2011 e 2015, e em preto, entre 2016 e 2020. O primeiro subgrafo teve início com uma subcomunidade de 5 pesquisadores, que se ampliou para 11, 23 e 28 pesquisadores, a partir de um pesquisador central que, desde o início, produziu em co-autoria. No segundo subgrafo, também existe um pesquisador central, de uma primeira pesquisa em co-autoria entre 2000 e 2005 (nó roxo acima). Este possui publicação em co-autoria entre 2011 e 2015 com um pesquisador de ponte entre o grupo formado acima e o grupo formado entre 2016 e 2020, abaixo. O subgrafo III teve início entre 2006 e 2010 com uma arquitetura descentralizada, tendo o subgrafo ampliado o número de publicações através de diversos pesquisadores. A característica principal do subgrafo IV ocorre em sua extensão, os pesquisadores das extremidades estão em 9 arestas distantes. O subgrafo V se assemelha ao II, tendo dois pesquisadores centrais, mas com dois vértices que os ligam. No subgrafo VI, a estrutura da rede é mais distribuída do que nos demais grafos, tendo um pesquisador mais central em publicações entre 2016 e 2020.

### 5.1.1.3 Estatísticas da rede estendida

Os atributos de cada período, seus significados em análise de redes de co-autoria e as estatísticas da rede no tempo, são apresentados abaixo (Tabela 3).

Tabela 3 – Estatísticas da rede estendida.

Atributo	Significado	2005	2010	2015	2020
nós	autores	17	86	273	473
arestas	vínculos de co-autorias	61	323	687	881
publicações	publicações em co-autoria	36	101	224	371
grau médio	média de vínculos de co-autoria por autor	4,169	4,716	2,874	1,342
densidade do grafo	taxa de conectividade	0,032	0,032	0,019	0,018
subgrafos	subcomunidades	6	17	50	75
média de nós por subgrafo	número médio de pesquisadores por subcomunidade	$17/6 = 2,8$	$86/17 = 5$	$273/50 = 5,4$	$473/75 = 6,3$
vértices de ponte <sup>26</sup>	pesquisadores que, se removidos, reduzem a conectividade da rede/ aumentam o número de subgrafos	0	0	5	18

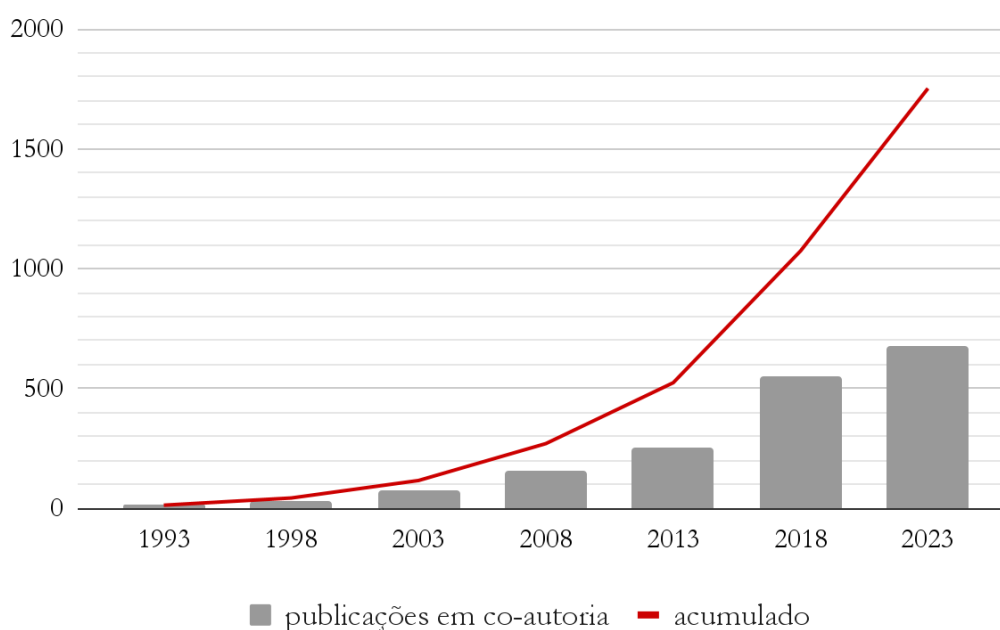
<sup>26</sup> A identificação dos vértices de ponte baseia-se na visualização de nós que, se removidos, desconectam grupos de dois ou mais pesquisadores conectados entre si.

Algumas características relacionadas aos quatro períodos temporais (Tabela 5), permitem observar que (1) há um aumento no número de subgrafos e redução da densidade e do grau médio, o que indica uma tendência da comunidade à maior fragmentação; (2) embora o tamanho da rede de co-autoria (quantidade de nós) aumente com o tempo, a taxa de expansão se reduz de período a período. De 2005 a 2010, a expansão da rede foi de 505,88%, de 2010 a 2015 de 317,44%, e de 2015 a 2020 foi de 173,26%. O mesmo fenômeno ocorre com a taxa de expansão da quantidade de publicações, que aumenta com o tempo mas com uma taxa de aceleração cada vez menor (529,51%, 212,69%, 128,24%, respectivamente).

### 5.1.2 Resultados para a amostra de docentes vinculados entre 2013 e 2023

Para a amostra de docentes-pesquisadores vinculados, entre 2013 e 2023, foi realizada coleta de dados na plataforma Sucupira e na plataforma Dados Abertos da CAPES, em março de 2023. Foram identificados 295 docentes. Após as etapas de coleta e de processamento de dados dos currículos, constatamos que, dos 295 docentes, 239 publicaram ao menos um artigo em co-autoria, e 52 publicaram artigos co-autoriais em inglês. A comunidade apresenta um total de 4116 artigos publicados, dos quais 1752 (42,5%) são artigos em co-autoria, e 355 são em inglês (20,2% dos artigos em coautoria, e 8,6% do total) (Imagem 19).

Imagem 19 – Histograma de artigos em co-autoria, de 1993 a 2023.

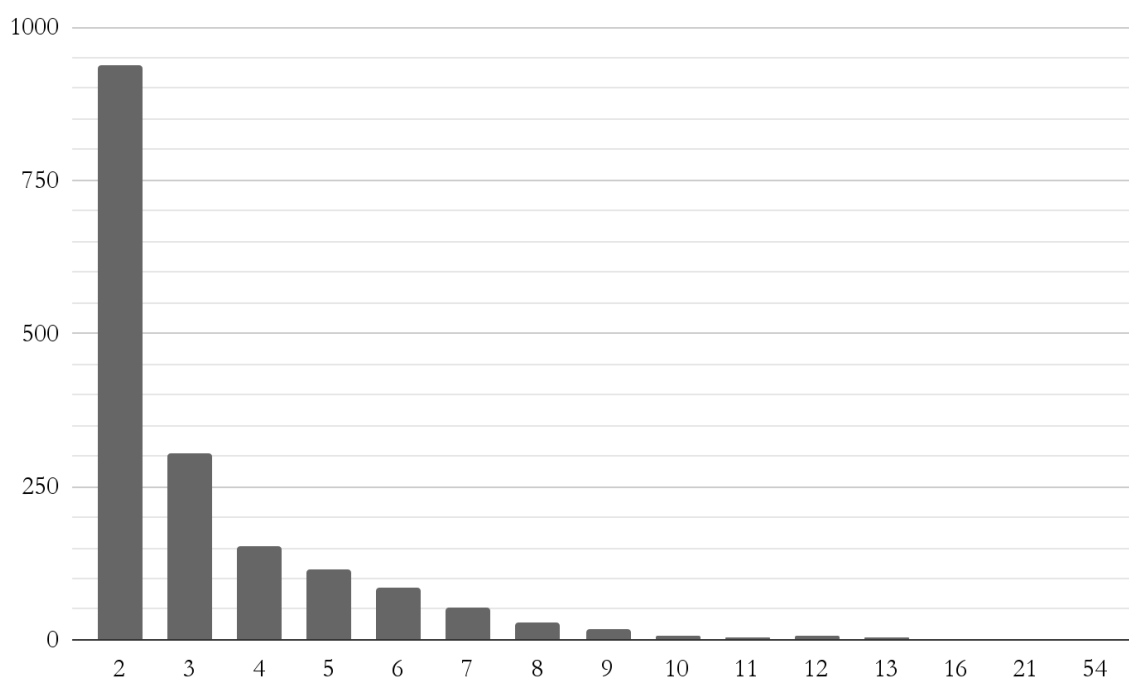


Legenda: A linha vermelha representa o histórico acumulado de publicações. Vemos que é crescente o número de publicações. De 1993 a 2003, a taxa de crescimento é de 11,11%; de 2003 a 2013, de 21,04%; de 2013 a 2023, de 32,33%. A coleta de dados é de março de 2023.



É notável a preferência da comunidade estendida por autorias individuais, seguida por co-autorias entre dois ou três autores (Imagem 20).

Imagem 20 – Frequência de artigos co-autorais da comunidade estendida, pelo número de co-autores.



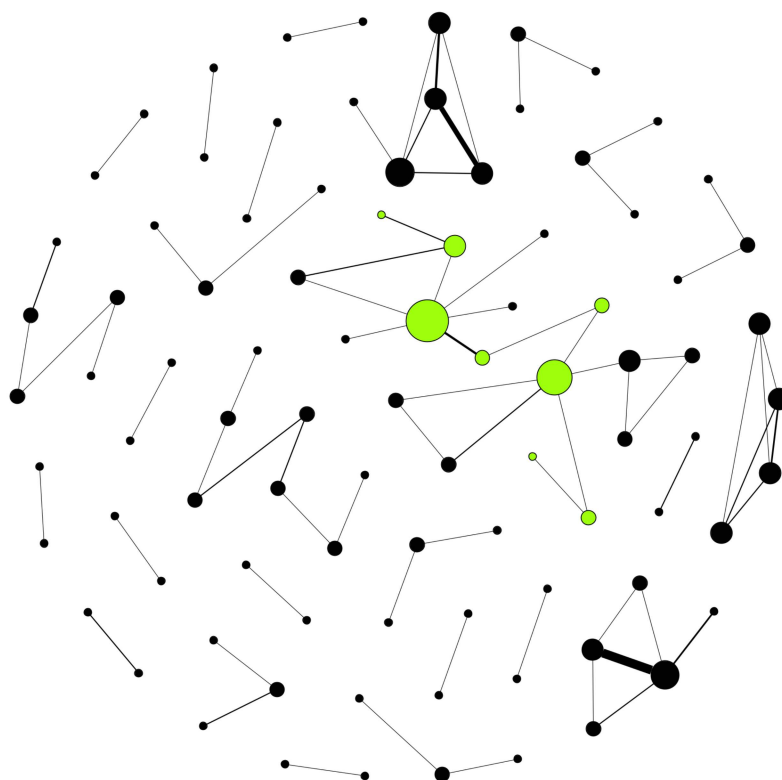
Os artigos em co-autoria realizados por dois autores somam 23,2% do total de artigos publicados e 54,7% do total de artigos em co-autoria. Os artigos em co-autoria realizados por três autores somam 7,6% do total de artigos e 17,9% do total de artigos em co-autoria. Artigos realizados em duplas e trios concentram, portanto, 30,8% do total de artigos e 72,6% do total de co-autorias.

