

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

**PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR:
UM MAPEAMENTO DA COLABORAÇÃO CIENTÍFICA NO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE DA UFSCAR**

Rodrigo Justulin de Faria

São Carlos – SP
2019

RODRIGO JUSTULIN DE FARIA

**PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR:
UM MAPEAMENTO DA COLABORAÇÃO CIENTÍFICA NO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE DA UFSCAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro de Educação e Ciências Humanas, da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Orientadora: Profa. Dra. Luzia Sigoli Fernandes Costa

São Carlos – SP
2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Rodrigo Justulin de Faria, realizada em 29/08/2019:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luzia', written above a horizontal line.

Profa. Dra. Luzia Sigoli Fernandes Costa
UFSCar

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Leandro', written above a horizontal line.

Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria
UFSCar

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Aparecida', written above a horizontal line.

Profa. Dra. Aparecida Maria Zem Lopes
FATEC

RODRIGO JUSTULIN DE FARIA

PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR: UM MAPEAMENTO DA COLABORAÇÃO CIENTÍFICA NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE DA UFSCAR

Banca Examinadora:

Presidente e Orientador:
Profa. Dra. Luzia Sigoli Fernandes Costa
PPGCTS/UFSCar – São Carlos

Membro Titular: Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria
PPGCTS/UFSCar – São Carlos

Membro Titular: Profa. Dr. Aparecida Maria Zem Lopes
Fatec Jahu - Jaú

Data da defesa: 29/8/2019

Dedicatória

Dedico meu trabalho a minha esposa Franciele Fernanda da Silva Faria e aos meus filhos Miguel da Silva Faria e Lara da Silva Faria

AGRADECIMENTOS

A realização desse sonho não poderia chegar a bom porto sem o precioso apoio de várias pessoas.

Agradeço ao Senhor meu Deus, pelo dom da vida e por todas as coisas boas e ruins que me aconteceram nessa jornada, pois sei que se Deus colocou obstáculos em meu caminho, é porque confiou que eu podia ultrapassá-los e adquirir sabedoria com eles.

A minha orientadora, Profa. Luzia Sigoli, por toda a paciência, empenho e sentido prático com que sempre me orientou neste trabalho. Muito obrigada por me ter corrigido quando necessário, sempre fazendo votos de confiança de que tudo daria certo.

Ao Prof. Leandro, pela ajuda com o VantagePoint e por todo o conhecimento compartilhado ao longo desses dois anos de programa e na banca de qualificação. A Profa. Cida Zem, que se dispôs a me apresentar pessoalmente a UFSCar e o PPGCTS, acreditou em mim e me encorajou a participar do processo seletivo.

A minha esposa Franciele e meus filhos, Miguel e Lara, por toda a paciência, carinho e amor, que demonstraram nesses dois últimos anos, por perdoarem minhas ausências e pela plena confiança de que eu poderia ser o que eu quisesse. Amo vocês!

Aos meus pais, Roberto e Fátima, e minha irmã Tatiane, pelas incontáveis vezes que me cobraram o estudo, sempre me apoiando e encorajando a alcançar meus objetivos.

A minha sogra Marilza, uma segunda mãe que sempre me ajudou e deu suporte, me encorajando por diversas vezes.

Todos vocês fizeram muito por mim. Muito obrigado!

Pois o Senhor é quem dá sabedoria; de sua boca procedem o conhecimento e o discernimento.

Provérbios 2:6

RESUMO

As pessoas ao receberem informações relevantes são capazes de utilizá-las em suas tomadas de decisões, se tornam mais flexíveis e conseguem visualizar caminhos antes não explorados projetando, assim, novos horizontes. Nas empresas, a gestão do conhecimento, mais do que o fazer das pessoas, envolve seus conhecimentos e habilidades. As organizações dependem de como pessoas utilizam seus conhecimentos para abordar novos assuntos e tendências, de forma coletiva, em seus ambientes de trabalho. Nesse contexto o objetivo geral desta pesquisa reside em propor um mapeamento do caráter interdisciplinar através da colaboração científica que possa evidenciar de que forma se estabeleceu ou não a interdisciplinaridade ao longo dos 10 anos de desenvolvimento das pesquisas no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Os resultados obtidos evidenciam interações, associando o capital intelectual individual de cada membro do Programa, e, com isso fomenta novas ideias e soluções dando maior visibilidade para a produção científica colaborativa do Programa, tornando-o melhor posicionado no cenário da educacional brasileiro. Os resultados demonstram, também, que existem outros setores nos quais a gestão do conhecimento pode ser estudada e aplicada como, por exemplo, nas instituições acadêmicas, possibilitando, que seja feita a gestão da produção do conhecimento científico interdisciplinar. Dessa forma, torna-se importante ampliar a compreensão da maneira pela qual o conhecimento é gerado pelos pesquisadores, docentes e discentes, bem como se dão as formas de colaboração, interna e externa, ao Programa. A partir desse entendimento, a construção de um mapeamento do caráter interdisciplinar através da colaboração científica para a produção de conhecimento interdisciplinar permite, não só contribuir para melhor explicitar a trajetória da produção científica do Programa, até este presente momento como, principalmente, reunir subsídios para projetar o seu futuro, numa perspectiva da geração de um conhecimento colaborativo e conseqüentemente, interdisciplinar.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão do conhecimento interdisciplinar. Colaboração científica. Ciência, Tecnologia e Sociedade. UFSCar.

ABSTRACT

People who receive relevant information are able to use them in their decision-making, become more flexible, and are able to visualize previously unexplored paths, thereby projecting new horizons. In business, knowledge management, more than people do, involves their knowledge and skills. Organizations depend on how people use their knowledge to address new issues and trends collectively in their work environments. In this context, the general objective of this research is to propose a conceptual model of scientific collaboration that can show how or not the interdisciplinarity was established during the 10 years of research development in the Postgraduate Program in Science, Technology and Society of Federal University of São Carlos - UFSCar. The obtained results show interactions, associating the individual intellectual capital of each member of the Program, and, with this, it foments new ideas and solutions giving greater visibility to the collaborative scientific production of the Program, making it better positioned in the Brazilian educational scenario. The results also show that there are other sectors in which knowledge management can be studied and applied, for example, in academic institutions, allowing the management of the production of interdisciplinary scientific knowledge. In this way, to increase the understanding of the way in which the knowledge is generated by the researchers, teachers and students, as well as the forms of internal and external collaboration are given to the Program. Based on this understanding, the construction of a conceptual model of scientific collaboration for the production of interdisciplinary knowledge allows not only to contribute to better explain the trajectory of the scientific production of the Program, up to this present moment, but also to gather subsidies to design its future, in a perspective of the generation of a collaborative and consequently, interdisciplinary knowledge.

KEY WORDS: Interdisciplinary knowledge management. Scientific collaboration. Science, Technology and Society. UFSCar.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Rede de Nós	40
Figura 2 - Exemplo de Rede de Coautoria	43
Figura 3 - Mapa das redes colaborativas de pesquisa (ou redes de coautorias)	45
Figura 4 - Resultado VantagePoint	49
Figura 5 – Exemplo 1	50
Figura 6 - Exemplo 2	52
Figura 7 - Palavras chave.....	53
Figura 8 - Palavras-chave x Ano	54

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 -Exemplo 1	50
---------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABM - *Agent-based modeling*

CAPES - *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior*

CCL - *Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling*

CTS - *Ciência, Tecnologia e Sociedade*

CT&I - *Ciência, Tecnologia e Inovação*

DCI - *Departamento de Ciência da Informação*

DEMa - *Departamento de Engenharia de Materiais*

DPsi - *Departamento de Psicologia*

ENCTI - *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação*

IBN - *Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia*

IPPs - *Institutos Públicos de Pesquisa*

LCE - *Laboratório de Caracterização Estrutural*

MCTIC - *Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações*

MIT - *Massachusetts Institute of Technology*

PD&I - *Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação*

P&D - *Pesquisa e Desenvolvimento*

Petrobras - *Petróleo Brasileiro S.A.*

PPGCTS - *Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade*

PPPs - *parcerias público-privadas*

SciELO - *Scientific Electronic Library Online (Biblioteca Científica Eletrônica On-line)*

Sibratec - *Sistema Brasileiro de Tecnologia*

SisNANO - *Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias*

SNCTI - *Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação*

SPDI - *Secretaria Geral de Planejamento e Desenvolvimento Institucionais*

TAR - *Teoria Ator-Rede*

UFSCar - *Universidade Federal de São Carlos*

WoS - *Web of Science*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	O contexto da pesquisa	13
1.2	Motivação para realizar a pesquisa.....	19
1.3	Questão de pesquisa	21
1.4	Objetivos	21
1.5	O método escolhido para a realização da pesquisa	22
2	PARA ALÉM DAS AREAS DISCIPLINARES	25
2.1	A interdisciplinaridade como área de conhecimento	31
3	A INTERDISCIPLINARIDADE COMO ÁREA NA PÓS-GRADUAÇÃO	33
4	O FAZER DA CIÊNCIA NUMA MODALIDADE COLABORATIVA.....	35
4.1	A produção colaborativa da ciência e a interdisciplinaridade.....	46
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	48
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem como preâmbulo o conhecimento interdisciplinar gerado ao longo dos dez anos de existência do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), ou seja, de 2008 a 2018. Com os resultados desta pesquisa espera-se ampliar a compreensão da maneira pela qual o conhecimento é gerado pelos pesquisadores, docentes e discentes, bem como se dão as formas de colaboração, interna e externa, ao Programa.

A partir desse entendimento, a construção de um mapeamento do caráter interdisciplinar através da colaboração científica para a produção de conhecimento interdisciplinar permite, não só contribuir para melhor explicitar a trajetória da produção científica do Programa, até este presente momento como, principalmente, reunir subsídios para projetar o seu futuro, numa perspectiva da geração de um conhecimento colaborativo e conseqüentemente, interdisciplinar.

1.1 O contexto da pesquisa

Os conhecimentos adquiridos pelo homem, ao longo do tempo, garantiram não só avanços científicos e tecnológicos, que por sua vez, geraram novas abordagens de pensamentos, como mudando a forma de como agir, de fazer as coisas e, conseqüentemente, do modo de viver. Essas ações e mudanças realizadas pelo homem no decorrer da história se tornaram material de estudo para o historiador e antropólogo francês Michel de Certeau (1980), em sua obra *A Invenção do Cotidiano*. O autor apresenta uma análise, a partir de estudos das práticas cotidianas diárias, bem como seus saberes e suas linguagens, como sendo um modo de ação, operações realizadas pelo indivíduo no processo de interação social, colocando-os na sociedade como protagonistas da história. Para Certeau (1980) o

entendimento e interpretação sobre o indivíduo se dá a partir da análise de suas práticas diárias e seu modo de fazer as coisas, relatando as diversas maneiras pelas quais fazem uso de regras e práticas impostas por uma ordem social e economicamente dominante, frisando que é a relação social que determina o indivíduo e não o inverso. Nessa perspectiva, pode-se entender que um fazer científico interdisciplinar, presente no cotidiano do pesquisador, não está dissociado de suas relações sociais.

O modo de viver, por sua vez, está sendo impactado pelos métodos e processos que evoluíram com a promessa de proporcionar melhor qualidade de vida e de trabalho para a sociedade. Mas, o que de fato se sabe é que as pessoas estão convivendo com a velocidade das mudanças que estão ocorrendo no ambiente, ocasionadas por fatores como a “mundialização”, fácil acesso à informação e a geração intensiva de outros novos conhecimentos.

Por outro lado, as organizações, visando se garantir no mercado e, assim, sobreviverem, têm manifestado um maior interesse e necessidade de fazer melhor uso de seus grandes bancos de dados, transformando o que parecia ser um simples elemento em algo muito valioso, ou seja, a informação em conhecimento. Isso se deve também, aos avanços computacionais atuais aliados com os conceitos de armazém de dados (*data warehouse*) e mineração de dados (*data mining*), que permitem, mais do que guardar, organizar e analisar dados muito mais facilmente e com uma frequência e velocidade ainda maior. Esse conjunto de elementos permite aumentar, significativamente, a quantidade e o processamento de informações armazenadas pelas empresas, governos e outros tipos de organizações como, por exemplo, as universidades que são, naturalmente, geradoras de conhecimentos.