### 5.1.2.1 Redes de co-autoria: comunidades principal e estendida

Modelamos, nesta seção, através das ferramentas *lasyclustres* e *Gephi*, duas comunidades: “comunidade principal”, que é formada por colaborações no interior da comunidade (entre os docentes dos PPGs de Artes), e “comunidade estendida”, que inclui docentes de PPGs de Artes e co-autores externos.

De 295 docentes, 90 colaboraram entre si. Ou seja, 30,5% dos docentes-pesquisadores possuem co-autoria com algum outro docente de PPGs de Artes, em MG. Na representação da rede da comunidade principal (Imagem 21), vemos que a comunidade é fragmentada em 26 subcomunidades e que são predominantes subcomunidades de dois autores e três autores. O docente-pesquisador com maior número de conexões, possui co-autorias com 6 docentes. Outra estatística relevante sobre a rede é seu diâmetro. O diâmetro representa o caminho mais curto entre dois pesquisadores mais distantes do grafo. O diâmetro da rede é 7, significando que os dois nós mais distantes no grafo estão a uma distância de 7 arestas. Vemos o diâmetro representado pelo caminho entre os nós verdes no grafo (Imagem 23).

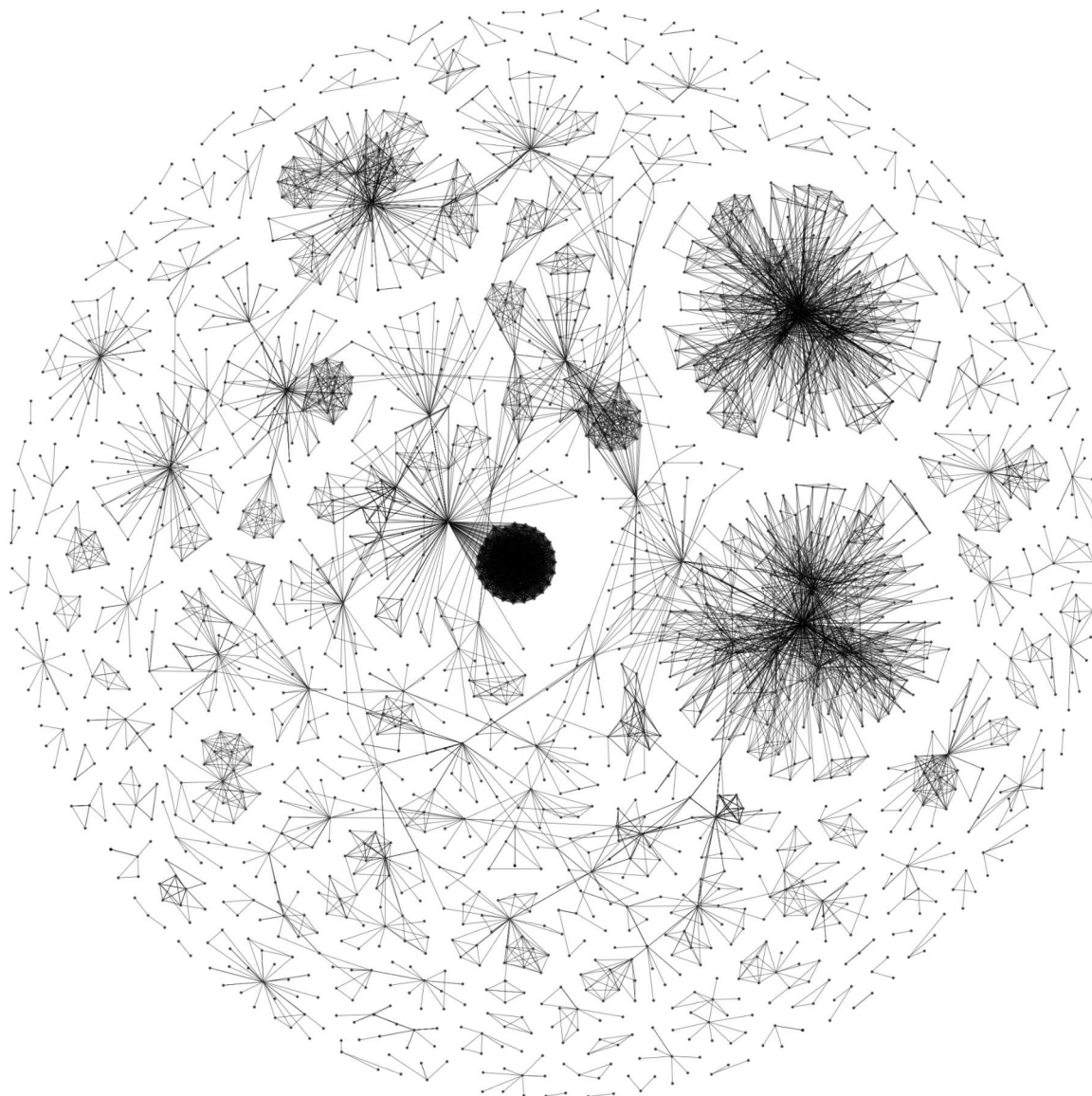
Imagem 21 – Rede de co-autoria da comunidade principal.



Legenda: Representação da rede de colaboração entre docentes-pesquisadores vinculados a PPGs de Artes em Minas Gerais, entre 2013 e 2023. A rede é formada por 90 nós que representam pesquisadores. As arestas representam relações de co-autorias. Arestas com maior peso significam maior número de co-autorias realizadas pelo par de pesquisadores. O tamanho dos nós se relaciona a sua quantidade de conexões (grau). O caminho formado entre os nós verdes indicam o caminho mais curto entre os nós mais distantes do maior subgrafo (diâmetro). Sobre a quantidade de componentes, a comunidade principal possui 26 subcomunidades. Com base no tamanho dos componentes, observa-se predominância de sub comunidades formadas entre dois e três co-autores, sendo a maior formada por 17 pesquisadores.

A comunidade estendida, formada por docentes e co-autores externos à comunidade principal<sup>27</sup>, possui 2153 pesquisadores, e se divide em 116 subcomunidades (Imagem 22).

Imagem 22 – Rede de co-autoria da comunidade estendida.



Legenda: Representação da rede de co-autoria entre docentes da amostra e seus co-autores. A modelagem da rede foi feita conectando todos os autores de cada artigo. A visualização da rede permite identificar: (1) que o agrupamento mais denso, com o maior número de conexões (agrupamento preto ao centro), refere-se à publicação, com 54 autores, “*Early human dispersals within the Americas*”; (2) que dois agrupamentos à direita, concentram a maior quantidade de colaborações; (3) que diversas formações topológicas estão plenamente conectadas (*fully connected*) (todos co-autores possuem conexão entre si); (4) que existem formações topológicas “tipo estrela”, na extremidade do círculo, onde um autor possui várias publicações em dupla com diferentes co-autores.

<sup>27</sup> Para que fique mais claro ao leitor, chegamos aos co-autores externos por meio (i) da identificação de publicações co-autorais nos currículos dos docentes; (ii) da listagem com nome dos co-autores; (iii) do tratamento de duplicidade de nomes similares.

### 5.1.2.2 Estatísticas das Redes de Co-autoria

Diferente da modelagem da rede de co-autoria de docentes vinculados em 2022, na qual as conexões de co-autoria de cada publicação partem do docente da amostra, na modelagem de docentes vinculados entre 2013 e 2023, foram consideradas as conexões entre todos co-autores. Esta mudança de interpretação dos dados gera mudanças topológicas consideráveis. Na rede de co-autoria de docentes vinculados em 2022, uma publicação pode gerar uma arquitetura em estrela, enquanto na rede de co-autoria de docentes vinculados entre 2013 e 2023, arquiteturas em estrela representam três publicações ou mais.

Na Tabela 4, vemos diversas estatísticas das redes (principal e estendida).

Tabela 4 – Estatísticas das redes de co-autoria das comunidades principal e estendida

<b>Parâmetros</b>	<b>Comunidade principal</b>	<b>Comunidade estendida</b>
Publicações	212	1748
Nós	90	2153
Arestas	75	9788
Grau médio	1,7	9
Grau médio ponderado	2,7	9
Diâmetro	7	24
Densidade	19	4
Componentes conectados	26	104
Modularidade	0,8	0,8
Comprimento médio do caminho	2,7	8,7
Coefficiente de agrupamento	419	838

É possível interpretar, com base na Tabela 6, a conectividade das comunidades através de diversos parâmetros, e analisar suas complementaridades. Podemos, por exemplo, analisar a densidade. Redes com densidade zero não possuem arestas, e redes com densidade igual a 1 são totalmente conectadas, isto é, todos os vértices estão conectados com todos os outros vértices da rede (Prell *et al.*, 2009). Baseados nesta métrica (densidade), e porque a densidade

das comunidades estão muito mais próximas de 0 do que de 1, podemos afirmar que as comunidades são mais fragmentadas do que densas, e, portanto, mais dispersas do que coesas (White; Harary, 2001, Moody; White, 2003, Forsyth, 2021). Embora ambas (comunidades principal e estendida) possuam a densidade mais próxima de zero, a densidade da comunidade principal é superior. Esta variação pode ser parcialmente explicada pelo fato dos co-autores externos terem somente arestas com docentes da comunidade principal, reduzindo o número de arestas do grafo da comunidade estendida, e conseqüentemente sua densidade.

Uma interpretação mais elementar sobre a conectividade das redes é a análise do número de componentes conectados. Em uma rede totalmente conectada este valor é 1, pois todos os nós estão conectados. Na rede principal, o número de componentes conectados é 26, e 116 na estendida. A existência de componentes desconectados representa a fragmentação da comunidade em subcomunidades (componentes). A visualização da fragmentação é mais claramente identificada na comunidade principal. Na comunidade estendida a fragmentação da comunidade é observada principalmente em pequenos componentes, mais periféricos.

Outra interpretação sobre a conectividade da rede baseia-se no diâmetro e no comprimento médio do caminho. Para viabilizar um referencial para interpretação, dividimos o diâmetro pelo o número de arestas, que resulta em 9,3% para comunidade principal e 0,2% para comunidade estendida. Junto à interpretação do comprimento médio do caminho, que é aproximadamente 3 vezes maior para a comunidade estendida, a comunidade principal é mais próxima do que a comunidade estendida, apesar de ambas serem comunidades não unitárias.