Logo, nesse cenário contemporâneo, globalizado e competitivo, a utilização de tecnologias e de métodos da ciência da informação, bem como de algumas ferramentas computacionais, torna-se essencial para poder lidar com esta “explosão” de dados e informações, disponíveis a todos, a todo o momento e em qualquer lugar. Além disso, o conhecimento passou a ter como base o hipertexto e a hipermídia, conceitos estes criados nos anos 60 por Theodor Holm Nelson, mais conhecido como Ted Nelson, filósofo e sociólogo estadunidense, também pioneiro da Tecnologia da Informação. Esses conceitos mudaram profundamente as relações entre o texto e o leitor, que passa a interagir com o conhecimento e com a

informação, uma tendência de absorção dinâmica de uma quantidade enorme de informação de maneira muito intuitiva e rápida, ainda que exista um caminho entre uma imagem e um texto que se ligam em um clique por causa da velocidade, fazendo com que a geração atual navegue pela internet com grande facilidade.

Hipertexto e Hiperímídia são expressões que fazem referência a uma escrita eletrônica organizada de tal maneira que o leitor tem liberdade de escolher vários caminhos, a partir de seqüências associativas. Essa escrita apresenta informações em um monitor de vídeo e que se dirige a um texto ao qual se unem outros conjuntos de informação na forma de blocos de textos, palavras, imagens ou sons, cujo acesso se dá por meio de referências específicas, ou seja, blocos vinculados por remissões, nos meios digitais. Essas práticas são denominadas de hiperligações que ocorrem na forma de termos destacados no corpo de texto principal, ícones gráficos ou imagens e têm a função de interconectar os diversos conjuntos de informação. Esse processo oferece uma ligação que facilita a navegação dos internautas e o acesso sob demanda, às informações que ao serem clicados, remetem para outra página onde se esclarece com mais precisão e profundidade o assunto do link abordado e, dessa forma, estendem ou complementam o texto principal.

Ted Nelson, também ficou conhecido pelo pioneirismo em utilizar outras expressões tais como *transclusão*, *virtualidade* e *intertwingularity*. Esta última expressão, que não possui tradução em português, tem a proposta de expressar a complexidade das inter-relações no conhecimento humano. Parte-se do pressuposto de que essas mudanças, no manejo da informação do conhecimento, podem facilitar a produção de conhecimento interdisciplinar e, mais do que isso, por diferentes pesquisadores que fazem uso de diferentes tempos e ocupam diferentes lugares. Pois, o importante não é a quantidade de dados acessíveis e nem a velocidade com que eles se propagam, mas sim o que pode ser feito com todos esses dados disponíveis. Essas mudanças impactam sobremaneira na forma de fazer ciência e potencializam as possibilidades ou necessidades de cooperação entre os detentores de conhecimento dos diferentes campos.

As instituições acadêmicas, pela sua natureza, buscam e se utilizam de diversas bases de dados e fontes de informação disponíveis que incluem desde

dados brutos de pesquisa até os trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses e artigos científicos.

Uma prática recente entre os pesquisadores é a disponibilização os dados brutos de pesquisa que de acordo com Sayão e Sales (2015), esses dados, podem ser classificados como dados observacionais, dados computacionais, dados experimentais. Embora sejam considerados como a base do conhecimento científico e tecnológico os dados brutos de pesquisa não facilmente estruturados, tampouco são de fácil organização para torna-los compreensíveis e acessíveis, pois, incluem desde fatos e estatísticas, planilhas, diários de campo, cadernos de laboratório, questionários, transcrições, fitas de áudio, fitas de vídeo, fotografias, filmes, sequências de proteínas ou genéticos, respostas de teste, amostras, coleção de objetos digitais adquiridos e gerados durante o processo de pesquisa, conteúdos de banco de dados, algoritmos, protocolos dentre outras tantas possibilidades de registros, feitos pela comunidade científica, para validar os resultados de pesquisa.

Com relação à disponibilização das fontes para pesquisa, dentre as mais conhecidas estão a SciELO, uma base de dados voltada para a publicação de artigos científicos; o portal de periódicos Capes que disponibiliza acesso a textos completos e de artigos selecionados de revistas nacionais e internacionais; a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, que é mantida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, integrando o sistema de algumas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, reunindo teses e dissertações defendidas em todo o país e por brasileiros no exterior; a plataforma Science.gov, uma iniciativa integrada de agências e órgãos dos EUA que oferece pesquisas em mais de 60 bases de dados e em mais de 2.200 sites governamentais. Algumas bases de dados permitem fazer download de teses e dissertações, além de conceder obtenção a revistas de alto impacto, oferecendo um conteúdo útil para a elaboração e desenvolvimento de estudos científicos nas diferentes áreas de conhecimento disciplinar e interdisciplinar.

Mesmo com essa grande quantidade e variedade de informações disponíveis, ainda cabe indagar: porque alguns temas de pesquisas científicas pouco avançam ou até mesmo sofrem descontinuidades, paradoxalmente, por falta de informações essenciais, produzidas por pesquisadores?

Parte-se da premissa que, dentre outros fatores, pode-se atribuir ao fato das pesquisas que ainda não estão de livre acesso, ou ainda, cujos trabalhos não foram publicados ou mesmo devido ao fluxo da informação não seguir um caminho tradicionalmente conhecido como, por exemplo, pelo acesso as bases de dados. Além disso, cabe ressaltar o fato do conhecimento ter passado de um arranjo linear para arranjos hipertextual e hipermediático e, fortemente, dependente das Tecnologias da Informação, como bem pontuou Nelson (s. d.)¹. Ou seja, a não-linearidade, a interatividade, a instantaneidade, a informação, o conhecimento tradicional e a arte, hoje, formam as bases para pesquisa científica em diferentes áreas. As possibilidades de realizar as relações de sentidos, capazes de levar o pesquisador em busca de aprofundar um determinado tema pode ser considerado algo semelhante a as características principais dos hipertextos que servem, hoje, para estruturar informações na web, ou na produção de hiperídia que se valem da não linearidade, a virtualidade e a interatividade para disseminar informações e conhecimento. Além desses aspectos, parte-se do pressuposto de que a produção de conhecimento interdisciplinar, em face de questão e premissas levantadas oferece vantagens para se alcançar o aprofundamento e consistência necessária para que ocorram avanços e, assim, dilatando as fronteiras de conhecimento.

Pierre Lévy (1996), também contribui para aprofundar as reflexões sobre os aspectos da não linearidade, a virtualidade e a interatividade, pois, argumenta que o mundo digital faz parte da realidade e os computadores, que são físicos e reais, são capazes de manipular de maneira automática o significado da linguagem que é virtual e imaterial. Ressalta ainda que existem dois aspectos para a nossa linguagem, sendo um deles o aspecto físico, acústico, onde há um som, uma atmosfera que vibra e é absorvida pelos ouvidos, mas, ao mesmo tempo, esse fluxo de informações físicas carrega informações semânticas, ou seja, a significação que é dada a esses sons. Significação essa que não se pode tocar, mas que dá vantagens a quem sabe interpretá-las. Da mesma forma, determinadas palavras-chave recorrentes na composição dos textos, resultados de pesquisas, são dados

¹ NELSON, T. H., What's On My Mind, disponível em www.sfc.keio.ac.jp/~ted/zigzag/xybrap.html, acesso em: 27 maio 2019.

que podem ser minerados e transformados em informações relevantes para melhor compreender os principais focos de interesse de pesquisa do (PPGCTS) da UFSCar.

Mais que a capacidade de mineração dos dados, é preciso gerar séries temporais e seus principais agentes que permitam a análise e interpretação dos dados. Considerando que um programa de pós-graduação, pelas suas características é um sistema complexo e, nesse caso, o PPGCTS, pela sua natureza interdisciplinar, torna-se um sistema muito complexo, composto por pessoas, docentes e discentes, com diferentes formações, atuando como agentes internos e externos a instituição, que exercem papéis distintos em diferentes momentos: professor, membro efetivo e colaborar, estudantes, orientado, coorientador, coordenador, representante dos estudantes, coautor, avaliadores em banca, e órgão reguladores internos e externos, como a Pró-Reitoria de Pós Graduação da UFSCar (ProPG) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), dentre outros possíveis agentes, que interferem, ao longo do tempo, nas escolhas dos diferentes problemas de estudo, algumas as vezes, coincidentes e complementares, outras, divergentes e controversos.

Nesse contexto, fluido e desafiador do fazer científico, vislumbra-se o desenvolvimento de um mapeamento do caráter interdisciplinar através da colaboração científica que auxilie na captação de dados e informações que são de domínio dos pesquisadores, docentes e discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) da UFSCar como uma ferramenta necessária para, inicialmente, melhor visualizar não só quantas são as áreas de domínio como, também, quantas são e quais são as pessoas, dentro e fora do Programa, que estão produzindo ciência de forma colaborativa e em quais temas. Com a clareza desses dados, os agentes envolvidos no processo, principalmente, docentes e discentes, podem ter uma visão orientada pelos dados e perceber os impactos das suas pesquisas e da produção acadêmica, com a possibilidade de mais facilmente identificar outras pesquisas, dentro do próprio Programa, em áreas e linhas de pesquisas semelhantes ou distintas, porém, fortemente relacionada com o seu tema de pesquisa.

Comumente, os avanços da ciência, conseguidos pelos resultados de pesquisa, não vêm de dados em sua forma bruta, mas, sim do entendimento desses dados e, mais do que isso, dos insights que surgem das suas análises que

possibilitam gerar a inovação, potencializada pela interdisciplinaridade. Ou seja, produção entre áreas afins de domínio dos pesquisadores, docentes e discentes, assim, resultado do seu caráter multi e interdisciplinar. A partir desse entendimento, a proposta de um mapeamento do caráter interdisciplinar através da colaboração científica, permitirá a tomada de decisão, dos gestores do Programa e dos cientistas a ele vinculados, quanto aos futuros caminhos a serem trilhados, criando forças de convergência para o alcance dos objetivos almejados, de tal modo que as questões e dilemas da ciência, da tecnologia e, principalmente, da sociedade, de alguma forma estejam contemplados.

1.2 Motivação para realizar a pesquisa

Numa breve exploração sobre aspectos históricos do ensino de Pós-graduação no Brasil, é possível observar que o incentivo para se realizar pesquisas interdisciplinares é relativamente recente, ou seja, em somente 1999 foi institucionalizada a Área Multidisciplinar que passou a ser designada Área Interdisciplinar em 2008.

É interessante observar que desde sua criação, a Área Interdisciplinar vem apresentando a maior taxa de crescimento, em termos de oferta de cursos, sendo que no período de 2011 a 2015, do número total de propostas de cursos novos aprovadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), 20% pertenciam a Área Interdisciplinar, segundo o Documento de Área, de 2016, da (CAPES)².

Esse aumento é atribuído a dois fatores distintos, porém, relacionados. O primeiro fator se refere à possibilidade de proposição de cursos em áreas inovadoras que dependem da interdisciplinaridade para se desenvolver, em sintonia com a tendência mundial do aumento da pesquisa e programas com foco em questões complexas. A ciência se vê diante da necessidade de encontrar soluções para os

² Documento de Área, de 2016, da (CAPES), disponível em:
https://www.capes.gov.br/images/documentos/Documentos_de_area_2017/INTE_docarea_2016_v2.pdf

novos problemas, surgidos na contemporaneidade, que se apresentam de diferentes naturezas e níveis de complexidade. Não raras vezes, decorrentes do próprio avanço dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Tais problemas, de natureza complexa, requerem não só diálogo entre o conhecimento produzido em disciplinas próximas, dentro de uma mesma área, mas, principalmente de conhecimento produzido entre disciplinas de áreas diferentes, incluindo os saberes - disciplinares e não disciplinares -, de tal forma que possa acolher os fenômenos, objetos de investigação, que se colocam em fronteiras de conhecimentos disciplinares.

O segundo fator é que a Área Interdisciplinar pode acolher propostas de cursos, em áreas inovadoras, de universidades nascentes em regiões distantes dos grandes centros, tradicionalmente geradores de conhecimento. Este cenário deve ser entendido como sendo um ponto forte e importante para o sistema de Pós-graduação nacional na medida em que contribui, de forma expressiva, para uma formação diferenciada de pesquisadores, nas diferentes regiões do Brasil (CAPES, 2016).

Parte-se do pressuposto de que a Área Interdisciplinar enfrenta muitos desafios, teóricos e metodológicos, para fazer a aproximação dos diferentes campos de saber e produzir conhecimentos capazes de ampliar e ou alargar determinados campos das ciências, por meio da extrapolação do pensamento em torno das disciplinas e da incorporação de metodologia híbridas, abandonando, assim, a visão compartimentada do conhecimento e a redução dos objetos de pesquisa.

Com base no Documento CAPES³ “[...] interdisciplinaridade (ou pesquisa científica e tecnológica interdisciplinar) é a convergência de duas ou mais áreas do conhecimento, não pertencentes à mesma classe, que: 1) num processo de síntese contribua para o avanço das fronteiras da ciência ou tecnologia [...]” impossível de se dar sem essa interação; “2) faça surgir um novo profissional com um perfil distinto dos já existentes, com uma formação básica sólida e integradora. 3) transfira métodos de uma área para outra, gerando novos conhecimentos ou novas disciplinas”.

³ DOCUMENTO DA ÁREA INTERDISCIPLINAR. Disponível em:
https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/2000_045_Doc_Area.pdf

1.3 Questão de pesquisa

Com base em alguns pressupostos, esta pesquisa busca evidências para responder a seguintes questões de pesquisa: quais são os indicativos de ocorrência da interdisciplinaridade nas pesquisas desenvolvidas pelos docentes e discentes do PPGCTS da UFSCar? Quais são os temas de pesquisas mais recorrente e como se comportaram do longo do tempo, avançaram, sofreram descontinuidades ou, frequentemente, surgiram novos temas?

1.4 Objetivos

Para responder à questão proposta, o objetivo geral desta pesquisa é propor um mapeamento do caráter interdisciplinar através da colaboração científica que possa evidenciar de que forma se estabeleceu ou não a interdisciplinaridade ao longo dos 10 anos de desenvolvimento das pesquisas no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

Visando operacionalizar a pesquisa propõem-se, desdobramento do objetivo geral nos seguintes objetivos específicos:

- a) Levantar os grandes temas de pesquisa desenvolvidos aos longos dos 10 anos do programa, por meio de palavras-chave constante nas teses e dissertações;
- b) Levantar as áreas de formação e de atuação em ensino e pesquisa dos docentes e discentes do PPGCTS, indicadas no Curriculum Lattes;
- c) Analisar os dados levantados e coletados para identificar quais são indicativos de ocorrência da interdisciplinaridade ou não no desenvolvimento das pesquisas realizadas dos docentes e discentes, ao longo de dez anos de trajetória do PPGCTS.

Levando em consideração a quantidade de alunos, professores, pesquisadores e grupos de pesquisa existentes no programa e o capital intelectual de cada um destes, têm-se a dimensão do montante de conhecimento envolvido. Portanto, a principal motivação para o desenvolvimento da presente pesquisa está na possibilidade de contribuir para a geração de subsídios que se possa melhor visualizar não só as áreas de domínio do PPGCTS e de como os docentes, discentes do Programa vêm produzindo ciência de forma colaborativa.

1.5 O método escolhido para a realização da pesquisa

Esta pesquisa tem um caráter exploratório, numa abordagem quali-quantitativa, compreendendo as seguintes etapas: a) pesquisa bibliográfica e documental, b) coleta de dados empíricos, referente aos docentes e discentes do PPGCTS e tratamento dos dados com o auxílio do software VantagePoint e d) análise dos dados empíricos a luz das teorias e conceitos de interdisciplinaridade e colaboração científica.

O caráter exploratório proporcionou maior familiaridade e possibilidade de explicitar questões referentes ao tema de pesquisa, uma vez que não foram encontradas muitas publicações sobre pesquisas usando abordagem semelhante ao presente estudo. Para Gil (1999) a pesquisa exploratória tem como objetivo principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos, visando à formulação de problemas mais precisos ou hipóteses factíveis para posteriores estudos. Nessa abordagem, entende-se a necessidade de se ter mais flexibilidade para acolher dados que proporcionam uma visão geral, aproximada, sobre determinado problema, fato ou fenômeno. De acordo com Malhotra (2001), a pesquisa exploratória deve pode ser adotada para identificar critérios que auxiliam a compreensão de um problema ou situação, portanto, as suas principais características são: flexibilidade, não estruturada, pequena amostra e a análise dos dados de forma qualitativa, porém, não impedimento de associar outras abordagens aos aspectos exploratórios de uma pesquisa.

Apesar de, comumente, se estabelecer uma dicotomia entre as abordagens quantitativa e qualitativa, idealmente, algumas pesquisas necessitam da construção

de uma metodologia que consiga agrupar aspectos de ambas as perspectivas (DEMO, 1995). O que se vêm observando, na prática, é um crescimento na adoção de metodologias quanti-qualitativas, ou, quali-quantitativas. Embora para Moreira (2002), a diferença entre a pesquisa quantitativa e a qualitativa seja demarcada por posições epistemológicas diferentes, pode ser considerado essencial que a escolha da abordagem metodológica esteja em consonância com o objeto e os propósitos da pesquisa, dessa forma as abordagens qualitativas e quantitativas podem ser encaradas complementares e não antagônicas (MALHOTRA, 2001; LAVILLE e DIONNE, 1999).

A pesquisa bibliográfica e documental, que segundo Lacerda, Ensslin e Ensslin (2012), só podem ser realizadas após a definição da área de conhecimento. Faz parte da pesquisa bibliográfica a escolha das palavras-chave ou conceitos-chave utilizados na busca de fontes para leitura e embasamento teórico da pesquisa (TASCA et al. (2010). Dessa forma, a primeira etapa desta pesquisa consistiu-se na determinação dos conceitos básicos para a realização da busca bibliográfica. Esses conceitos emergem da análise do contexto da pesquisa, da definição do problema ou questões direcionadoras e dos objetivos. A partir desse dos conceitos levantados, foi possível determinar os temas e as estratégias para realizar as buscas em bases de dados bibliográficos.

Para que se pudesse obter um entendimento mais acurado dos temas, que é uma atividade complexa, foi necessária uma busca em fontes variadas, permitindo conhecer a atualidade do debate acerca das teorias e métodos empregados na pesquisa em Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS). Dessa forma, acredita-se ter conseguido abarcar fontes de naturezas diversas, em especial, artigos de periódicos. De acordo com Gil (1994, p. 71) “A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”.

A pesquisa bibliográfica torna-se, para o pesquisador, uma das fases bastante exigente em função da profusão de artigos científicos que tangenciam os assuntos selecionados para realizar as buscar, mas, nem sempre são tão adequados para a construção da argumentação teórica, fundamental às pesquisas científicas.

O levantamento de bibliográfico permitiu fazer uma prospecção e seleção de publicações em bases de dados bibliográficos. As palavras-chave utilizadas para

realização das buscas foram: produção de conhecimento, conhecimento interdisciplinar, interdisciplinaridade, colaboração científica.

Para realizar as buscas, foram definidas as palavras-chave representativas da temática, bem como as fontes para realização das buscas (CUNHA, 2001). As principais fontes de busca foram o Google Scholar ou Google Acadêmico, como é mais conhecido, por conter um vasto acervo de publicações de conteúdo científico, como monografias, artigos, livros entre outras publicações. Foi utilizado, também, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que contempla livros integrais, artigos de periódicos, patentes, normas, dentre outras publicações.

Pesquisa documental, embora esteja próxima a bibliográfica se diferencia pela natureza das fontes, ou seja, trata-se de fontes que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. No caso desta pesquisa, considera-se pesquisa documental os documentos de arquivos do PPGCTS, relatórios CAPES, dentre outros. Essa verificação se deu por meio de levantamento dos dados de todos os docentes e discentes que passaram pelo PPGCTS no período selecionado para a pesquisa. O avanço da tecnologia, principalmente computacional, permite processar quantidade de dados com maior facilidade. O levantamento e a sistematização dos dados desta pesquisa, abrangem os dados de publicações em coautoria, produzidas ao longo de 10 anos, de 2008 a 2018, do Programa de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Os dados foram processados com o auxílio do software VantagePoint, gerando relatórios com as informações desejadas como autores, quantidade de publicações e suas classificações (Ciências Humanas; Ciências Sociais Aplicadas; Ciência da Informação; Biblioteconomia; Jornalismo e Editoração; Jornalismo Literário; Educação, Linguística, Letras E Artes) palavras-chave, entre outros dados constante nas teses e dissertações defendidas.

Também foi realizado o levantamento das áreas de formação e de atuação em ensino e pesquisa dos docentes e de alguns dos discentes do PPGCTS, de acordo com os resultados encontrados durante a análise de dados. Para realizar esse levantamento foi utilizado Curriculum Lattes dos pesquisadores

(aproximadamente 256 agentes), aqui entendidos como docentes credenciados e colaboradores (atuais e anteriores) e discentes (atuais e egressos).

2 PARA ALÉM DAS AREAS DISCIPLINARES

A origem da ciência acompanha a própria história dos seres humanos que se deixaram fascinar pela observação dos astros e, sua movimentação e regularidade dos ciclos- solar e lunar – e a constatação de que certos fenômenos se repetem.

A imitação e mesmo a necessidade de superação e dominação da natureza, as inovações técnicas exigidas pelas sociedades foram fatores decisivos no desenvolvimento inicial da ciência. Cada etapa da evolução científica ocorreu de acordo com o seu tempo revelando conflito entre ciência e religião, entre ciência e ética dentre outros embates.

A evolução do saber, própria do ser humano, fez aumentar o volume do conhecimento acumulado superando, em muito, o saber particular de cada indivíduo, tornando necessária a criação de sistemas de ordenação e classificação. O próprio conceito de ciência e sua evolução histórica trazem consigo a necessidade de criar áreas de conhecimento disciplinares que determinam o objeto de estudo e o conhecimento científico.

A organização da ciência em grandes áreas tem origem em Aristóteles, que classifica as ciências em: ciências produtivas, que visam à fabricação de algum utensílio; Ciências práticas – que usam o saber para uma ação ou com a finalidade moral, ética e política e Ciências teóricas – que buscam o saber pelo saber, independente de um fim ou utilidade, como a metafísica, física, matemática e psicologia (CABRAL, 2019).

Entre os muitos métodos classificatórios menciona-se especialmente o do físico francês André-Marie Ampère, do início do século XIX, segundo o qual as ciências se dividiam em duas áreas: as chamadas ciências cosmológicas (subdivididas em cosmológicas propriamente ditas e fisiológicas), que estudavam a natureza, enquanto as ciências noológicas (subdivididas em noológicas propriamente ditas e sociais) referiam-se aos raciocínios abstratos e às relações dos seres humanos em sociedade.

Passados séculos, entre as primeiras tentativas de classificação das ciências a atualidade, surge um sistema classificativo brasileiro. No Brasil, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científica e Tecnológico (CNPq) é uma agência do Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MC&TI) que tem como objetivo a promoção científica e tecnológica e a formação de recursos humanos para a investigação no país e que adota uma árvore de conhecimento, como suporte para o desenvolvimento dos seus trabalhos. Abrange nove grandes áreas, 76 áreas e 340 subáreas do conhecimento. As grandes áreas correspondem aos domínios das Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas, Engenharias, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas, Linguística, Letras e Artes e Outras não classificadas.

Numa outra direção surge à interdisciplinaridade, no contexto da história da ciência moderna, mais precisamente, na segunda metade do século XX na tentativa de dar resposta a problemas e, assim, atender necessidades da sociedade, naquele momento. Cabe resgatar que desde o século XV, assim como acontece até hoje, a ciência vem acumulando mudanças em toda a sua forma organizativa, em grandes classes de saber.

Historicamente, segundo Luzzi e Philippi Jr. (2011), a interdisciplinaridade surgiu no final do século passado, pela necessidade de dar uma resposta à fragmentação causada pela epistemologia de cunho positivista. No Brasil, vários educadores se interessaram pelo tema. Os primeiros estudos sobre a temática foram publicados por Japiassu (1976), que a entende como uma troca intensa de conhecimento entre especialistas, o que permite real integração entre as disciplinas, com ações educativas e projetos de interesse coletivo.