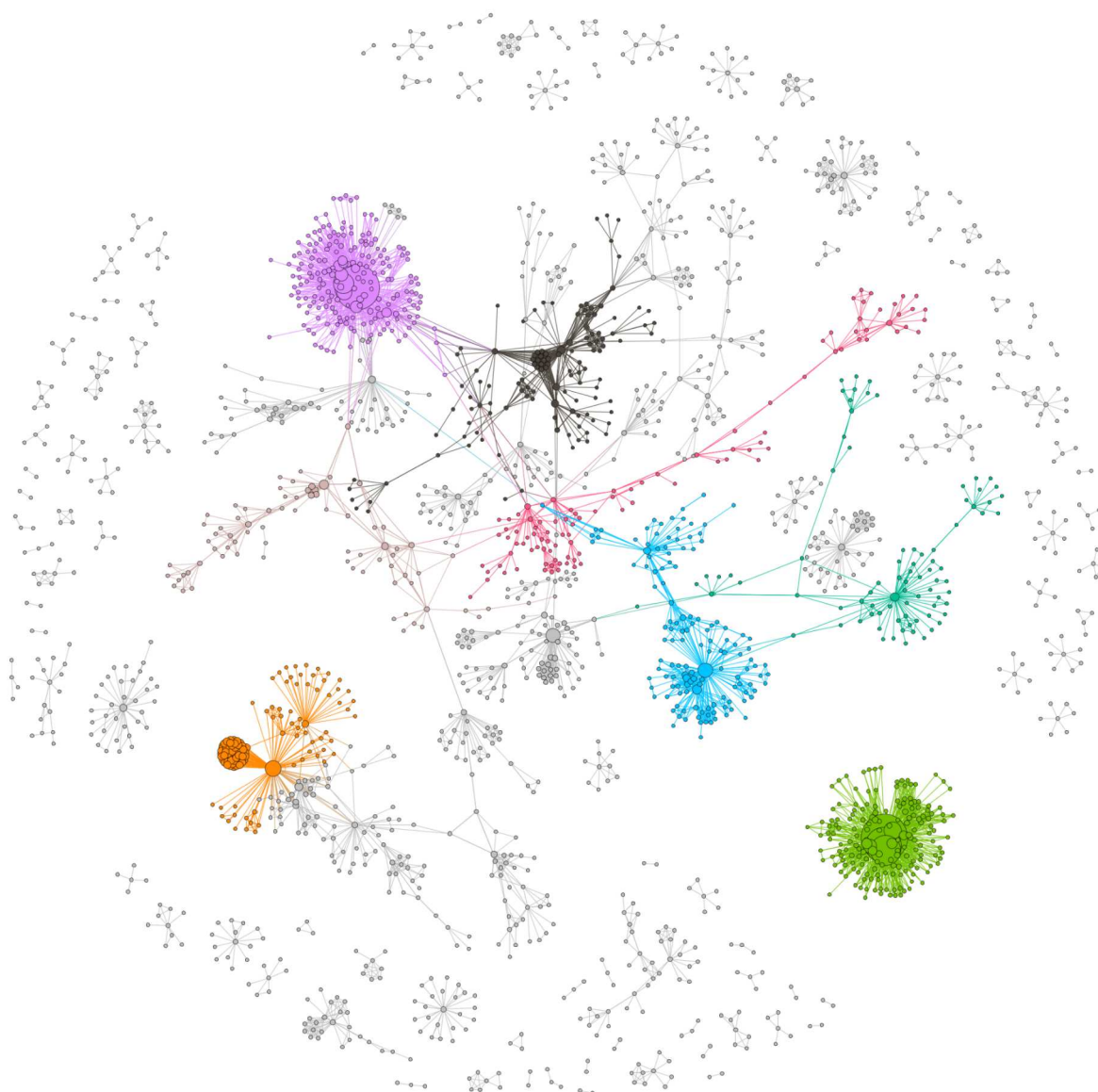
O coeficiente de agrupamento (*clustering*) é uma medida da tendência de agrupamentos que ocorrem em uma rede – “em muitas redes do mundo real a probabilidade de uma conexão entre dois atores é muito maior se os dois atores em questão tiverem outro conhecimento mútuo, ou vários” (Newman; Watts; Strogatz, 2002). O coeficiente de agrupamento da comunidade estendida é praticamente o dobro da comunidade principal, e portanto, a tendência de agrupamento é maior na comunidade estendida.

### **5.1.2.3 Modularidade e arquiteturas topológicas da rede estendida**

Um conceito próximo ao de comunidades e de “*clusters*”, é o de modularidade, que mede a densidade das conexões de uma rede, e a divide em módulos. Vemos esta propriedade

representada por diferentes cores abaixo (Imagem 23). Nota-se diversas subcomunidades com arquitetura isolada, onde os nós aparecem isolados, sem conexão com o maior componente conectado da rede (Mena-Chalco *et al.*, 2012). Embora a comunidade estendida seja maior que a principal, o valor estatístico de modularidade de ambas é equivalente.

Imagem 23 – Modularidade da comunidade estendida.



Legenda: As cores representam módulos, ou grupos mais conectados. O tamanho dos nós representa pesquisadores com maior centralidade de grau. Observa-se nove módulos, representados pelas cores lilás, rosa, laranja, azul, verde, azul, azul turquesa, bege e cinza. Os módulos lilás e verde possuem maior número de conexões, densidade, e possuem a arquitetura centralizada em um pequeno número de pesquisadores. Algoritmo: Blondel *et al.*, (2008). Resolução do algoritmo: Lambiotte *et al.*, (2008).

Para Newman (2006), existem duas formas de identificação da modularidade, o particionamento de grafos e a detecção de estruturas da comunidade. De maneira geral, o particionamento de grafos e a detecção de estruturas da comunidade se baseiam em métodos computacionais e em algoritmos para identificação das comunidades. A modularidade representada, Imagem 23, foi modelada no *Gephi*. Propomos (Tabela 5) uma classificação de arquiteturas e topologias, predominantes na rede da comunidade estendida, com base na visualização de padrões de centralidade das subcomunidades.

Tabela 5 – Arquiteturas de subcomunidades da comunidade estendida, suas respectivas estruturas topológicas, e o número de ocorrências na rede.

Arquitetura	Estrutura topológica	Subcomunidades
2 ou 3 pesquisadores	isolada	41
centralizada	estrela	41
descentralizada	distribuída	20
multi-centralizada	distribuída	2

Componentes centrados em um determinado nó, usualmente representam a existência de cientistas mais reconhecidos, com maior possibilidade de influenciar transformações, formatar disciplinas, difundir ideias, e potencializar colaborações. Em sistemas complexos, a atratividade de um nó pode ser determinada por seu número de conexões (conexão preferencial) e por suas aptidões (*fitness*) especializadas. Em um ambiente competitivo, onde dois nós possuem o mesmo número de conexões, o mais apto adquire mais conexões; e tendo os dois nós a mesma aptidão, o mais antigo terá vantagem das conexões e produções acumuladas. (Barabási, 2012: 96). O debate sobre estas propriedades inclui a origem de estruturas de “vínculo preferencial” (Barabási; Albert, 1999). Conexão preferencial, lei de potência<sup>28</sup>, “*hubs*”, grau, densidade, centralidade, são conceitos interligados e auxiliam a interpretação sobre a dinâmica de co-autoria na comunidade.

<sup>28</sup> Leis de potência, consolidada em muitos domínios, mostram a assimetria da distribuição de grau de redes, onde a maioria dos nós têm o grau de conexões abaixo da média e apenas alguns nós, “*hubs*”, possuem alto número de conexões (Milojević, 2010).

## 5.2 Co-ocorrência de palavras em títulos de publicações da comunidade

Nesta seção, apresentamos, além dos artigos, outros tipos de produção bibliográfica importantes à prática acadêmica. Os três tipos considerados (artigos, livros e capítulos de livros) totalizam 7484 publicações realizadas pelos 295 docentes em todos os idiomas, sendo 51,7% artigos, 31,8% capítulos e 16,5% livros. Das 7484 publicações, 85,5% foram escritas em português, 8,74% em inglês e 5,76% em outros idiomas. A atenção dada predominantemente pela comunidade às publicações em português pode indicar que a comunidade não exhibe resultados de impacto internacional. Isso também pode estar relacionado às dificuldades para publicar internacionalmente, e a uma certa resistência da comunidade sobre o caráter hegemônico do inglês como idioma padrão em publicações acadêmicas. Em outros idiomas, em ordem decrescente de publicações, aparecem: Espanhol, Francês, Bretão, Malgaxe, Alemão, Italiano, Outros, Afar, Aimara, Búlgaro, Coreano, Finlandês, Grego, Japonês, Laosiano, Maltês, Romeno, Russo. A identificação dos idiomas foi realizada com base nas tabelas geradas pelo *script lasiclucylattes*. Das 431 publicações em 18 idiomas diferentes, 146 são artigos, 113 livros e 172 capítulos (Tabela 6).

Tabela 6 – Publicações da comunidade em 18 idiomas diferentes.

	Mono-autoral	Multi-autoral	Total
Espanhol	102	49	151
Francês	70	23	93
Bretão	22	49	71
Malgaxe	17	33	50
Alemão	20	4	24
Italiano	17	2	19
Outros	2	9	11
Afar	-	2	2
Aimara	1	-	1
Búlgaro	1	-	1
Coreano	-	1	1
Finlandês	1	-	1
Grego	-	1	1



Japonês	1	-	1
Laosiano	1	-	1
Maltês	-	1	1
Romeno	1	-	1
Russo	1	-	1
Total	257	174	431

Apresentamos abaixo (Tabela 7) uma comparação quantitativa entre publicações em inglês e português. De 7053 publicações, 654 são publicações em inglês, e 6399, em português. Considerando as publicações em inglês e português, os artigos representam 54,18% das publicações. As publicações multi-autorais representam 47,23%. Examinando a diferença entre o percentual de multi-autoria em publicações em inglês (69,11%), e em português (44,99%), há uma tendência 24,12% maior de publicações multi-autorais em inglês. A diferença entre as publicações em inglês (452, multi-autorais x 202, mono-autorais) e em português (2879, multi x 3520, mono) também parece-nos relevante – em inglês, as publicações mais frequentes aparecem em artigos multi-autorais (69%); em português são predominantemente artigos mono-autorais (55%).

Tabela 7 – Percentual de multi-autoria por tipo de publicação.

	INGLÊS				PORTUGUÊS			
	Mono	Multi	Total	% multi	Mono	Multi	Total	% multi
<b>ARTIGOS</b>	137	353	490	72,04%	1979	1352	3331	40,59%
<b>LIVROS</b>	7	29	36	80,56%	1214	659	986	66,84%
<b>CAPÍTULOS</b>	58	70	128	54,69%	327	868	2082	41,69%
Total	202	452	654	69,11%	3520	2879	6399	44,99%

Legenda: Quantidade e porcentagem do tipo de publicação (artigo, livro, capítulo), da modalidade de autoria (mono, multi), e do idioma (inglês, português).

Concentramos as análises da rede de co-ocorrência de palavras nas publicações em inglês. O fato de aprofundar as análises nos títulos de publicações em inglês também se justifica por tornar a pesquisa mais acessível a nível internacional criando amplitude de acesso a parâmetros comparativos de produção da área.

Medidas de co-ocorrência de palavras se relacionam com a recorrência e a centralidade de nós (palavras), e a conectividade e distributividade da rede (arestas). Deve-se observar que existe uma perspectiva local, e outra global: medidas locais descrevem “a vizinhança de um nó ou a ocorrência de subgrafos (componentes)”, enquanto medidas globais descrevem “propriedades estatísticas de toda a rede” (Mota *et al.*, 2012). A perspectiva local de recorrência e centralidade é observada principalmente na medida relativa ao grau total médio. A perspectiva global da rede, que se refere à conectividade, e à distributividade, é observada nas medidas de nós e arestas, arestas paralelas e repetidas, e na densidade. Também são identificadas características diretamente relacionadas aos títulos, como tamanho e tamanho médio.

Vemos, na tabela abaixo (Quadro 4), a relação entre atributos de grafos, e o que eles representam em redes de co-ocorrência de palavras. As medidas dos atributos, obtidas através do *Speech Graphs* (SG), são apresentadas na tabela seguinte (Tabela 8).

Quadro 4 – Relação entre atributos de redes e o que representam em redes de co-ocorrência de palavras.

<b>Atributo</b>	<b>Definição em análise de rede</b>	<b>Redes de co-ocorrência de palavras</b>	<b>Propriedades</b>
Nós (N)	Número de nós no grafo.	Cada nó representa uma palavra no título de artigos, livros e capítulos.	Diversidade lexical
Arestas (E, edges)	Número de arestas no grafo.	Representa relações lexicais e de co-ocorrência e da sequência em que as palavras ocorrem no título.	Co-ocorrência e Sequência de ocorrência
Arestas repetidas (RE)	Número de arestas com a mesma direção ligando o mesmo par de nós.	A soma das arestas repetidas ligando as mesmas duas palavras.	Co-ocorrência
Arestas paralelas (PE)	Número de todas as arestas paralelas (com a mesma direção e com direções opostas) que ligam o mesmo par de nós.	A soma das arestas paralelas que ligam as mesmas duas palavras.	Co-ocorrência

Maior componente fortemente conectado (LSC)	Número de nós no subgrafo máximo em que todos os pares de nós podem ser alcançados a partir de qualquer outro, pertencente ao subgrafo direcionado.	Número de palavras mutuamente conectadas por um caminho de arestas.	Quão mutuamente conectadas as palavras estão
Grau total médio (ATD)	Soma das arestas de entrada e saída de cada nó dividida pelo número de nós.	Soma do grau total de todas as palavras, dividido pelo número de palavras.	Recorrência
Coefficiente de Agrupamento (CC)	Medida do grau em que os nós em um grafo tendem a se agrupar.	Número de palavras que estão diretamente ligadas a uma determinada palavra, X e também como essas palavras estão diretamente ligadas entre si.	Tendência de agrupamento, distributividade
Densidade	Número de arestas dividido por arestas possíveis.	Número de links diretos de palavras dividido por todos os links de palavras possíveis considerando todas as palavras.	Conectividade
Diâmetro	Comprimento do mais longo dos caminhos mais curtos entre todos os pares de nós em uma rede.	Comprimento do caminho que liga o par de palavras mais distante do texto.	Tamanho da rede
Caminho mais curto médio (ASP)	Comprimento médio do caminho mais curto entre pares de nós de uma rede.	Média dos caminhos mais curtos entre cada par de palavras.	Tamanho da rede
Modularidade	Grau da divisão de uma rede em módulos com os mais conectados entre si do que com os demais nós da rede.	Grupos de palavras mais conectadas entre si do que com as demais palavras da rede.	Conectividade
Componentes	Número de subgrafos.	Grupos de palavras que possuem conexão entre si mas que não possuem conexão com as demais palavras da rede.	Fragmentação ou Integração
Centralidade	Importância de determinados nós.	Importância de determinadas palavras.	Centralidade de determinados nós

Tabela 8 – Parâmetros de rede dos títulos das 654 produções bibliográficas em inglês.

		Artigos		Capítulos		Livros	
		Mono	Multi	Mono	Multi	Mono	Multi
Títulos	T	137	353	58	70	7	29
Número de palavras	WC	1381	4095	559	708	52	234
Tamanho dos títulos	WC/T	10	12	10	10	7	8
Nós	N	772	1612	348	381	44	153
Nós / títulos	N/T	5,6	4,6	6	5,4	6,3	5,3
Palavras repetidas	WC-N	609	2483	211	327	8	81
Arestas	E	1244	3742	501	638	45	205
Arestas por título	E/T	9,1	10,6	8,6	9,1	6,4	7,1
Arestas repetidas	RE	109	820	32	96	0	19
Arestas paralelas	PE	126	861	35	103	3	21
Média de arestas repetidas e paralelas pelo total de arestas	$((RE+PE)/2)/E$	9,4%	22,5%	6,7%	15,6%	3,3%	9,8%
Maior componente conectado	LCC	750	1606	339	368	32	151
Maior componente fortemente conectado	LSC	491	1172	156	211	3	70
Grau total médio	ATD	3,2	4,6	2,9	3,3	2	2,7
Grau por título	ATD/T	0,024	0,013	0,050	0,048	0,292	0,092
Densidade	D	0,004	0,002	0,008	0,007	0,044	0,016
Diâmetro	DI	19	14	17	23	14	18
Caminho mais curto médio	ASP	4,9	3,9	5,2	4,7	5,4	5,7
Coefficiente de agrupamento	CC	0,091	0,098	0,077	0,064	0,032	0,031

Baseados nos parâmetros estatísticos da rede de palavras dos títulos de produções bibliográficas em inglês (Quadro 4 e nas Tabelas 7 e 8), identificamos:

1. Os artigos concentram 74,9% das publicações em inglês e 53,9% são multi-autorais.
2. 69,1% das publicações (artigos, capítulos e livros), em inglês, são multi-autorais.
3. Outro indicador importante de co-ocorrência de palavras são as arestas paralelas e as arestas repetidas. A média de arestas repetidas e paralelas  $((RE+PE)/2)$ , dividida pelo número de títulos (T), indica a ocorrência de 17,45% de palavras repetidas em sequência. E, em média, de 16% em publicações multi-autorais e de 6% em publicações mono-autorais.
4. Com base na divisão do número de palavras distintas (N, *types*) pelo número de palavras (WC, *tokens*), a propriedade de co-ocorrência de palavras é de 47%.
5. A diferença entre a quantidade de palavras dos títulos (WC), e de nós (N), representa uma forma de medir o número de palavras sem repetição. Obtém-se 52,37% das palavras em artigos, 41,9% em capítulos e 25% em livros, sem repetição. Comparando as publicações multi e mono-autorais, o percentual médio do número de palavras sem repetição é de 47,1% e 32,4% respectivamente.
6. A soma dos maiores componentes conectados (LCC), é praticamente equivalente à soma do número de nós (3310), significando que a rede de títulos é praticamente toda conectada.
7. A densidade, de todos os tipos de publicação, encontra-se mais próxima de 0 do que de 1. A rede é, portanto, mais esparsa do que densa. Possuem mais densidade de conexão as palavras nos títulos de livros, capítulos e artigos, respectivamente.
8. A média de nós por título (N/T) é maior em livros, capítulos e artigos, respectivamente, indicando maior variedade de palavras na mesma ordem. Observa-se praticamente o oposto na média de arestas por título (E/T), indicando uma rede mais conectada, com maior co-ocorrência de palavras, em títulos de artigos. Para artigos, capítulos e livros é menor a quantidade de nós por título (N/T) em multi-autorias do que em mono-autorias, indicando que em mono-autorias há menos restrições à escolha das palavras.
9. O tamanho médio dos títulos em inglês (WC/T) é de 9,5 palavras, sendo maiores os títulos de artigos multi-autorais. Esse resultado confirma os resultados de Hudson (2016), para quem o tamanho dos títulos é diretamente proporcional ao aumento do número de autores em quase todas as disciplinas.
10. O tamanho da rede pode ser representado pela média dos caminhos mais curtos (Mota *et al.*, 2018). Considerando a média dos caminhos mais curtos por tipo de publicação,

a rede é maior para livros do que para capítulos e artigos. Considerando a média das redes de publicações em mono e multi-autoria, são maiores as redes de títulos mono-autorais.

11. Pode-se interpretar o tamanho da rede através do diâmetro, que mede o caminho mais longo entre os caminhos mais curtos. Com base no diâmetro, é maior o tamanho da rede de títulos de capítulos do que de artigos e livros. Considerando os tipos de publicações em multi e mono-autoria, as menores são as redes de artigos multi-autorais e de livros mono-autorais, e a maior é de capítulos multi-autorais.
12. Um indicador importante, relacionado à ocorrência de palavras, à conectividade e à distributividade da rede, é o grau total médio. O grau de um nó representa a quantidade de conexões que ele possui com os demais nós da rede. O grau total médio é a média do grau de todos os nós da rede. O grau total médio é maior para artigos, capítulos e livros respectivamente. Ao examinar o grau total médio, vemos que as palavras de títulos em inglês que apresentam maior grau médio ocorrem em artigos multi-autorais, e, o menor, em livros mono-autorais. Essa diferença apresenta correlação positiva com o número de publicações. No entanto, isso não equivale a uma rede de co-ocorrência mais conectada, já que a densidade média da rede é maior em livros, capítulos e artigos respectivamente.

Sobre a co-ocorrência, o número de arestas paralelas é 6,8 vezes maior em artigos multi-autorais, do que em artigos mono-autorais; 2,9 vezes maior em livros e 7 vezes maior em capítulos multi ou mono-autorais. Em outras palavras, arestas repetidas e paralelas ocorrem em maior proporção em publicações multi-autorais do que mono-autorais. Considerando os tipos de publicações, elas ocorrem em maior proporção em artigos, capítulos e livros, respectivamente. Esse resultado pode estar relacionado à maior flexibilidade, ou autonomia, para decisão autoral sobre títulos de livros. Artigos acadêmicos e capítulos certamente sofrem maior restrição relacionada a políticas editoriais. Esses resultados parecem exibir um aumento da coerção exercido pelo grupo, ou subgrupo da comunidade, sobre um fenômeno ou tópico investigado. Quando solo, a variação tende a ser maior, ou a recorrência dos termos nos títulos tende a ser menor, um constrangimento daquilo que é comum aos interesses do grupo força um reaparecimento de termos nos títulos.<sup>29</sup>

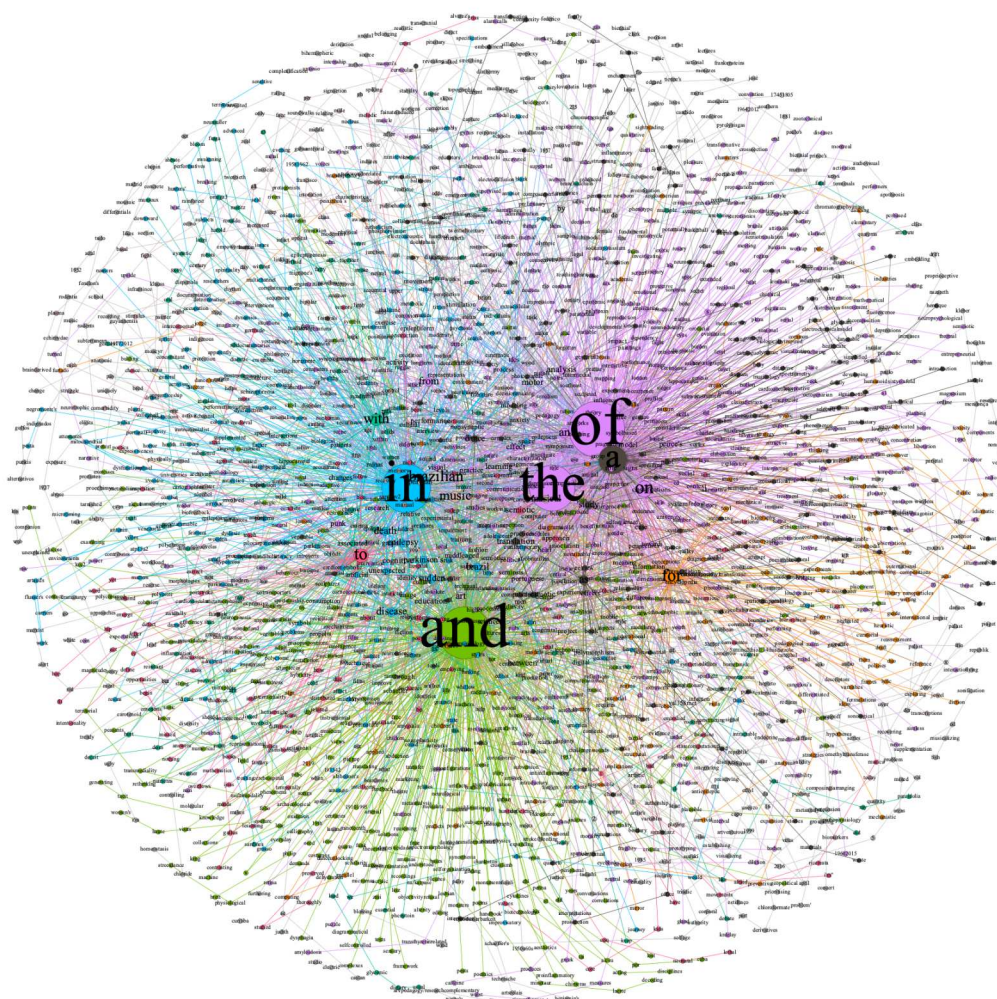
---

<sup>29</sup> Trabalhos ulteriores devem explorar essa tendência (confirmando ou refutando Fleck) sobre o poder exercido sobre a variação de temas e tópicos, e revelados nos títulos e de outras propriedades relacionadas à co-ocorrência (e.g., arestas paralelas, arestas repetidas e grau total médio).