Na França, a interdisciplinaridade é realçada com o surgimento do iluminismo e do renascimento (que ofereceu uma crescente valorização da racionalidade, da ciência e da natureza), e a perda do poder por parte da igreja católica (sobre o homem e a sociedade), notáveis inovações e ideias fantásticas proporcionadas por grandes pensadores modernos como Galileu, Newton, Bacon, Da Vinci, Darwin e outros, ofereceram novas práticas e técnicas de pesquisa que alterariam o pensamento humano, o que resultou numa explosão de novos conhecimentos, que posteriormente viriam por dividir a ciência. Pesquisas como a de anatomia humana através da dissecação de cadáveres, que outrora haviam sido censuradas, tornaram

a ser realizadas. Surge então a ciência e a pesquisa científica, ocupando lugar entre a teologia e a filosofia.

Nos Estados Unidos a interdisciplinaridade aparece em um cenário totalmente oposto, onde as subdivisões, ao contrário da França, não ocorrem na ciência, mas sim na cultura. Os americanos deixam de lado o humanismo europeu adotado pela colonização inglesa por uma política curricular orientada a formação das pessoas e pelas profissões e vocações. Isso fica mais claro quando se olha para os pensamentos e técnicas de Frederick Taylor aplicado nas empresas, onde se parte de um todo para um pouco. O processo fabril deixa de ser único e dá espaço as departamentalizações e profissões, com reserva de mercado. Surgem então novos cargos, já que os funcionários deixam de fazer tudo e passam a se dedicar somente a uma atividade específica dentro da linha de produção das indústrias. Com isso ele se especializa naquele afazer, ganhando mais agilidade e desenvolvendo técnicas que facilitem o seu trabalho, tendo como resultado o aumento da produtividade individual e como um todo.

Essa mesma eficiência da departamentalização fora aplicada para o aumento da produtividade nas universidades, onde cultura e ciência deixam de ter fins e trabalham para evolução própria e em prol da sociedade. Fica clara a divisão e diferença de pensamentos entre as universidades europeias e americanas, já que a França foi palco da maioria dos gênios que revolucionaram a ciência no século XX, enquanto que a excelência das universidades americanas proporcionaria sucesso em ser a maior detentora de patentes e invenções vigentes no mundo moderno.

A incessante e interessante evolução da ciência contemporânea facilita analisar algo, partindo de um todo (macro) e esmiuçar em pedaços de forma a chegar a uma visão pequena (micro), tendo um entendimento detalhado de cada minúscula parte, para assim obter um consenso maior e mais claro de cada coisa. O homem, por exemplo, passou a ser um corpo, foi dividido em partes (membros e órgãos), veio o entendimento de seus sistemas, o funcionamento do corpo como um todo. Começaram as pesquisas sobre anatomia e microbiologia humana até que se pode chegar a menor partícula existente no corpo, rumo à descoberta do DNA. Nota-se então, que assim como no exemplo do homem e o corpo humano, outras ciências partiram da descoberta do “todo”, que passou a ser grande demais, seguindo em frente a fim de se aprofundar em busca de algo que trouxesse um entendimento

maior. Surgiram então as subcategorias. Cada vez que o entendimento dessas subcategorias ficava claro, novas subdivisões eram criadas, e assim seguia o ciclo sucessivamente, sempre que se tinha o conhecimento e domínio necessário para fazer novas pesquisas. A disciplina de ciências passa a ter dentro dela uma nova disciplina específica distinta da primeira em seu objeto de estudo, que responderia então por um conhecimento específico da ciência absoluta, o que torna o pesquisador da mesma em um especialista. Essa abordagem trouxe grandes ganhos para a ciência em geral, pois como afirma Morin (2000), abordar cada ciência de forma separada cria uma desarticulação, que contribui para a perda de conhecimentos potencialmente importantes no ensino e aprendizagem dos educandos.

A disciplina ao longo do tempo, partindo do século XV quando ainda se tinha somente o ensinamento da ciência como um todo, até chegar aos dias de hoje, em que são inúmeras as disciplinas derivadas desta mesma ciência, cada qual com seu especialista específico, tais como ciências sociais, sociologia, ciências da natureza, biologia, microbiologia, antropologia, psicologia, anatomia geral, anatomia específica, ciências exatas, química, física, entre tantas outras, cada qual, dominando uma pequena fração da ciência. O mesmo ocorreu com os estudos sobre animais, política e sociedade.

A multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade são diferentes abordagens de articulação que envolve diversas disciplinas e/ou ramos do conhecimento, tendo como foco principal a produção de conhecimento através dessa junção. Abaixo segue uma breve definição de cada uma das modalidades:

- a) Multidisciplinaridade: conjunto de disciplinas que são abordadas simultaneamente, mas que não estão relacionadas entre si;
- b) Interdisciplinaridade: tem como foco a junção de diversas áreas do conhecimento, seguindo um objetivo em comum, podendo este ser uma disciplina ou tema, sem visar a linearidade dos assuntos;
- c) Transdisciplinaridade: abordagem que visa a conexão e unidade dos conhecimentos, estimulando uma nova compreensão dos elementos que passam entre, além e através das disciplinas.

Apesar da diferença existente entre elas, essas três modalidades, cada qual com sua importância específica, agem na contramão do sistema monodisciplinar que diz respeito a uma só disciplina ou área do conhecimento e da ciência, estritamente delimitada.

Fazenda (2005) expressa a interdisciplinaridade como uma mudança de atitude na forma de conceber, compreender e entender o conhecimento, uma troca em que todos os envolvidos saem ganhando, uma vez que há uma mudança de atitude. Para a Capes, em seu Relatório de Avaliação 2013-2016 - Quadriênio 2017, a Interdisciplinaridade é definida como uma “convergência de duas ou mais áreas do conhecimento, não pertencentes à mesma classe, que contribua para o avanço das fronteiras da ciência e tecnologia” e que “transfira métodos de uma área para outra, gerando novos conhecimentos ou disciplinas e faça surgir um novo profissional com um perfil distinto dos existentes, com formação básica sólida e integradora” (pag.1).

Embora no passado os grandes pensadores trocassem ideias e compartilhavam suas descobertas, independentemente da sua área de estudos, se verifica hoje que a grande maioria dos pesquisadores age em um sentido antagônico a esse, se trancando dentro das suas disciplinas e especializações, divulgando e compartilhando apenas com colegas próximos e do mesmo campo de atuação e/ou a um número reduzido e restrito de pessoas de seu círculo pessoal (LEIS, 2005).

Leis (2005) aponta a existência de vários canais pelos quais a interdisciplinaridade se espalha e desenvolve. Esses canais podem ser classificados por “tradicionais” e “inovadores”. Para ele, nos canais tradicionais, as ações acontecem com intuito de “reinstalar ideias históricas básicas de unidade e síntese do conhecimento”, e promover “a abertura e ampliação dos horizontes disciplinares”, enquanto que, os canais tratados por ele como inovadores, emergem novos modelos e programas de ensino e pesquisa, bem como, movimentos interdisciplinares. Relata ainda que os canais inovadores indicam que a interdisciplinaridade é derivada de um trabalho “singular” composto por múltiplas facetas, afirmando que cursos de graduação e pós-graduação, compostos por bases interdisciplinares, surgem de forma experimental, ou seja, que não tem uma base completamente definida, mas que tenta suprir de forma impulsionada, trabalhos inovadores que possam atender as velhas necessidades decorrentes da limitação dos cursos disciplinares.

A interdisciplinaridade tem sido abordada por dois grandes enfoques. Um deles a epistemologia, apoiada em seus estudos sobre a ciência, o conhecimento, a reconstrução e socialização. O outro, a pedagogia, enfatizando as questões de natureza curricular, de ensino e aprendizagem escolar. Ambos focando em conceitos divergentes, mas, na maioria dos casos, complementares. O uso da interdisciplinaridade na produção e na socialização do conhecimento no campo educativo é algo que tem sido abordado por vários autores, principalmente por aqueles que focam em teorias curriculares e epistemológicas, em prol de respostas quanto à necessidade de superar a visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento, visando desenvolver novas formas de se criar, divulgar, transferir e socializar o conhecimento (SILVA, 2008).

O interessante na modalidade interdisciplinar é que embora as disciplinas se “misturem”, ao mesmo tempo em que elas se unem elas delimitam seus objetos de estudo e demarcam seus campos de conhecimento sem desfragmentá-los. Esse pensamento vem de encontro com a escrita de Santomé (1998, p. 61), onde, para ele, a abordagem interdisciplinar não anula a importância da disciplina do conhecimento, pois:

De toda forma, convém não esquecer que, para que haja interdisciplinaridade, é preciso que haja disciplinas. As propostas interdisciplinares surgem e desenvolvem-se apoiando-se nas disciplinas; a própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas e estas, por sua vez, serão afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares.

Nesse ponto as disciplinas formam elos importantes para que o processo de aprendizagem possa ocorrer. Isso torna fácil analisar o objeto de estudo, levando em consideração outros campos do conhecimento que possam acrescentar dados sobre seus avanços, limitações, conflitos, consensos, fundamentos e contextos históricos. A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas feitas entre os pesquisadores (especialistas) e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto.

Silva (2008, p. 4) destaca ainda que:

O que se pode afirmar no campo conceitual é que a interdisciplinaridade será sempre uma reação alternativa à abordagem disciplinar normalizadora (seja no ensino ou na pesquisa) dos diversos objetos de estudo. Independente da definição que cada autor assuma, a interdisciplinaridade está sempre situada no campo onde se pensa a possibilidade de superar a fragmentação das ciências e dos conhecimentos produzidos por elas e onde simultaneamente se exprime a resistência sobre um saber parcelado.

A interdisciplinaridade definida pelo autor ocorrerá nas produções científicas em que docentes e discentes possuem diferentes formações acadêmicas e tem como característica relacionar mais de uma área de conhecimento, mesmo que com lógicas diferentes, traçando uma perspectiva teórico-metodológica comum para as disciplinas envolvidas, promovendo a integração dos resultados obtidos buscando uma solução dos problemas através da articulação das mesmas. Ela pode ser entendida como uma condição fundamental do ensino e da pesquisa na sociedade contemporânea, um ponto de cruzamento entre atividades em busca de um ponto de equilíbrio, onde os estudiosos de um ou outro objeto podem interagir entre si e trocar ideias e resultados de forma produtiva.

Dessa forma, a interdisciplinaridade é uma tentativa de olhar o conhecimento no seu todo, desfragmentado, trazendo de volta o pensamento resultante da união dos campos e do saber, buscando encontrar seu sentido epistemológico, seu papel e suas implicações sobre o processo do conhecer e de apropriação social desse conhecimento.

2.1 A interdisciplinaridade como área de conhecimento

A interdisciplinaridade com o uma nova forma de produzir ciência que exige esforços de aproximações, comunicações, confrontos e integração entre áreas disciplinares, pois, é mais confortável trabalhar intelectualmente de forma parcelada do que entrar num processo dialógico com outras ideias que se distanciam, em relação às próprias ideias (FAZENDA, 1979).

Para superar esse distanciamento, entre campos de conhecimento, o esforço interdisciplinar necessariamente busca convergência, ou seja, uma coparticipação de pesquisadores que colaboram para solucionar ou avançar fronteiras de conhecimento por meio de uma linguagem comum e em perspectiva de confronto, de complementação metodológica, de compartilhamento de conceitos, de estruturas de conteúdos e de pressupostos. A interdisciplinaridade não se caracteriza pela perda da competência específica, de cada disciplina ou de uma ciência; mas sim por uma articulação de competências que criam formas de comunicação e reflexão conjunta (JAPIASSU, 1976; MORIN, s.d.). Portanto, o entendimento da interdisciplinaridade é pressuposto para que um profissional compreenda as relações de sua área de conhecimento com as outras áreas num determinado projeto de pesquisa em busca de contribuições mútuas e sem a necessidade de ser um especialista múltiplo. Pombo, (1994, p. 13) define a interdisciplinaridade como a “combinação entre duas ou mais disciplinas, com vistas à compreensão de um objeto, a partir da confluência de pontos de vista diferentes, e tendo como objetivo final a elaboração de uma síntese relativa ao objeto comum”. Dessa forma, uma orientação interdisciplinar possibilita a elaboração progressiva e integrada da uma dada realidade.