### 5.2.1 Palavras de função e palavras de conteúdo

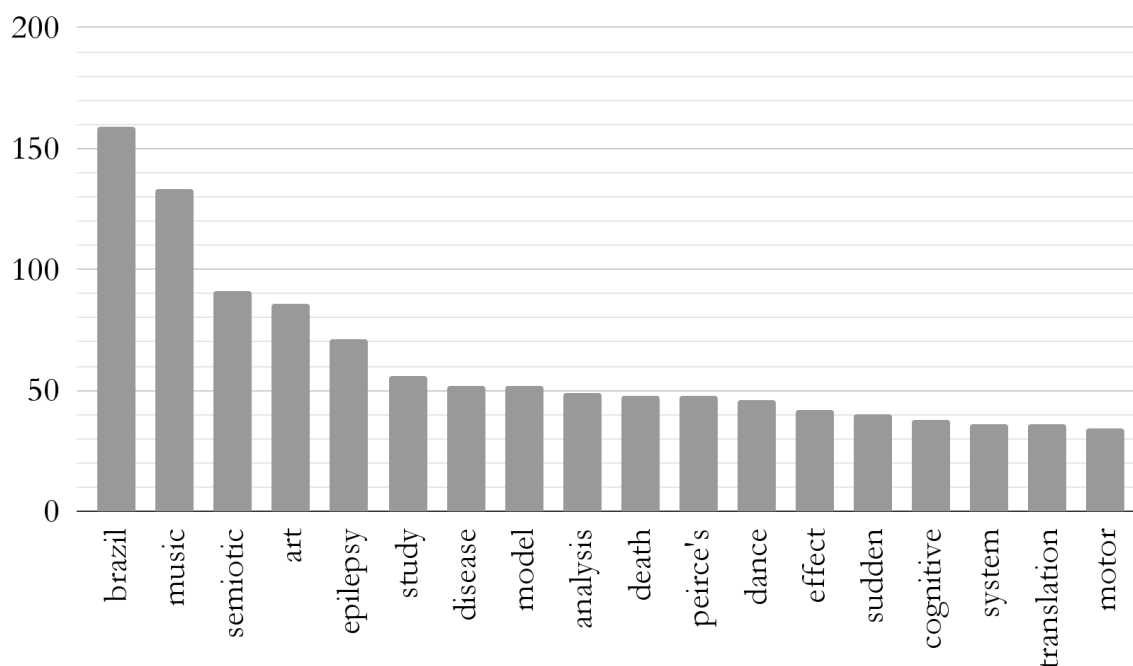
“Palavras de função” (*function words*), são necessárias à estruturação gramatical (Haspelmath, 2003) da sentença. Na rede de coocorrência de palavras, abaixo (Imagem 24), vemos que as palavras de função são as que possuem maior grau (*of, and, in, the, a, to, for, as, on, or, with*). Alinhados à conclusão de Hudson (2016: 871), de que o tamanho dos títulos é diretamente proporcional ao aumento do número de autores, em quase todas as disciplinas, identificamos que, cada novo autor, a depender da organização estabelecida para a pesquisa, corresponde a entrada de novos termos teóricos, novas abordagens, metodologias, ideias e preferências, que reflete-se no título.

Imagem 24 – Rede de coocorrência de palavras dos títulos de artigos em co-autoria em inglês.



O grau em que ocorrem “palavras de conteúdo” (*content words*) refletem o nível de atenção e coesão dos temas abordados nas publicações em determinados campos, como podemos ver no gráfico abaixo (Imagem 25). Entre as palavras que mais ocorrem aparecem “music” e “art”. Embora não seja um termo que designe uma área de conhecimento sob estudo, o termo “semiotic” aparece em 5 ocorrências a mais do que arte. “Peirce”, “dance”, “cognitive”, “system” e “translation”, também são termos utilizados por pesquisadores com publicações relacionadas à semiótica. Nota-se que a comunidade possui publicações relacionadas à saúde, como se vê com as palavras “epilepsy”, “disease”, “death”, “effect”, “sudden” e “motor”. Ao analisar os currículos dos docentes, foi observado que as publicações foram realizadas em áreas próximas à musicoterapia, neurociência, biomedicina e educação física. “Brazil”, “study”, “model” e “analysis”, indicam abordagens metodológicas declaradas nos títulos.

Imagem 25 – Palavras de conteúdo com maior ocorrência nos títulos em inglês.



Legenda: Ocorrência de palavras de conteúdo com grau superior a 30. É importante informar ao leitor que aqui não foram consideradas as palavras de função, que não houve filtro de conteúdo nos títulos modelados e que foram consideradas as seguintes variações das palavras para o cálculo do grau sendo realizada busca pelos radicais das palavras e verificação de equivalência de conteúdo: *brazil* (*brazilian, afrobrasilian, brazilological, brazil's*); *music* (*musics, musical, ethnomusicology, dance/music, musician's, musicology, musicalizing*); *semiotic* (*intersemiotic, semiosis, semiotics, neurosemiotic, biosemiotic, semiotranslation*); *art* (*arts, artistic, artist, artists', artist's, artworks, artwork, artifact, artifacts, artefacts, artefact, art/pedagogy/research, artventurous*); *epilepsy*



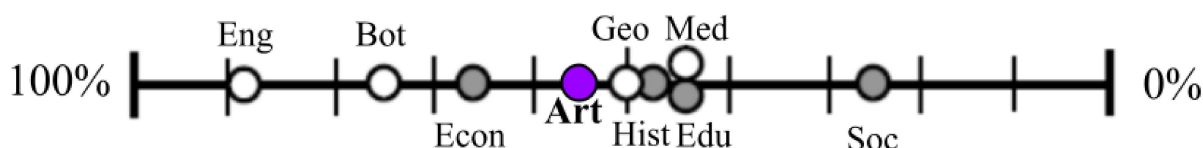
(*epileptiform, epileptic, epilepticus, epistemic, epileptologists, epileptogenesis, antiepileptic*); *model* (*modeling, models, modes, modularity, multimodal, multimodality, nonmodularity*); *analysis* (*analyses, analytical, metaanalysis, metaanalytic*); *peirce's* (*peirce, peircean*); *dance* (*dances, danceunlocking, danceable, dancing, dance/music, videodance, streetdance*); *cognitive* (*cognition*); *system* (*systems, systematic*); *translation* (*translating, transcriptions, semiotranslation*); *motor* (*motion, oculomotor*).

Estes são resultados muito iniciais, e tem o propósito aqui de indicar uma vertente metodológica que pode, e deve, ser explorada em trabalhos futuros.

### 5.2.2 Outras características: subtítulos e pontuações

Outra característica relevante dos títulos é a sua estrutura como título único ou sua divisão em título e subtítulo. Na imagem 26, vemos a escala desenvolvida por Nagano (2015) com a proporção de títulos únicos por disciplina. É maior o percentual de títulos únicos (sem subtítulo), de publicações em Engenharia, Botânica e Economia. Diferente do que vemos em Sociologia, Educação, Medicina, História, em que é mais usual a divisão do título em duas unidades, título e subtítulo. Em Geologia, o percentual de títulos, com ou sem subtítulos, é praticamente equivalente. Adicionamos aos resultados obtidos por Nagano (2015, Imagem 26) o percentual de títulos únicos para as publicações em Artes, que somam 55,8% das publicações em inglês da comunidade de Artes.

Imagem 26 – Proporção de títulos únicos por disciplina.



Legenda: Com 55,8% das publicações com título único, as publicações da comunidade de Artes estão próximas às médias de publicações da Economia, História, Geologia, Botânica, Medicina e Educação e com distância aproximadamente similar entre Engenharia e Sociologia. Os círculos vazios indicam *hard sciences* (Engenharias, Botânica, Geologia, Medicina) e os círculos preenchidos indicam *soft sciences* (Economia, História, Educação, Sociologia). Fonte: Adaptado de Nagano (2015).

Sobre a utilização de caracteres especiais, e sua importância, os autores têm sugerido que tratam-se de componentes cruciais na estruturação dos títulos. A função dos caracteres especiais, mais especificamente, das pontuações, se relacionam à construção e modulação de ênfase, entonação, prosódia, e à restrições gramaticais Gleason (1970: 433) e sintáticas (Patt, 2013). Para Whitehall (1967: 119), a função mais importante, em inglês, é “tornar a gramática gráfica” (Patt, 2013). Os caracteres especiais e de pontuação atuam como “artefatos

cognitivos” e em títulos da comunidade de Artes são usados, por vezes, de forma “não ortodoxa”,<sup>30</sup> mas, de modo geral, caracteres especiais são usados para satisfazer padrões estabelecidos.

Abaixo (Tabela 9), são identificados os caracteres especiais mais frequentes nas publicações da comunidade.

Tabela 9 – Caracteres especiais nas 654 publicações de Artes e quantidade de ocorrência.

Caractere especial	INGLÊS			
	Mono-autoral	Multi-autoral	Total	% multi
:	77	165	242	68%
-	30	142	172	83%
,	30	79	109	72%
()	11	26	37	70%
.	12	21	33	64%
?	7	20	27	74%
/	1	14	15	93%
"	4	6	10	60%
&	2	1	3	33%
!	3	3	6	50%
Total	177	477	654	73%

Títulos com subtítulos são predominantes nas publicações multi-autorais (68,2%), sendo dois pontos a pontuação mais utilizada (59,4%). Este resultado difere daqueles obtidos por Lewison e Hartley (2005) que afirmam que títulos com dois pontos ocorrem mais frequentemente em trabalhos mono-autorais do que em co-autorais. Identificamos que dois pontos (: *colon*) é a pontuação mais usual em títulos, e, em percentual menor, hífen (5,6%), ponto de interrogação (3,2%), ponto de exclamação (0,8%) e ponto final (0,8%) também são

<sup>30</sup> O uso não convencional se difere de “pontuações não convencionais” (Huston, 2013). Os títulos são: [Des]velhecer, uma reflexão sensorio-cênica sobre a mulher e o envelhecimento; Po-éticas Pretas de [re]existência; Arte + Técnica = Artificio; *Developing a Crossover Idiomatic Writing for the Double Bass: Composing/Arranging Playing, and ... Da-capo!*

usados como divisores de títulos e subtítulos. Pontos de interrogação (question marks) são utilizados em 2% dos subtítulos em inglês.