3 A INTERDISCIPLINARIDADE COMO ÁREA NA PÓS-GRADUAÇÃO

Na perspectiva da CAPES, [...] a análise de um objeto sob o enfoque e as metodologias de várias disciplinas, cada uma agindo isoladamente sem interação com as demais [...], não caracteriza pelo que se entende por multidisciplinaridade (ou pesquisa multidisciplinar). A interdisciplinaridade, definida para esta pesquisa, será depreendida pelas dissertações e teses em que o estudante tem como característica relacionar mais de uma área disciplinar, mesmo se valendo de lógicas de pensamento diferentes, traçando uma perspectiva teórico-metodológica comum para as disciplinas envolvidas, promovendo a integração dos resultados obtidos buscando uma solução para os problemas por meio da articulação das mesmas. Essa dinâmica, mais do que interdisciplinar, pode ser entendida como uma condição fundamental do ensino e da pesquisa na sociedade contemporânea, um ponto de cruzamento entre atividades em busca de um ponto de equilíbrio, onde os estudiosos de uma ou outra área de conhecimento observem objetos de pesquisa, se apropriem de teorias metodologias diversas e, principalmente, interajam entre si, trocando ideias e produzindo ciência, de forma multi e interdisciplinar.

Por outro lado, a análise de um objeto, pelo pesquisador, sob o enfoque e metodologias de várias disciplinas, porém desagregado, agindo de forma isolada, sem interação com outros pesquisadores, não se caracteriza e nem pode ser entendida por multidisciplinaridade, por pesquisa multidisciplinar.

O PPGCTS é um Programa pertencente à área Interdisciplinar, criado em 2008, portanto, com apenas um pouco mais dez anos de existência, mas que apresenta uma trajetória sólida de produção de conhecimento. Sendo assim pressupõe-se que em um Programa Interdisciplinar os docentes e os discentes, originários de diferentes áreas, vivenciam intensa troca de conhecimento para viabilizar e inovar com as suas pesquisas.

Diante dessa breve explanação, levantam-se questões sobre quais são os indicativos de ocorrência da interdisciplinaridade nas pesquisas desenvolvidas pelos docentes e discentes do PPGCTS da UFSCar? Quais são os temas de pesquisas

mais recorrente e como se comportaram do longo do tempo, avançaram, sofreram discontinuidades ou, frequentemente, surgiram novos temas?

Com base nessas premissas buscou-se propor um mapeamento do caráter interdisciplinar através da colaboração científica que possa evidenciar de que forma se estabeleceu ou não a interdisciplinaridade ao longo dos 10 anos de desenvolvimento das pesquisas no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

Para tanto, levou-se em consideração a quantidade de alunos, professores, pesquisadores e grupos de pesquisa existentes no programa e o capital intelectual de cada um destes, têm-se a dimensão do montante de conhecimento envolvido. Portanto, a principal motivação para o desenvolvimento da presente pesquisa está na possibilidade de contribuir para a geração de subsídios que se possa melhor visualizar não só as áreas de domínio do PPGCTS e de como os docentes, discentes do Programa vêm produzindo ciência e se de forma colaborativa, ou seja, o modo de fazer ciência e a sua relação com a sociedade.

Sabe-se que a interdisciplinaridade vem ocupando cada vez mais espaço nas universidades brasileiras com a ampliação crescente de Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* com ênfase interdisciplinar. Pombo, Guimarães e Levy (1994, p. 5) asseguram que “a interdisciplinaridade se assentaria na possibilidade de tradução das várias linguagens científicas, na constituição de uma linguagem partilhada tendo como base o confronto dialogante dos discursos em presença”. Uma perspectiva de trabalho interdisciplinar corresponde a uma dimensão maior, capaz de abarcar o planejamento, a organização e a prática. Fazenda (1996, p. 14) considera que “perceber-se interdisciplinar é o primeiro movimento em direção a um fazer interdisciplinar e a um pensar interdisciplinar”. Assim, é uma categoria que pressupõe uma intenção e uma ação, sendo uma atitude que caracteriza os desafios da efetivação do diálogo interdisciplinar.

4 O FAZER DA CIÊNCIA NUMA MODALIDADE COLABORATIVA

O campo da ciência e seu conteúdo social tiveram grandes ganhos com os pensamentos e estudos do sociólogo norte-americano, Robert King Merton (1910-2003). Crítico ao funcionalismo, Merton teve papel de grande influência como pioneiro na investigação da sociologia da ciência e da comunicação de massa, assumindo essa posição ao observar a relação entre as estruturas sociais e a atividade científica.

Em uma de suas teses, Merton (1938) entendeu que a junção dos valores do puritanismo e das necessidades econômicas, tecnológicas e militares pela qual passava a Inglaterra no século XVII fosse, de certa forma, objeto que fortalecesse a consolidação de um ambiente favorável ao florescimento, afirmação e difusão da atividade científica. A forma como ele olhava para a comunidade científica, com suas práticas e valores, que se tornaram objeto de investigação do que veio a ser denominado como Sociologia da Ciência por volta de 1940, tem aberto um campo diversificado de possibilidades de análises críticas da atividade científica. Na sociologia da ciência fez uma análise weberiana da introdução da ciência na Inglaterra do século XVII, apontando e dando ênfase ao papel da ética protestante na criação da Royal Society, e que não só propiciaram, mas integraram e integram o corpo normativo da ciência.

Ainda se dedicando ao tema das contradições e conflitos existentes na estrutura social e fazendo estudos sobre a relação *motivação - recompensa* dos cientistas, Merton (1968) se depara com outra grande contribuição científica de sua autoria, chamada de Efeito Mateus.

O efeito Mateus consiste na acumulação de maiores incrementos de reconhecimento por contribuições científicas particulares para cientistas de reputação considerável e a retenção de tal reconhecimento para cientistas que ainda não deixaram sua marca (MERTON, 1968, p. 58).

A denominação adotada por Merton (1968) é uma referência a um trecho bíblico que se encontra no Evangelho de Mateus, capítulo 13:12, “Ao que tem, se lhe dará e terá em abundância, mas ao que não tem será tirado até mesmo o que tem”.

Esse termo surgiu de observações e análise de entrevistas realizadas em 1965 por Harriet Zuckermann com ganhadores de prêmio Nobel. Merton (1968) observou certa contestação sobre a forma como são distribuídas as recompensas no campo, onde, nos relatos dos entrevistados, os cientistas mais influentes recebiam uma valorização e reconhecimento desproporcionalmente maior por suas contribuições, “ao passo que cientistas pouco conhecidos tendem a receber pouco ou nenhum crédito por suas contribuições, mesmo que estas tivessem sido comparativamente mais relevantes” (Christiano e Christiano, 2009, p.1). Surge então, a visão mertoniana que defini o sistema de recompensas e reconhecimento no campo científico que, em seu entendimento, privilegia os cientistas mais consagrados.

Merton (1968) passa a analisar a estrutura social da ciência como sendo uma parte, um subsistema da sociedade, dedicando seus estudos às análises das relações interativas da comunidade científica, a divisão dos papéis sociais entre os cientistas, bem como a natureza do sistema de recompensas (*rewards*)⁴ seja essa de caráter material ou simbólico. As tensões em relação aos elementos constitutivos da estrutura normativa da ciência fazem com que os atores tomem caminhos diferentes em determinados momentos, o que abre espaço para conflitos em relação à conduta dos mesmos. Merton (1968) observou ainda como se dão as competições, além da divulgação, os critérios de análise, a originalidade e os créditos reconhecidos dos trabalhos e resultados alcançados, entre outros fatores. Para Merton (1968), talento e boa vontade são características fundamentais para um bom cientista, mas o que prevalece e é levado em consideração é a obtenção de bons resultados e o acúmulo de vantagens. Esses fatores ditam quem receberá as melhores *rewards*.

Merton (1968) acredita que a organização social do trabalho científico induz e tem caráter decisivo nas ações e condutas dos atores em relação ao respeito às normatizações pelas quais os cientistas orientam e precisam seguir para terem suas ações aceitas pela sociedade. Um conjunto de ideais, costumes e traços comportamentais que, segundo Merton (1968), devem fundamentar os objetivos e métodos da ciência.

⁴ Rewards – recompensa, presente com que se mostra reconhecimento por um obséquio, por uma boa ação; retribuição, prêmio.

Em suas análises, Merton (1973) buscava compreender de que forma as ações dos cientistas estão interligadas com o âmbito cultural, através de seu conceito de *ethos*, dando possibilidade para que outros autores também pudessem se aprofundar sobre o tema. Essa perspectiva dada pelo pensamento mertoniano descreve quatro normas compostas de princípios, que ele “enxerga” como sendo básicos, e os que os cientistas devem seguir para terem suas pesquisas validadas e aceitas pela sociedade científica:

- a) O universalismo, segundo o qual os trabalhos científicos devem seguir critérios impessoais preestabelecidos, respeitando um padrão universal, e que o reconhecimento e recompensas tenham o mesmo grau de relevância aos méritos e contribuições dos cientistas para a ciência;
- b) O comunismo, norma esta que prescreve que o conhecimento científico é um patrimônio comum da humanidade, deve ser divulgado e não mantido em segredo como propriedade privada de algum indivíduo;
- c) O desinteresse, refere-se à prioridade atribuída ao progresso e a ampliação do conhecimento humano e científico, pressupondo que o simples reconhecimento pelos pares concede uma recompensa superior a qualquer outra de natureza material;
- d) O ceticismo organizado, segundo o qual deve suspender o juízo que se disponha de provas suficientes, privando o cientista de qualquer forma de preconceito, julgamentos e de conclusões precipitadas sobre seus trabalhos antes da devida comprovação.

Para Kropf e Lima (1998) Merton contrapõe “a estrutura normativa ao sistema de recompensas, problematizando assim a motivação institucionalizada que explica as maneiras concretas pelas quais os cientistas orientam suas ações”. Segundo eles, a forma como Merton descreve sobre o *ethos* da ciência se tornou alvo de questionamentos e críticas de opositores ao ser entendida como um conjunto de regras e diretrizes que viria para engessar as ações dos cientistas. As críticas se pautavam na ideia de que estava sendo proposto um padrão típico de controle institucional, um pensamento fantasiado e com atributos incoerentes com a realidade, não correspondendo perfeitamente ao comportamento efetivo dos

cientistas e que não simboliza como de fato esse sistema efetivamente funciona, contrapondo a veracidade da maneira como os cientistas agem.

Merton (1968) enfatiza ainda que o contexto em que se insere o agente influencia na procedência de seus atos, que podem ser executados em harmonia ou desacordo com as normas regulares da comunidade. Tudo isso está correlacionado com a posição em que se encontra o cientista agente da ação, e em qual patamar (posição hierárquica) ele se objetivou a chegar dentro do cenário científico do qual ele faz parte. Segundo Merton (1968), esse procedimento de como são feitas as recompensas e compensações dentre as contribuições prestadas pelos autores é uma característica que diferencia a comunidade científica das demais comunidades trabalhadoras. Trata-se aqui do reconhecimento atribuído pelos demais estudiosos (agentes) do campo, distribuídos de forma não uniforme entre as contribuições científicas. Para ele, é clara a existência de uma desigualdade do ponto de vista do reconhecimento social e expectativas futuras sobre aqueles que são renomeados e recebem grandes honrarias e prêmios em relação aos demais, que acabam sendo esquecidos ou tidos como irrelevantes.

A rede social como uma estrutura que possibilita com que pessoas, denominadas “usuários”, enviem e recebam informações de acontecimentos, notificações e/ou atualizações pessoais de outros usuários da mesma estrutura, interligados a ele, que são chamados de “contatos”. Essas pessoas estão conectadas por um ou vários tipos de relações de afinidades, partilhando valores e objetivos em comum.

Nas últimas décadas, o entendimento sobre as redes sociais e a análise dos métodos das redes sociais tem atraído um considerável interesse por parte da comunidade de ciências sociais e comportamentais (WASSERMAN e FAUST, 1994), para eles, a perspectiva de redes sociais vai além, abrange teorias, modelos e aplicações que são apresentadas em termos de conceitos relacionais ou processos. Entendem que as relações definidas pela ligação entre os usuários, classificadas como atores, são um fundamental componente da teoria de análises de rede social e que os atores e suas ações e relações são vistos como interdependentes e como não independentes, o que estabelece uma perspectiva de análise que passa a enxergar o todo ao invés das partes.