Como afirmamos acima, estes são resultados muito iniciais. Eles sugerem um amplo conjunto de questões sobre componentes tão cruciais quanto os títulos de publicações acadêmicas. É muito relevante que, baseado na metodologia usada, os resultados podem ser rigorosamente comparados com diversas abordagens, já desenvolvidas sobre a natureza e a estrutura de títulos formulados em áreas muito distantes.

## 6 Conclusão

Uma comunidade de pesquisadores pode ser identificada com um sistema cognitivo físico e culturalmente distribuído de pesquisadores, artefatos, estruturas sociais e práticas epistêmicas específicas (Nersessian), e baseia-se em memórias e artefatos afetivos como elementos constituintes de identidade, continuidade temporal e coesão (Halbwachs, Pollak; Nagatsu, Salmela). Em uma comunidade de pesquisa, muitas propriedades emergem de complexas interações, e da sofisticada habilidade humana de distribuir a cognição (Sharifian, Murphy). Como nichos sociais, cognitivos e semióticos, as comunidades de pesquisa são conjuntos estendidos de espaços de problemas que exigem, ou selecionam, diversas habilidades cognitivas como a capacidade de criar, traduzir e interpretar signos de muitos tipos (palavras, imagens, diagramas, gráficos, mapas, tabelas, etc) (Hoffmeyer; Saltz; Atã, Queiroz).

Modelar a estrutura dinâmica de uma rede colaborativa, em um campo de conhecimento, não é uma tarefa trivial. Diferentes teorias, metodologias e modelos podem ser usados. Utilizamos análise de redes e teoria de grafos, baseados na disponibilidade de dados padronizados sobre a comunidade acadêmica de Artes, nas plataformas Sucupira e Lattes. A coleta de dados foi auxiliada pela ferramenta de automação de extração e processamento de dados dos currículos, *lasiclucylattes*. A pesquisa envolveu desafios metodológicos relacionados ao delineamento amostral, ao volume de dados e de variáveis, ao tratamento de dados e automatização de processos. Restrições relacionadas à delimitação amostral foram consideradas para viabilizar a identificação de características estruturais a nível de subcomunidades. O mapeamento de co-autorias, baseado na modelagem de redes com foco em suas dinâmicas e arquiteturas, e em certas tendências (temáticas e estruturais) das publicações, conduziu-nos às conclusões iniciais: (1) a comunidade concentra um grande percentual de produções individuais; (2) existe uma preferência, ou uma cultura, da comunidade para colaboração entre dois autores; (3) a comunidade é altamente fragmentada, tanto entre pesquisadores da amostra quanto entre pesquisadores da amostra e seus co-autores; (4) a densidade da comunidade se reduziu com o tempo; (5) pesquisadores(as) que centralizam a intermediação são, majoritariamente, docentes da comunidade principal, e pesquisadores(as) que centralizam a conexão entre grupos (ponte) pertencem à comunidade estendida; (6) o tamanho das redes de co-autoria aumenta com o tempo, porém, com uma taxa de expansão que se reduz de período a período (o mesmo ocorre com a quantidade de

publicações, que aumenta com o tempo mas com uma taxa de expansão cada vez menor); (7) a produção bibliográfica da comunidade é realizada predominantemente em português (8,74% em inglês, indicando que a comunidade possui baixa adesão à exibir seus resultados em revistas com maior abrangência internacional; e, 5,76% são realizadas em 18 idiomas diferentes); (8) nas publicações em inglês são mais abordadas as temáticas: *brazil; music; semiotic; art; study; disease; death; effect; sudden; cognitive; analysis; epilepsy; peirce's; motor; dance; between; system; translation; modeling; parkinson's; practice; associated; education; learning; process; unexpected; performance; punk; activity; changes; computational; portuguese; visual*; (9) aproximadamente metade das palavras dos títulos das publicações ocorre apenas uma vez; (10) é maior a co-ocorrência de palavras em títulos de publicações em inglês do que de publicações em português; (11) é maior o número de publicações de artigos do que de livros e capítulos; (12) o tamanho médio dos títulos de artigos multi-autorais é consideravelmente maior do que de artigos mono-autorais, e, são maiores os títulos de artigos do que de livros e capítulos; (13) são mais usuais em inglês do que em português as publicações com títulos únicos (sem subtítulos).

Os percentuais de colaboração indicam que quase metade da comunidade não possui artigos publicados em co-autoria quando considerado um ano de vínculo (2022); quando considerado um período maior de vínculos (entre 2013 a 2023), o percentual da comunidade com co-autorias aumenta consideravelmente. Ao ampliar a amostra de vínculos em 2022 para vínculos entre 2013 e 2023, observamos que quase quadruplicam as conexões entre docentes da comunidade. Dos 233 docentes vinculados em 2022, 129 docentes possuem publicações em co-autoria (55%); dos 129 docentes, 26 colaboraram entre si (20%). Quando incluídas co-autorias com autores externos à comunidade, 129 docentes agregam à rede 344 co-autores (média de 2,6 co-autores externos por docente). Dos 295 docentes-pesquisadores vinculados entre 2013 e 2023, 239 publicaram, ao menos, um artigo em co-autoria (81%). Dos 239 docentes, 90 colaboram entre si (38%). Os 239 docentes agregam à rede 1914 autores externos à comunidade (média de 8 co-autores externos por docente). É importante mencionar que, dos 295 docentes vinculados entre 2013 e 2023, apenas 52 possuem artigos co-autorais publicados em inglês, ou seja, apenas 17,6% dos docentes-pesquisadores possuem co-autorias em inglês.

As descrições e análises estatísticas, o mapeamento das redes de colaboração em pesquisas, e as características conceituais que definem uma comunidade de pesquisa, formam

um “artefato documental” de registros históricos que auxiliam na contextualização da pesquisa em Arte no Brasil. Essa pesquisa contribui com uma representação ainda inédita sobre a comunidade acadêmica de Artes ao descrever a transformação de duas décadas na colaboração em publicações co-autorais; ao modelar as redes de co-autoria em artigos e a dinâmica de formação de subcomunidades; ao classificar as arquiteturas de subcomunidades e medir suas frequências; ao identificar pesquisadores que centralizam a conexão entre subcomunidades, e que pertencem à comunidade de Artes; ao identificar características como coesão e agrupamentos na comunidade; ao identificar características linguísticas e paralinguísticas (pontuação) dos títulos de produções através de análise de redes de co-ocorrência de palavras.

A característica modular e escalar dessa pesquisa sugere um alto potencial de ampliação para diferentes áreas acadêmicas, regiões, e períodos temporais. É nosso propósito, a curto e médio prazos, ampliar seu escopo ao Brasil, talvez a América Latina, e a outros domínios das Humanidades. Há, a longo prazo, muitas perspectivas: (1) análises comparativas e inferenciais sobre o impacto da colaboração interdisciplinar, em termos qualitativos e quantitativos, e atenção popular às pesquisas (*e.g.* qualis, jcr, altmetrics); (2) inclusão de docentes de graduação, e de pesquisadores vinculados à museus, centros de pesquisa, grupos de pesquisa, organizações da sociedade civil, fundações e indústrias; (3) comparação sobre a distribuição de financiamentos governamentais, e privados, em diferentes áreas e sub-áreas, entre regiões e períodos temporais; (4) mapeamento e análise dos protocolos de acesso a recursos que permitem o desenvolvimento de pesquisas mais interdisciplinares; (5) análise de tendências às colaborações exógenas (Engenharias, Biologia, Computação, etc); (6) análise do impacto da colaboração interdisciplinar entre Artes e outras áreas; (7) análises multicamadas de produção, incluindo muitas categorias; (8) análise de diversos atributos encontrados nos títulos de diversas modalidades de publicações, e como eles impactam o número de citações; (9) comparação detalhada, entre áreas, das variações de diversas propriedades (linguísticas e paralinguísticas) encontradas em títulos de publicações.

As análises desenvolvidas devem permitir à comunidade refletir sobre suas próprias práticas. Análises detalhadas das dinâmicas de colaboração de uma certa comunidade podem ajudar a própria comunidade a se reconhecer como tal, especialmente se isso jamais foi feito. Tais análises podem ter impacto direto sobre a qualidade dos PPGs, podendo influenciar mudanças estruturais, e políticas públicas de fomento.

## Referências

- Abbasi, A., Hossain, L., & Leydesdorff, L. (2012). Betweenness centrality as a driver of preferential attachment in the evolution of research collaboration networks. *Journal of informetrics*, 6(3), 403-412.
- Albery, G. F., Kirkpatrick, L., Firth, J. A., & Bansal, S. (2021). Unifying spatial and social network analysis in disease ecology. *Journal of Animal Ecology*, 90(1), 45-61.
- Anderson, M., Wheeler, M., & Sprevak, M. (2019). Distributed cognition and the humanities. *Distributed cognition in medieval and renaissance culture*, 1-17.
- Araújo, M. B., Rozenfeld, A., Rahbek, C., & Marquet, P. A. (2011). Using species co-occurrence networks to assess the impacts of climate change. *Ecography*, 34(6), 897-908.
- Araújo, V. (2020). Novo Qualis: rumos e rumores. *Revista Brasileira de História*, 40, 7-9.
- Aron, A., Lewandowski, G., Branand, B., Mashek, D., & Aron, E. (2022). Self-expansion, motivation and inclusion of others in self: An updated review. *Journal of Social and Personal Relationships*, 39(12), 3821-3852.
- Atã, P., & Queiroz, J. (2019). Semiosis is cognitive niche construction. *Semiotica*, 2019(228), 3-16.
- Atã, P., & Queiroz, J. (2021). O externalismo semiótico ativo de CS Peirce e a cantoria de viola como signo em ação. *Trans/Form/Ação*, 44, 177-204.
- Bannell, R., Mizrahi, M., & Ferreira, G. (2021). Deseducando a educação: mentes, materialidades e metáforas. Editora PUC-Rio.
- Barabási, A. L. (2016). *Network Science*. Cambridge University Press, Cambridge. Versão interativa (Gabriele Musella, Mauro Martino, Nicole Samay, Kim Albrecht, Márton Pósfai). <http://networksciencebook.com/chapter/2#networks-graphs>
- Barabási, A. L. (2012). Luck or reason. *Nature*, 489(7417), 507-508.
- Barabási, A. L. (2003). *Linked: how everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life*. Plume book
- Barabási, A.L., Jeong, H., Néda, Z., Ravasz, E., Schubert, A., Vicsek, T. (2002). Evolution of the social network of scientific collaborations. *Physica A*, 311, 590–614.
- Barabási, A. L., & Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *science*, 286(5439), 509-512.
- Baran, P. (1964). On distributed communications networks. *IEEE Transactions on Communications Systems*, 12(1), 1-9.

- Bassett, D. S., & Sporns, O. (2017). Network neuroscience. *Nature neuroscience*, 20(3), 353-364.
- Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009, March). Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks. In *Proceedings of the international AAAI conference on web and social media* (Vol. 3, No. 1, pp. 361-362).
- Bauwens, T., Schraven, D., Drewing, E., Radtke, J., Holstenkamp, L., Gotchev, B., & Yildiz, Ö. (2022). Conceptualizing community in energy systems: A systematic review of 183 definitions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 156, 111999.
- Beaty, R. E., Seli, P., & Schacter, D. L. (2019). Network neuroscience of creative cognition: mapping cognitive mechanisms and individual differences in the creative brain. *Current opinion in behavioral sciences*, 27, 22-30.
- Blondel, V. D., Guillaume, J. L., Lambiotte, R., & Lefebvre, E. (2008). Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of statistical mechanics: theory and experiment*, 2008(10), P10008.
- Boccaletti, S., Bianconi, G., Criado, R., Del Genio, C. I., Gómez-Gardenes, J., Romance, M., ... & Zanin, M. (2014). The structure and dynamics of multilayer networks. *Physics reports*, 544(1), 1-122.
- Boden, M. A. (2009). Conceptual spaces. In *Milieus of creativity: An interdisciplinary approach to spatiality of creativity* (pp. 235-243). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Bourdieu, P. (1975). The specificity of the scientific field and the social conditions of the progress of reason. *Social science information*, 14(6), 19-47.
- Bourdieu, P. (1992). *O poder simbólico*. Bertrand Brasil.
- Bresciani, E. F., & D'Ottaviano, I. M. L. (2018). Basic concepts of systemics. *Systems, self-organisation and information: an interdisciplinary perspective*, 47.
- Buckley, W. (1967). *A sociologia e a moderna teoria dos sistemas*. Cultrix/USP.
- Bueno, M. L., Sant'Anna, S. P., & Dabul, L. (2018). Sociologia da Arte: notas sobre a construção de uma disciplina. *Revista Brasileira de Sociologia*, 6(12), 266-289.
- Bunge, M. (1979). A systems concept of society: Beyond individualism and holism. *Theory and Decision*, 10(1), 13-30.
- Campos, A., Pignatari, D., Campos, H. (2015). *Mallarmé*. Perspectiva.
- CAPES. Relatório do Qualis Periódicos, Artes. (2019). <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/relatorio-qualis-artes-pdf>. Acesso em: 27 jul. 2023
- CAPES. Plataforma Sucupira. (2022). Dados de docentes vinculados aos programas de pós-graduação. <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>. Acesso em: abr. 2022
- Chen, P., Hendrikse, S., Sargent, K., Romani, M., Oostrik, M., Wilderjans, T. F., ... & Dikker, S. (2021). Hybrid harmony: a multi-person neurofeedback application for interpersonal synchrony. *Frontiers in Neuroergonomics*, 2, 687108.



- Chen, C., & Song, M. (2019). Visualizing a field of research: A methodology of systematic scientometric reviews. *PloS one*, *14*(10), e0223994.
- CNPQ. (2022, maio). Glossário. <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/glossario>.
- CNPQ. Plataforma Lattes. (2022, maio). Currículos de docentes. <https://lattes.cnpq.br>.
- De Solla Price, D. J., Beaver, D. (1966). Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*, *21*(11), 1011.
- Dennett, D. C. (2013). *Intuition pumps and other tools for thinking*. WW Norton & Company.
- Dias, T. M. R., Moita, G. F., & Dias, P. M. (2019). Um estudo sobre a rede de colaboração científica dos pesquisadores brasileiros com currículos cadastrados na Plataforma Lattes. *Em Questão*, 63-86.
- Dikker, S., Silbert, L. J., Hasson, U., & Zevin, J. D. (2014). On the same wavelength: predictable language enhances speaker–listener brain-to-brain synchrony in posterior superior temporal gyrus. *Journal of Neuroscience*, *34*(18), 6267-6272.
- Dikker, S., Montgomery, S., & Tunca, S. (2019). Using synchrony-based neurofeedback in search of human connectedness. *Brain Art: Brain-Computer Interfaces for Artistic Expression*, 161-206.
- Emmeche, C., Stjernfelt, F., & Pedersen, D. B. (2017). Mapping frontier research in the humanities. *Mapping Frontier Research in the Humanities*, 1-256.
- Ertan, G., Çarkoğlu, A., & Aytaç, S. E. (2022). Cognitive political networks: A structural approach to measure political polarization in multiparty systems. *Social Networks*, *68*, 118-126.
- Fleck, L. (2010). *Gênese e desenvolvimento de um fato científico: introdução à doutrina do estilo de pensamento e do coletivo de pensamento*. Fabrefactum.
- Fonseca, X., Lukosch, S., & Brazier, F. (2019). Social cohesion revisited: a new definition and how to characterize it. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, *32*(2), 231-253.
- Forsyth, D. R. (2021). Recent advances in the study of group cohesion. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, *25*(3), 213.
- Frawley, T. H., Finkbeiner, E. M., & Crowder, L. B. (2019). Environmental and institutional degradation in the globalized economy. *Ecology and Society*, *24*(1).
- Freeman, R. B., Ganguli, I., & Murciano-Goroff, R. (2014). Why and wherefore of increased scientific collaboration. In *The changing frontier: Rethinking science and innovation policy* (pp. 17-48). University of Chicago Press.
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. *Hilldale, USA*, *1*(2), 67-82.
- Godói, V. (2021). Do pioneirismo brasileiro da pesquisa em arte ao fenômeno mundial da “artistic research”. *Revista do Instituto de Estudos Brasileiros*, 53-68.

- Goldman, A., & O'Connor, C. (2021). Social Epistemology. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/entries/epistemology-social/>
- Granic, I., & Hollenstein, T. (2003). Dynamic systems methods for models of developmental psychopathology. *Development and psychopathology*, 15(3), 641-669.
- Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American journal of sociology*, 78(6), 1360-1380.
- Grønvad, J., & Johansson, L. G. (2019). Estilos de pesquisa e engajamento extra-acadêmico de pesquisadores em humanidades 1. *Humanidades em questão*, 75.
- Gudwin, R., & Queiroz, J. (2023). Systems Theory and Semiotics. *Bloomsbury Semiotics. Semiotic Movements*, 4(4), 87.
- Hacking, I. (2012). Introductory essay. In Kuhn, T. S. (2012). *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago press.
- Halbwachs, M. (1992). *On collective memory*. University of Chicago press.
- Harwood, J. (1993). *Styles of scientific thought: the German genetics community*. University of Chicago Press, 1900-1933.
- Haspelmath, M. (2003). The geometry of grammatical meaning: Semantic maps and cross-linguistic comparison. In *The new psychology of language* (pp. 217-248). Psychology Press.
- Heffner, A.G. (1981). Funded research, multiple authorship, and subauthorship collaboration in four disciplines. *Scientometrics*, 3, 5-12.
- Hoffmeyer, J. (2008). The semiotic niche. *Journal of Mediterranean Ecology*, 9, 5-30.
- Holme, P., & Saramäki, J. (2012). Temporal networks. *Physics reports*, 519(3), 97-125.
- Hudson, J. (2016). An analysis of the titles of papers submitted to the UK REF in 2014: authors, disciplines, and stylistic details. *Scientometrics*, 109(2), 871-889.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. MIT press.
- Jackson, M. A., Bonder, M. J., Kuncheva, Z., Zierer, J., Fu, J., Kurilshikov, A., ... & Steves, C. J. (2018). Detection of stable community structures within gut microbiota co-occurrence networks from different human populations. *PeerJ*, 6, e4303.
- Janzen, T. B., Koshimori, Y., Richard, N. M., & Thaut, M. H. (2022). Rhythm and music-based interventions in motor rehabilitation: Current evidence and future perspectives. *Frontiers in human neuroscience*, 15, 843..
- Jeub, L. G., Mahoney, M. W., Mucha, P. J., & Porter, M. A. (2017). A local perspective on community structure in multilayer networks. *Network Science*, 5(2), 144-163.
- Katz, J.S., Martin, B.R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, 26, 1-18.
- Kinreich, S., Djalovski, A., Kraus, L., Louzoun, Y., & Feldman, R. (2017). Brain-to-brain synchrony during naturalistic social interactions. *Scientific reports*, 7(1), 17060.

- Kivelä, M., Arenas, A., Barthelemy, M., Gleeson, J. P., Moreno, Y., & Porter, M. A. (2014). Multilayer networks. *Journal of complex networks*, 2(3), 203-271.
- Klein, J. T. (2008). Evaluation of interdisciplinary and transdisciplinary research: a literature review. *American journal of preventive medicine*, 35(2), S116-S123.
- Krackhardt, D. (2010). Social networks. *Encyclopedia of group processes and intergroup relations*, 2, 817-821.
- Kuhn, T. S. (1998). *A estrutura das revoluções científicas*. Perspectiva.
- Lambiotte, R., Delvenne, J. C., & Barahona, M. (2008). Laplacian dynamics and multiscale modular structure in networks. *arXiv preprint arXiv:0812.1770*.
- Latour, B. (1984). The powers of association. *The Sociological Review*, 32(1\_suppl), 264-280.
- Latour, B. (2012). *Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede*. Edufba.
- Laudel, G. (2001). Collaboration, creativity and rewards: why and how scientists collaborate. *International Journal of Technology Management*, 22(7-8), 762-781.
- Lazega, E., & Snijders, T. (2016). Multilevel network analysis for the social sciences.
- Lemke, J. L. (1993). Discourse, dynamics, and social change. *Cultural dynamics*, 6(1-2), 243-275.
- Lewis, M. D., & Granic, I. (1999). Self-organization of cognition–emotion interactions. T. Dalgleish & M. J. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 683–701). John Wiley & Sons Ltd.
- Lewison, G., & Hartley, J. (2005). What's in a title? Numbers of words and the presence of colons. *Scientometrics*, 63(2), 341-356.
- Liu, P., & Xia, H. (2015). Structure and evolution of co-authorship network in an interdisciplinary research field. *Scientometrics*, 103, 101-134.
- Liu, W., Pellegrini, M., & Wu, A. (2019). Identification of bridging centrality in complex networks. *IEEE Access*, 7, 93123-93130.
- Longino, H. (2019). The Social Dimensions of Scientific Knowledge. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/entries/scientific-knowledge-social/>
- Löwy, M. (1987). As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Münchhausen. *São Paulo: Busca Vida*.
- Löwy, I. (1994). Ludwik Fleck e a presente história das ciências. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 1, 7-18.
- Löwy, I. (2012). Fleck no seu tempo, Fleck no nosso tempo: Gênese e desenvolvimento de um pensamento. In *Ludwik Fleck : estilos de pensamento na ciência*. Condé, M. L. L. (Org). Fino Traço
- Loyal, J. D., & Chen, Y. (2020). Statistical network analysis: A review with applications to the coronavirus disease 2019 pandemic. *International Statistical Review*, 88(2), 419-440.