Os autores introduzem a análise da rede social como uma pesquisa dessemelhante das ciências sociais e comportamentais, isso porque para eles, a análise da rede social é fundamentada na suposição da importância das relações entre as unidades que interagem entre si, mesmo que existem vários fatores que favorecem e motivam a relação entre os atores, seja por interesses em diferentes áreas de afinidades, ora de natureza social, econômica, política ou de outras categorias, e que os elos que unem ambas as partes agem como um provedor de oportunidades ou de restrições para as ações individuais, bem como, canais de transferência de dados e troca de informações (recursos), sejam eles tangíveis e/ou intangíveis, e que são transformados em conhecimento. Passa-se a ter uma rede de afinidades entre os membros de uma mesma rede social.

Em um trabalho conjunto com Michel Callon, Madelaine Akrich, entre outros, Bruno Latour apresenta o que chamam de Teoria Ator-Rede (TAR), uma corrente da pesquisa em conceito social proveniente da área de estudos de ciência, tecnologia e sociedade na década de 1980. Ela aborda a sociologia das associações, da tradução - um dos conceitos mais importantes utilizados pelos autores fundadores -, da mobilidade entre seres e coisas além de relacionar sociedade, ator e rede. Um dos principais objetivos desse estudo era explicar o nascimento dos factos científicos, mas também passou a ser utilizada para esclarecer recentes paradigmas da comunicação que surgiram com a cultura contemporânea.

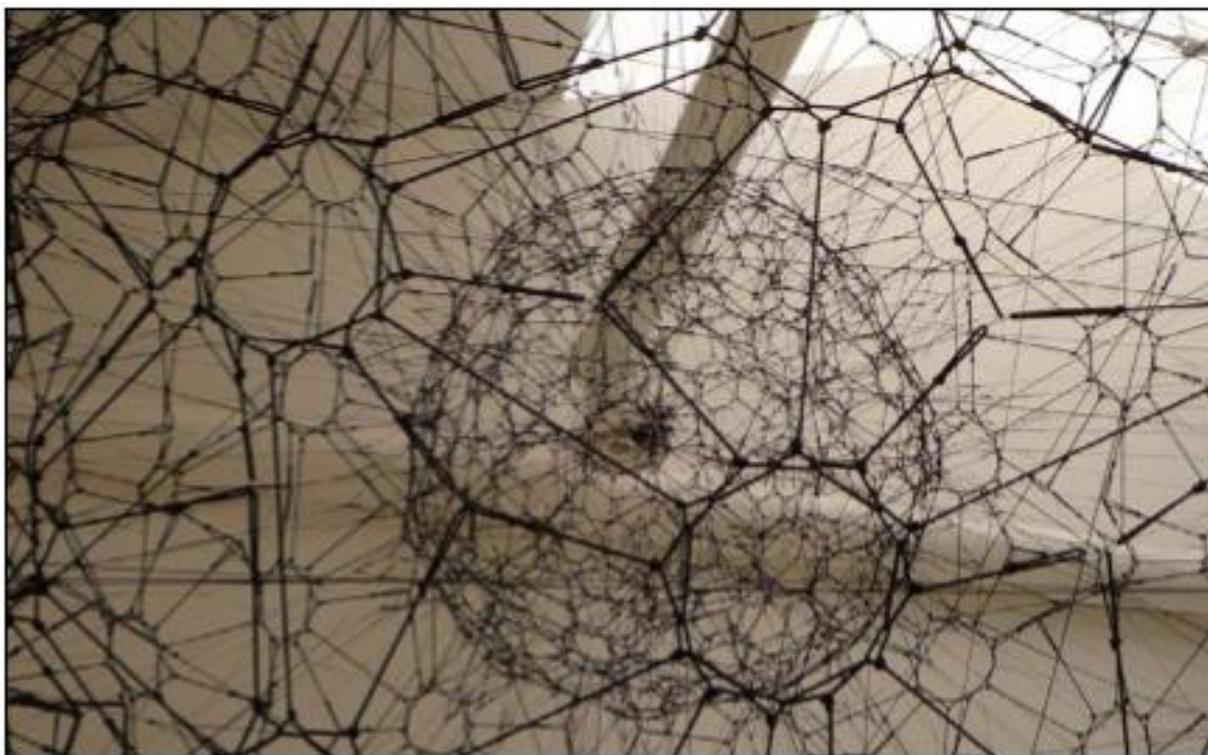
Esse estudo traz uma nova maneira de enxergar pessoas e objetos trabalhando em conjunto, formando uma rede de nós, uma teia semelhante à de uma aranha, totalmente conectada as práticas diárias da sociedade, o que Latour aborda como sendo uma cadeia sóciotécnica, composta pelos costumes da sociedade, pelas ações humanas e pelos usos desses objetos, transformando e modelando os campos de ação.

[...] A TAR alega que encontraremos uma maneira bem mais científica de construir o mundo social, caso nos abstenhamos de interromper o fluxo das controvérsias. [...] A busca de ordem, rigor e padrão não é de modo algum abandonada. [...] A TAR sustenta ser possível rastrear relações mais sólidas e descobrir padrões mais reveladores quando se encontra um meio de registrar os vínculos entre quadros de referência instáveis e mutáveis, em vez de tentar estabilizar um deles (LATOUR, 2012, p. 44-45).

Na teoria ator rede, pode-se dizer que pessoas, animais e, até mesmo, os objetos são considerados atores. Cada ator é definido com base no papel que exerce, do quão se mostra influente, funcional e quanto efeito produz na sua rede de comunicação. Rede essa, que é caracterizada pelas interligações de conexões, onde os atores estão envolvidos. A rede pode seguir para qualquer direção e sentido, em prol de estabelecer conexões com outros atores que mostrem algumas afinidades ou correlação.

Para demonstrar o comportamento de uma rede Latour (2010) apresenta a Figura 1, a seguir, em que chama a atenção para os “nós” que se forma, representado as conexões entre os atores que compõem e dinamizam a rede.

Figura 1 - Rede de Nós



Fonte: Latour (2010, p. 7)

Latour (2011) tem a visão de que esses objetos, que podem ser computadores, dispositivos inteligentes, smartphones, wearables, entre outros, não estão ou são inanimados, estáticos. Para Latour (2011) “o pensamento é apreendido, modificado, alterado, possuído por entidades não humanas que, por seu turno, dada essa oportunidade pelo trabalho dos cientistas, alteram suas trajetórias,

seus destinos, suas histórias”. Ele os coloca lado a lado aos humanos e os considera mais do que bens materiais ou mercadorias. São tratados como atores não humanos que interagem simultaneamente com os agentes humanos, tendo um papel indispensável e crucial na configuração de uma estrutura social, e que possibilitam e interferem nas ações uns dos outros, sendo possível o humano equalizar e modelar o não humano de acordo com a sua necessidade, proporcionando alcançar novas perspectivas, uma vez que trazem consigo a oportunidade de melhorar e acelerar processos e práticas, tornando algumas tarefas muito mais fáceis e mais eficientes, ressaltando que sem esses atores não humanos nossas ações e resultados seriam diferentes.

Dessa forma, o fator não humano passa a ser visto como um grande mediador, uma vez que estabelece conexão não somente com os humanos, mas também com outros não humanos. Usa de sua “inteligência” como principal ferramenta para persuadir no modo de vida das pessoas, alterando seu cotidiano, a forma como agem e pensam e o papel que atuam perante a sociedade em que estão inseridos.

Em seu livro *Ciência em Ação*, Latour (2011) aborda os conceitos de caixa-preta e redes sócio técnicas. Para ele, os fatos científicos e as tecnologias se edificam por meio de redes de agentes humanos e não humanos onde os cientistas ou engenheiros constroem fatos científicos ou produtos tecnológicos que vão aos poucos ganhando correlação dentro dessa rede.

Partindo do pensamento de que tudo está unido e “linkado”, como as relações entre as pessoas e das pessoas com as coisas, fica visível os efeitos causados pela tecnologia e pela ciência na sociedade e na construção da ciência e da tecnologia. A importância de realizar atividades conjuntas é que a inovação não é um ato individual e que depende tão somente de um único agente, pois qualquer tipo de aperfeiçoamento decorre da influência de outras pessoas e ou objetos e que os processos executados por múltiplos atores repercutem para resultados mais robustos, consistentes e benéficos. A utilização de redes de conhecimento e inovação tem sido objeto de estudos que se baseiam em princípios e argumentos para sustentar a suas teses ou ideias, nos quais dão ênfase para aqueles que acreditam: na relevância do aprendizado coletivo, no aumento da eficiência coletiva, na maior capacidade de assumir riscos de forma coletiva e, por último, mas não

menos importante, na possibilidade de introdução de grupos de conhecimentos diferentes, ou mesmos divergentes, numa proposta metodológica e que potencializa o processo de inovação.

As organizações, públicas ou privadas, têm obtido sucesso na construção de redes de conhecimentos. Para tanto, vêm se utilizando de estratégias em diferentes âmbitos, intraorganizacionais e ou interorganizacionais. Uma das estratégias utilizadas é divisão em grupos específicos iniciais, tendo em mente que novos integrantes ou mesmo novos grupos podem surgir durante o período de elaboração e desenvolvimento de projetos, e de acordo com a necessidade. Dessa forma, podem se estruturar redes envolvendo diversas equipes dentro de uma mesma organização, estimulando a comunicação e a de troca de experiências entre os membros dessas redes.

Um dos requisitos para o trabalho cooperativo é o entendimento, por parte dos agentes, de que não é somente a organização que lucra com essa troca de informação e trabalhos conjuntos que acontece dentro das redes. As ações e reações de cada agente dentro das redes agregam valores no âmbito do conhecimento interpessoal, trazendo vantajosos proveitos e elevando o intelecto do indivíduo que, na maioria das vezes, não obteria tamanha gama de conhecimento trabalhando sozinho ou fazendo leituras sem a possibilidade de reflexão dialógica.

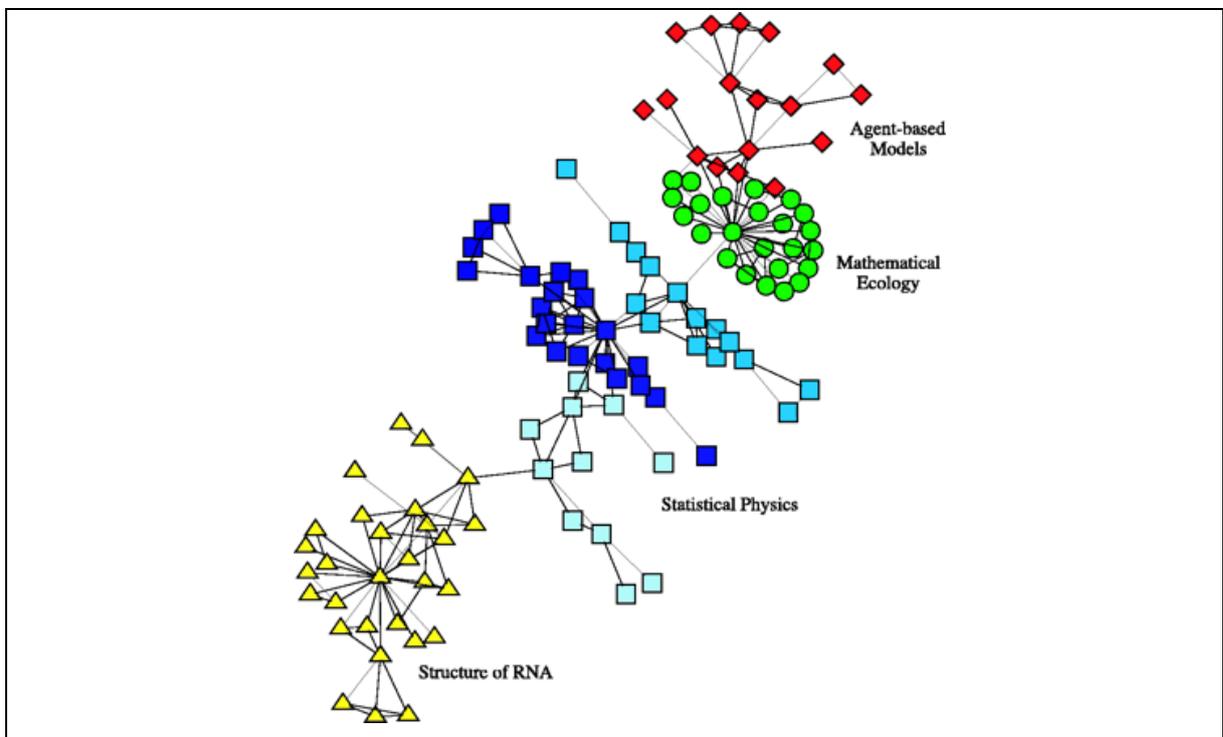
Essa realidade não se faz diferente no ambiente acadêmico, em que requer estudos para explorar e modelar os padrões de coautoria na produção científica como possibilidade de identificar se a prática de publicações conjunta pode ser entendida como um fazer ciência de forma colaborativa. Outro aspecto relevante a ser observado é o se a troca de informações traz uma sintonia maior entre pesquisadores que resultem como um fator positivo na geração de coautores científicos e, acima de tudo, que resulte em mais inovações e avanços na ciência.