- Lozano, S., Calzada-Infante, L., Adenso-Díaz, B., & García, S. (2019). Complex network analysis of keywords co-occurrence in the recent efficiency analysis literature. *Scientometrics*, *120*(2), 609-629.
- Luhmann, N. (1991). Operational closure and structural coupling: the differentiation of the legal system. *Cardozo L. Rev.*, *13*, 1419.
- Magnusson, W. E., Mourão, G., & Costa, F. R. (2020). *Estatística sem matemática*. Editora Planta.
- Mena-Chalco, J. P., Digiampietri, L. A., & César-Júnior, R. M. (2012, agosto). Caracterizando as redes de co-autoria de currículos Lattes. In *Anais do I Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining*. SBC.
- Mena-Chalco, J. P., & César-Júnior (2013). Prospecção de dados acadêmicos de currículos Lattes através de scriptLattes. *Bibliometria e Cientometria: reflexões teóricas e interfaces*. São Carlos: Pedro & João, 109-128.
- Mena-Chalco, J. P., Digiampietri, L. A., Lopes, F. M., & Cesar, R. M. (2014). Brazilian bibliometric coauthorship networks. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *65*(7), 1424-1445.
- Mihaljević-Brandt, H., Santamaría, L., & Tullney, M. (2016). The effect of gender in the publication patterns in mathematics. *PLoS One*, *11*(10), e0165367.
- Milojević, S. (2010). Modes of collaboration in modern science: Beyond power laws and preferential attachment. *Journal of the American society for Information science and technology*, *61*(7), 1410-1423.
- Moody, J., & White, D. R. (2003). Structural cohesion and embeddedness: A hierarchical concept of social groups. *American sociological review*, 103-127.
- Moreno, J. L., & Jennings, H. H. (1938). Statistics of social configurations. *Sociometry*, 342-374.
- Moreno, J. L. (1946). The sociometric view of the community. *The Journal of Educational Sociology*, *19*(9), 540-545.
- Mota, N. B., Vasconcelos, N. A., Lemos, N., Pieretti, A. C., Kinouchi, O., Cecchi, G. A., ... & Ribeiro, S. (2012). Speech graphs provide a quantitative measure of thought disorder in psychosis. *PloS one*, *7*(4), e 34928.
- Mota, N. B., Sigman, M., Cecchi, G., Copelli, M., & Ribeiro, S. (2018). The maturation of speech structure in psychosis is resistant to formal education. *npj Schizophrenia*, *4*(1), 1-10.
- Mugnaini, R., Damaceno, R. J. P., Digiampietri, L. A., & Mena-Chalco, J. P. (2019). Panorama da produção científica do Brasil além da indexação: uma análise exploratória da comunicação em periódicos. *Transinformação*, *31*.
- Murphy, A. (2021). *The extended mind: The power of thinking outside the brain*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt.
- Nagano, R. L. (2015). Research article titles and disciplinary conventions: A corpus study of eight disciplines. *Journal of Academic Writing*, *5*(1), 133-144.

Nagatsu, M., & Salmela, M. (2022). Interpersonal and Collective Affective Niche Construction: Empirical and Normative Perspectives on Social Media. *Review of Philosophy and Psychology*, 1-28.

Nersessian, N. J. (2022). *Interdisciplinarity in the making: Models and methods in frontier science*. MIT Press.

Nersessian, N. J., Kurz-Milcke, E., Newstetter, W. C., & Davies, J. (2003). Research laboratories as evolving distributed cognitive systems. *Proceedings of the annual meeting of the Cognitive Science Society*, 25(25).

Newen, A., De Bruin, L., & Gallagher, S. (Eds.). (2018). *The Oxford handbook of 4E cognition*. Oxford University Press.

Newman, M. E. (2001). The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the national academy of sciences*, 98(2), 404-409.

Newman, M. E., Watts, D. J., & Strogatz, S. H. (2002). Random graph models of social networks. *Proceedings of the national academy of sciences*, 99(suppl\_1), 2566-2572.

Newman, M. E. (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the national academy of sciences*, 101(suppl\_1), 5200-5205.

Newman, M. E. (2006). Modularity and community structure in networks. *Proceedings of the national academy of sciences*, 103(23), 8577-8582.

Newman, M. (2018). *Networks*. Oxford university press.

Noë, A. (2012). *Varieties of presence*. Harvard University Press.

Nunes da Silva, A., Breve, M. M., Mena-Chalco, J. P., & Lopes, F. M. (2022). Analysis of co-authorship networks among Brazilian graduate programs in computer science. *Plos one*, 17(1), e0261200.

Patt, S. (2013). *Punctuation as a means of medium-dependent presentation structure in English: Exploring the Guide Functions of Punctuation* (Vol. 47). BoD—Books on Demand.

Peirce, C. S. (1910). Quest of Quest. MS [R] 655.  
<http://www.commens.org/dictionary/term/science>

Peirce, C. S. (1905). Adirondack Summer School Lectures. MS [R] 1334:11-13.  
<http://www.commens.org/dictionary/term/science>

Perez, O. C. (2020). O novo Qualis Periódicos: Possíveis diretrizes, Impactos e resistências. *Novos Debates*, 6(1-2).

Pollak, M. (1992). Memória e identidade social. *Revista estudos históricos*, 5(10), 200-215.

Prell, C., Hubacek, K., & Reed, M. (2009). Stakeholder analysis and social network analysis in natural resource management. *Society and natural resources*, 22(6), 501-518.

Queiroz, J., & Loula, A. (2011). Self-organization and Peirce's notion of communication and semiosis. *International Journal of Signs and Semiotic Systems (IJSSS)*, 1(2), 53-61.

Queiroz, J. (2012). Divalent symbols in non-human semiotic processes. *Biosemiotics*, 5, 319-329.

Queiroz, J., & Atã, P. (2019). Intersemiotic translation, cognitive artefact, and creativity. *Adaptation*, 12(3), 298-314.

Queiroz, J., & Ata, P. (2020). Intersemiotic translation as a thinking-tool: Scaffolding creativity in dance. *Transmediations*.

Queiroz, J., Castello-Branco, M., Fernandes, A. L., & Atã, P. (2022). Intersemiotic translation as a cognitive artifact—from Webern's serialism to concrete poetry. *Perspectives*, 30(6), 957-981.

Radcliffe-Brown, A. R. (1940). On social structure. *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 70(1), 1-12.

Radicchi, F., Castellano, C., Cecconi, F., Loreto, V., & Parisi, D. (2004). Defining and identifying communities in networks. *Proceedings of the national academy of sciences*, 101(9), 2658-2663.

Recuero, R. (2012). O capital social em rede: como as redes sociais na internet estão gerando novas formas de capital social. *Contemporânea Revista de Comunicação e Cultura*, 10(3), 597-617.

Sady, W. (2021). Ludwik Fleck. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/entries/fleck/>

Saltz, J. B., Geiger, A. P., Anderson, R., Johnson, B., & Marren, R. (2016). What, if anything, is a social niche?. *Evolutionary Ecology*, 30(2), 349-364.

Sawyer, R. K., & DeZutter, S. (2009). Distributed creativity: How collective creations emerge from collaboration. *Psychology of aesthetics, creativity, and the arts*, 3(2), 81.

Schiefer, D., & van der Noll, J. (2017). The essentials of social cohesion: A literature review. *Social Indicators Research*, 132(2), 579-603.

Serrat, O. (2017). Social network analysis. *Knowledge solutions: Tools, methods, and approaches to drive organizational performance*, 39-43.

Sharifian, F. (2009). On collective cognition and language. *Language and social cognition: Expression of the social mind*, 163-180.

Shenk, J. W. (2014). *Powers of two: Finding the essence of innovation in creative pairs*. Houghton Mifflin Harcourt.

Shinn, T., & Ragouet, P. (2008). *Controvérsias sobre a ciência: por uma sociologia transversalista da atividade científica*. Associação Filosófica Scientiae Studia

Sidone, O. J. G., Haddad, E. A., & Mena-Chalco, J. P. (2016). A ciência nas regiões brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica. *Transformação*, 28, 15-32.

- Simmel, G. (1908). The triad. *American Journal of Sociology*, 13(3), 296-310.
- Sogabe, M. (2014). Arte e pesquisa na Academia. *Das artes e seus territórios sensíveis*. São Paulo: *Intermeios*, 21-32.
- Soler, V. (2007). Writing titles in science: An exploratory study. *English for specific purposes*, 26(1), 90-102.
- Sood, S. K., & Singh, K. D. (2019). SNA based resource optimization in optical network using fog and cloud computing. *Optical Switching and Networking*, 33, 114-121.
- Tieppo, R. C. (2019). lucyLattes script para a extração e compilação de dados do currículo Lattes. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2591748>
- Turvey, M. T. (2004). *Coordination Dynamics. Issues and Trends*. Springer Verlag Berlin Heidelberg.
- Ulhôa, M. T. (2016). As consequências do QUALIS artístico. *ARJ–Art Research Journal: Revista de Pesquisa em Artes*, 3(3), XLII-LI.
- Van Steen, M., & Tanenbaum, A. S. (2016). A brief introduction to distributed systems. *Computing*, 98, 967-1009.
- Valente, T. W., & Fujimoto, K. (2010). Bridging: Locating critical connectors in a network. *Social networks*, 32(3), 212-220.
- Valle, I. R. (2007). A obra do sociólogo Pierre Bourdieu: uma irradiação incontestável. *Educação e Pesquisa*, 33, 117-134.
- Vasconcelos, M. D. (2002). Pierre Bourdieu: a herança sociológica. *Educação & sociedade*, 23, 77-87.
- Vinchon, F., Lubart, T., Bartolotta, S., Gironnay, V., Botella, M., Bourgeois-Bougrine, S., ... & Gaggioli, A. (2023 Junho 15). Artificial Intelligence & Creativity: A manifesto for collaboration. *The Journal of Creative Behavior*. <https://doi.org/10.1002/jocb.597>
- Von Bertalanffy, L. (1972). The History and Status of General Systems Theory. *Academy of Management Journal*, 15(4), 407–26.
- Waller, I., & Anderson, A. (2021). Quantifying social organization and political polarization in online platforms. *Nature*, 600(7888), 264-268.
- Whitehall, H. (1967). *Structural essentials of english*. London: Longmans, Green & Co.
- White, D. R., & Harary, F. (2001). The cohesiveness of blocks in social networks: Node connectivity and conditional density. *Sociological Methodology*, 31(1), 305-359.
- Wiltermuth, S. S., & Heath, C. (2009). Synchrony and cooperation. *Psychological science*, 20(1), 1-5.
- Yaga, D., Mell, P., Roby, N., & Scarfone, K. (2019). Blockchain technology overview. *arXiv preprint arXiv:1906.11078*.

Yuan, C., Li, G., Kamarthi, S., Jin, X., & Moghaddam, M. (2022). Trends in intelligent manufacturing research: a keyword co-occurrence network based review. *Journal of intelligent manufacturing*, 33(2), 425-439.

Zamboni, S. (2012). *A pesquisa em arte: um paralelo entre arte e ciência*. Autores Associados.

Zhu, C., Cai, T., Jin, Y., Chen, J., Liu, G., Xu, N., ... & Zhu, M. (2020). Artificial intelligence and network pharmacology based investigation of pharmacological mechanism and substance basis of Xiaokewan in treating diabetes. *Pharmacological Research*, 159, 104935.

Zlatev, J. (2018). Meaning making from life to language: The semiotic hierarchy and phenomenology. *Cognitive Semiotics*, 11(1), 20180001.