Pressupõe-se que a convivência e o relacionamento existente dentre os membros de uma mesma rede, sejam dentro da sala de aula, laboratórios ou em qualquer outro ambiente de trabalho, é algo tão importante quanto os conhecimentos específicos e cognitivos de cada uma das partes e pode resultar em parcerias de coautoria, além de proporcionar maior afeição e influência nas atrações interpessoais e na dinâmica da produção acadêmica. Pressupõe-se que a partir dessas parcerias resultam as coautorias.

A coautoria de um artigo ou trabalho acadêmico pode ser considerada como um trabalho colaborativo envolvendo dois ou mais autores. Essas colaborações podem se estender, alcançando mais coautores, formando assim uma "rede de coautores", também chamados de "nós". Essa estrutura representa os autores que se coautorizam em um ou mais trabalhos juntos, conectados por meio das interações, representadas por linhas. A análise da estrutura de tais redes pode revelar características interessantes das comunidades acadêmicas, que não se revelam facilmente e podem ser consideradas como anexadores de diferentes conhecimentos advindos das disciplinas, dentro de suas áreas originais de estudo, que se somam ao conhecimento de outras áreas.

A Figura 2, seguir, apresenta um exemplo simples de rede de coautores baseada na colaboração entre cientistas de uma instituição de pesquisa privada. Os nodos na rede representam os cientistas, e a linha que os une significa que eles realizaram pesquisas colaborativas em determinado período de tempo, no decorrer de suas pesquisas e estudos.

Figura 2 - Exemplo de Rede de Coautoria



Fonte: Newman (2004, p. 5201)

Para Newman (2004), as redes não são novas para os estudos bibliométricos. Nesse campo de estudo, o comportamento das redes de citações e redes formadas pelas citações entre documentos encontra-se consolidado. Porém, merece aprofundamento sobre as particularidades da relação entre essas redes, às diferenças, onde os nós em uma rede de citações são documentos, não autores, e os links entre eles são citações, e não os coautores. Para Newman (2004, p. 5200), a “rede de coautor é tanto uma rede retratando a sociedade acadêmica quanto uma rede retratando a estrutura do nosso conhecimento”, e considera esse fato como principal argumento para expressar que, talvez por isso, obteve menor atenção em comparação as redes de citações.

Em seus estudos, Newman (2004) sugere que as redes crescem pela adição de novas conexões de tal forma que a perspectiva de um indivíduo adquirir uma nova conexão é relativa ao número de conexões que já possuem, sendo possível testar esta hipótese, medindo a probabilidade de que um artigo recém-publicado contribua com novas conexões para um indivíduo, em função do número de conexões que o indivíduo já possui.

Os resultados obtidos em um trabalho realizado, também em conjunto, por Conner, Provedel e Maciel (2016, p. 987) com base em produções científicas e redes colaborativas de pesquisa a partir de artigos publicados na Revista Ciência & Saúde Coletiva entre 2005 e 2014 foram:

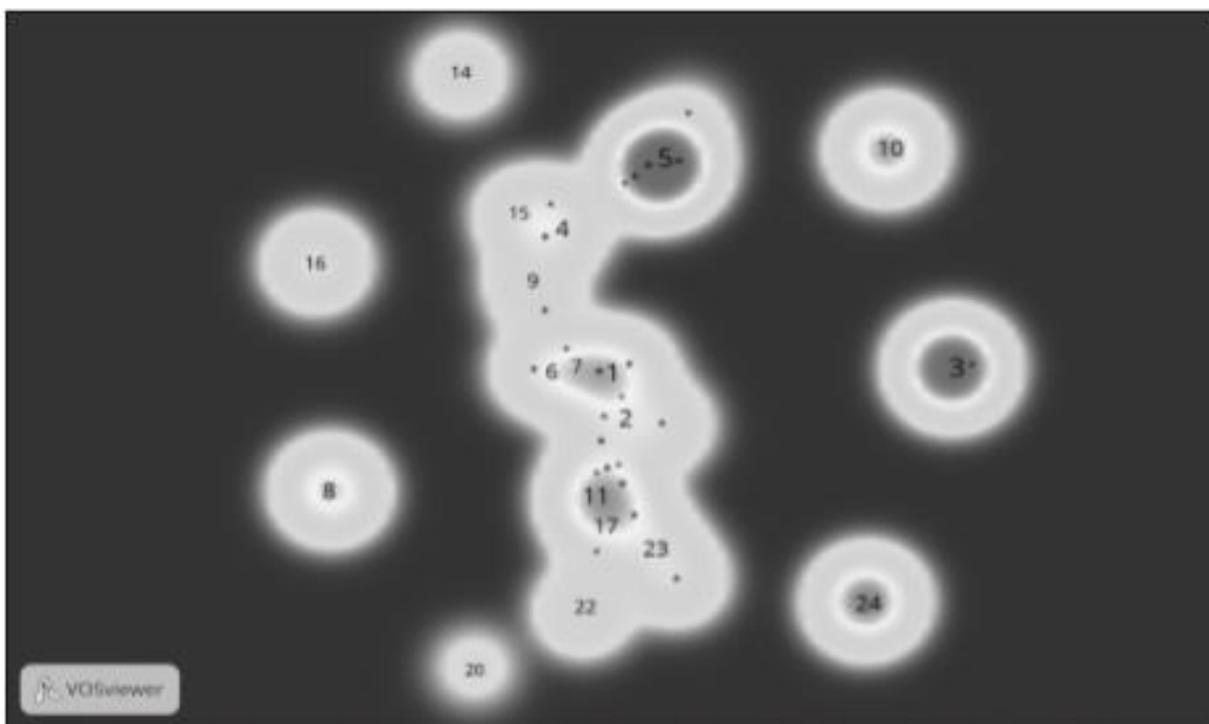
Os autores que satisfazem o critério de corte de pelo menos 10 artigos no período foram considerados os mais produtivos. Os programas VOSviewer e Network Workbench foram aplicados para as representações visuais das redes colaborativas de pesquisa envolvendo os autores mais produtivos no período.

Os dados levantados mostraram a participação de 6288 autores distintos, onde 24 destes, que publicaram mais de 10 artigos cada no período estipulado, foram apontados como sendo os mais produtivos. Esses 24 autores produziram um total de 287 artigos, em uma média de 4,31 autores por artigo. Eles representaram 8 parcerias colaborativas separadas, a maior delas com 14 autores.

Essa pesquisa possibilitou que Conner, Provedel e Maciel (2016, p. 988) fizessem uma análise de redes interdisciplinares, além de fornecer uma “visão do

campo da estrutura do desenvolvimento do conhecimento”. Argumentam que inicialmente se fez necessário identificar as cooperações de cada um dos autores envolvidos, para assim poder visualizar as redes colaborativas de pesquisa envolvendo os agentes que mais produziram na revista, no período de tempo estipulado pelos pesquisadores. Os dados levantados foram inseridos em um software chamado VOSviewer, programa que possibilitou a formatação e edição dos dados de acordo com as particularidades do programa, oferecendo uma representação visual que indica um grau significativo de colaboração entre as redes de conhecimento desenvolvidas na área de saúde coletiva e demonstra a importância das tecnologias aplicadas em pesquisa futura. Os rendimentos foram ilustrados em um mapa de redes, conforme a Figura 3:

Figura 3 - Mapa das redes colaborativas de pesquisa (ou redes de coautorias)



Fonte: Conner, Provedel e Maciel (2016, p. 992)

Esse estudo demonstrou que “a pesquisa interdisciplinar é uma expectativa em pesquisas financiadas, e o grupo envolvido é altamente valorizado. Parcerias globais, em que a colaboração une habilidades e conhecimentos complementares, são necessárias para resolver problemas globais” (CONNER, PROVEDEL e

MACIEL, 2016, p. 994). Como a maioria dos problemas não são unicamente exclusivos de uma região, ou seja; vão além das fronteiras de países, as parcerias globais serão muito importantes para a geração e aprimoramento de novos conhecimentos e de técnicas modernas e inovadoras que possibilitem resolver os mais diversos tipos de adversidades, independentemente do campo.

4.1 A produção colaborativa da ciência e a interdisciplinaridade

Na academia, os pesquisadores se envolvem em processos de colaboração para produção de conhecimento, especialmente, no âmbito da pesquisa. Entretanto, parte das relações construídas entre os pesquisadores decorre das necessidades dos cientistas (ELIAS, 1999). Isso acontece motivado por diversos fatores como a busca pelo reconhecimento, exigência dos órgãos reguladores e de outras instancias, de modo que os pesquisadores se articulam em redes ou grupos de colaboração voltados à produção científica.

Consideram-se produções colaborativa e interdisciplinar, em CTS, aquelas que se apresentam como processo de produção multidisciplinar, constituindo-se em um domínio convergente que possibilita a efetividade de práticas interdisciplinares. Partindo da premissa de Bruno Latour (2001), os fatos científicos são construções coletivas fixadas através de alianças entre atores (humanos e não humanos) formando uma complexa rede, a existência de grupos de atores (pesquisadores) e que estes trabalham com o propósito de contribuir para o desenvolvimento da ciência. Consequentemente, um dos benefícios da pesquisa colaborativa, além de contribuir para o avanço da ciência, é poder possibilitar a ampliação das pesquisas e publicações em colaboração.

Assim, a sociedade contemporânea caminha para a produção, cada vez mais colaborativa e aberta, principalmente, em relação à construção do saber. As trocas interdisciplinares ocorrem dentro e fora da universidade. Dessa forma, a ideia de produção colaborativa na ciência e a interdisciplinaridade estão bastante associadas.

Os processos de colaboração entre cientistas possuem potencial para a interdisciplinaridade (NISENBAUM; PINHEIRO 2016) uma vez que integram conhecimentos de diferentes formações e diferentes áreas de atuação dos pesquisadores.

Portanto, a interdisciplinaridade pode ser considerada como um tema, objeto ou abordagem em que duas ou mais disciplinas que intencionalmente estabelecem vínculos para alcançar um conhecimento mais abrangente, ao mesmo tempo diversificado e unificado (COIMBRA, 2000), sendo que a interação entre essas diferentes disciplinas pode ser uma simples comunicação das ideias ou a integração mútua de conceitos, epistemologias, terminologias, metodologias e procedimentos de organização da pesquisa (JAPIASSU; MARCONDES, 2001).

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A discussão ora apresentada se dá a partir do levantamento e da sistematização dos dados de publicações em coautoria, produzidas ao longo de 10 anos, de 2008 a 2018 no Programa de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Os relatórios que serviram de base para as análises foram gerados com o auxílio do software VantagePoint e fornecem informações sobre autores, quantidade de publicações em periódicos. Além desses dados, foram levados em consideração, também, palavras-chave, entre outras, constante nas teses e dissertações defendidas, no período em questão.

Outro aspecto levantando e considerado nas análises foi a diversidade das áreas de formação e de atuação em ensino e pesquisa dos docentes e de alguns dos discentes do PPGCTS, de acordo com os resultados encontrados durante a análise de dados. Para realizar esse levantamento foi utilizado Curriculum Lattes dos pesquisadores (aproximadamente 256 agentes), aqui entendidos como docentes credenciados e colaboradores (atuais e anteriores) e discentes (atuais e egressos).

Com base no levantamento realizado e com auxílio do VantagePoint, foi criada uma matriz por meio da seleção de alternativas de Co-ocorrência, Auto-correlação e Correlação Cruzada. Essa Matriz foi gerada como resultado de contagens de registros e refere-se a uma frequência de ocorrência ou concordância entre dois termos, oferecidos pelo software, extraídos dos Currículos Lattes.

No caso desta pesquisa, Co-ocorrência, opção adotada pelo autor para elaboração desse estudo, pode ser interpretada como um indicador de proximidade e suas análises estatísticas permitem identificar os indivíduos que se relacionaram em determinado período, baseado nos critérios pré-definidos de acordo com o que se deseja relacionar. A análise dessas Co-ocorrência pode levar a descobertas sobre a estrutura e o desenvolvimento do PPGCTS ao longo de sua existência.

Devido ao grande número de artigos encontrados pelo software, quase mil, o autor optou por observar os resultados das relações entre essas matrizes, e escolheu os que apontavam maior número de correlação, vendo como esses números se comportam quando confrontados. Baseado na escolha acima, criou-se

uma Matriz entre *Autor - IdLattes x Nome UFSCar X Autor - IdLattes x Nome UFSCar* e seu resultado aparece na Figura 4 abaixo:

Figura 4 - Resultado VantagePoint

02 Título	Reset	04_1 Autor - IdLattes	1	2	3	4	5	6	7	19	27	2	29	30
35 Items, 0 Selected		# Records	66	76	45	44	33	32	30	16	13	1	13	12
40 anos da Universidade Federal de São Carlos-UFSCar: Uma análise b...		Show Values >= 1												
A colaboração científica brasileira no contexto do Programa Ciência s...		Cooccurrence												
ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA BIODIVERSI...		# of Records												
Análise da pesquisa científica no setor citrícola a partir de indicadores...		nao identificado												
Análise de redes por coocorrência de palavras-chave: identificação de...		9377340948989879												
Brazilian Neuroscience research areas: a bibliometric analysis from 20...		5436181249956917												
Breve análise das iniciativas de acesso livre na América do Sul: um est...		5137098873560200												
Colaboração científica bilateral entre Brasil e Espanha na área de ?Info...		5187394116038532												
Cooperación científica bilateral entre Brasil y España (2003-2012)		6123540746643830												
Crescimento da atividade científica nas universidades federais brasilei...		3322324183959154												
Detección e análise de perfis de universidades segundo distintas ativid...		7657269026635622												
Divulgação e popularização do Curso de Biblioteconomia e Ciência d...		1108104424257458												
Estudo bibliométrico da produção científica do setor citrícola no Brasi...		Leandro Innocentini Lopes de Faria												
From emerging country to a leading role in the scientific and technol...		4993372916554672												
Impacto da lei de inovação tecnológica nas universidades federais bra...		1687549626100744												
Impacto da política de expansão das universidades federais brasileiras...	1	663	nao identificado	66	51	33	6	11	32	23	16	12	5	7
Impacto do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansã...	2	76	9377340948989879	51	76									
Indicadores bibliométricos da produção científica em universidades p...	3	45	5436181249956917	33		45		2						1
Indicadores bibliométricos de produção científica: comparação entre ...	4	44	5137098873560200	6			44							
Ineficácia do povoamento automatizado de repositórios institucionai...	5	33	5187394116038532	11		2		33						1
Inteligência acadêmica como suporte para tomada de decisão: forma...	6	32	6123540746643830	32					32					
	7	30	3322324183959154	23						30	16		8	
	8	28	0671510926276134	12										
	9	24	Márcia Niituma Ogata	13										
	10	23	3233724936156088	15									1	
	11	22	4157503916940767	13										

Fonte: Autor (2019)

Para melhor compreender o comportamento dos dados, foi realizada uma análise do Autor 7, que faz referência ao ID Lattes nº 3322324183959154. Os resultados obtidos mostram que no período em que esse Autor 7 esteve vinculado ao PPGCTS ele mencionou 30 trabalhos acadêmicos em seu Currículo Lattes, onde o ID 7657269026635622 teve 16 participações, o agente Faria, L. I. L, contribui em 8 trabalhos, e 23 contaram com a parceria de IDs não_identificados. É provável que esses ID's não_identificados pertençam a autores que não estão ligados ao PPGCTS ou que seus currículos Lattes tenham sido excluídos. Esse fato se repete em todas as Matrizes, o que gerou certa dificuldade em relação a assertividade de correlações entre os autores.

Todos os títulos desses trabalhos estão apontados a direita da imagem, na coluna identificada como **02 Título** e dando um duplo clique no título escolhido, neste caso o primeiro da lista, *40 anos da Universidade Federal de São Carlos-UFSCar: Uma análise bibliométrica*, uma nova tela detalha todos os dados desse trabalho, tais como: idioma, título, nome e ID dos autores, e o local de divulgação desse trabalho (revista, jornal, anais, periódicos e etc.).

A seguir, apresenta-se uma análise detalhada de uma série de três exemplos, observando-se as possibilidades de extração de informações, conforme apresentadas na Figura 5.

Figura 5 – Exemplo 1



Fonte: Autor (2019)

Com as informações apresentadas na Figura 5, foi elaborada o Quadro 1, a seguir, onde é notado que o “Exemplo 1” contou com a participação de autores com, pelos menos, uma área de formação diferente cada, o que caracteriza interdisciplinaridade de acordo com os critérios adotados.

Quadro 1 -Exemplo 1

Nome	Graduação	Mestrado	Doutorado
SOUZA, Cláudia Daniele de	<i>Biblioteconomia e Ciência da Informação</i>	<i>Ciência, Tecnologia e Sociedade</i>	<i>Documentação</i>
FARIA, L. I. L	<i>Engenharia dos Materiais</i>	<i>Ciência e Engenharia dos Materiais</i>	<i>Ciência e Engenharia dos Materiais; Ciência da Informação</i>
YANAI, A. E	<i>Letras; Biblioteconomia</i>	<i>Ciência, Tecnologia e Sociedade</i>	

Fonte: Autor (2019)

Existe a possibilidade do Autor 7 ter elaborado um maior número de trabalhos além desses recuperados e por algum motivo, ainda não ter adicionado ao seu Currículo Lattes. Esses aspectos reforçam a necessidade de manter os currículos lattes atualizados, porém o fator relevante é que houve, além da

interdisciplinaridade, um trabalho colaborativo entre diferentes partes, incluindo dois discentes, um docente e um agente não identificado.

Outro aspecto a se considerar é o fato e que o PPGCTS, pela sua natureza interdisciplinar, acolhe uma grande diversidade de trabalhos que envolvem diferentes classificações de áreas de conhecimento, dentre as mais recorrentes estão: Ciências Humanas; Ciências Sociais Aplicadas; Ciência da Informação; Biblioteconomia; Jornalismo e Editoração; Jornalismo Literário; Educação, Linguística, Letras e Artes; entre outras.

No total foram encontradas 199 áreas de conhecimento ou assuntos diferentes. Isso ocorre pelo fato de que o programa CTS recebe alunos de várias áreas de formação, além de ser composto por um quadro multidisciplinar de docentes, que na sua grande maioria, tem titulações de pós-graduação em áreas diferentes da de graduação. Ou seja, a produção científica reflete a composição do quadro de docentes e discentes do Programa.

Um dado que pode contribuir com futuras de pesquisas similares, seria levantar junto aos autores se essa colaboração entre eles se deu pela troca de conhecimento específico e necessário que cada um deles, com suas especialidades, tinha para contribuir em prol de que se obtivesse o resultado esperado e/ou que se chegasse a alguma conclusão sobre o assunto, ou se o que os motivou produzir em equipe fora somente pelo fato de realizar um trabalho em parceria com pessoas que já mantinham uma relação ou convívio social.

O “Exemplo 3”, que segue, surgiu da criação de uma matriz contrapondo *Autor – IdLattes x Autor – IdLattes x Departamento x Centro*, onde seu resultado mostra a produção científica da aluna de mestrado, cujo o nome científico nos artigos publicados aparece como GUTIERREZ, Rafaela Francisconi, representada na Linha seis pelo ID Lattes 8315376801446053.

Figura 6 - Exemplo 2

02 Título		04 Autor - IdLattes							1	2	4	9	12	31	33	34
20 Items, 0 Selected		# Records							2	663	6	17	83	8	6	11
-Idlattes x Departam	# Records	Show Values >= 1							UFSCar	nao_identificado	DPsi	DEMa	DCI	8818035436308120	8675429126256018	8646310947265533
		Cooccurrence # of Records														
6	32	6123540746643830							32							
7	30	3322324183959154							23			9				
8	28	0671510926276134							12							
9	24	3274294833403570							13			3			8	
10	23	3233724936156088							15			4				
11	22	4157503916940767							13							
12	22	2434972394883934							16				3			
13	20	8315376801446053							13	3	11	2	2	1		
14	18	7934562455367253							12							
15	17	5118384246204389							12			10				
16	17	0361502737203825							12							1
17	17	4436828012846220							7							

Fonte: Autor (2019)

Doutora em Política Científica e Tecnológica, mestra em Ciência, Tecnologia e Sociedade, e graduada em Ciências Sociais, a autora analisada no “Exemplo 3”, de acordo com os dados informados por ela em seu Currículo Lattes, atua principalmente nos temas: economia solidária, gestão e reciclagem de resíduos sólidos urbanos, empreendimentos econômicos solidários de catadores, estudos sociais da ciência e da tecnologia.

Essa autora, enquanto esteve vinculada ao PPGCTS ela publicou 20 trabalhos que contaram com a co-autoria de 13 agentes não identificados; três agentes vinculados ao Departamento de Psicologia (DPsi); 11 do Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa); dois do Departamento de Ciência da Informação (DCI); dois, desses trabalhos, contaram com a participação do ID Lattes 8818035436308120, pertencente a uma mestra e doutora em Ciência, Tecnologia e Sociedade, graduada em Biblioteconomia e Documentação; e por último, 1 trabalho publicado em parceria com o ID Lattes 8675429126256018, doutora em Sociologia, mestra em Ciência, Tecnologia e Sociedade, graduada em Ciências Sociais e em Engenharia Elétrica.

A passagem dessa autora pelo PPGCTS da UFSCar contribuiu com trabalhos envolvendo várias áreas de estudo e pessoas ligadas a outros departamentos dentro da instituição como um todo. Isso representa de forma significativa a atuação da interdisciplinaridade por parte da discente e do programa.

Em relação aos temas de pesquisas mais recorrentes ao longo do tempo, no Programa, destaca-se abaixo, na Figura 9, as 7 palavras-chave que se destacaram pela quantidade de vezes que foram citadas nos artigos e publicações. Embora apareça em segundo lugar, com 38 citações, Ciência, Tecnologia e Sociedade se mostram como temas presentes e que se relacionam com várias outras palavras-chave. Isto é compreensível, tendo em vista que reflete a natureza interdisciplinar e dá nome ao Programa de Pós-Graduação a que se refere.

Caberia considerar também outros fatores, como as divisões disciplinares, especialmente, à tendência a se definir temas mais específicos de pesquisa, construindo em torno deles, investigações de caráter interdisciplinar.

Figura 7 - Palavras chave

Reset	12 Palavras-chave		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		# Records	63	38	32	30	29	29	28	21	17	17	14	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10
		Show Values >= 1																							
	12 Palavras-chave	# Records	Análise do discurso	Ciência, Tecnologia e Sociedade	bibliometria	Jornalismo literário	Comunicação	Comunicação científica	Ciência da Informação	Economia Solidária	Educação	Patentes	Jornalismo científico	Jornalismo narrativo	Propriedade intelectual	Blog	Bakhtin	Plataforma Lattes	Acesso aberto	Homossexualidade	Inclusão Digital	Divulgação Científica	Mediação da informação	Produção científica	Biblioteconomia
1	63	Análise do discurso	63				2	3								2				1	2	2			
2	38	Ciência, Tecnologia e Sociedade		38				6	3	5	1	3			4						1	2	4	2	
3	32	bibliometria			32			7	5		2	2						4	3					3	
4	30	Jornalismo literário				30	17						13	12											
5	29	Comunicação	2				17	29						11	10							2			
6	29	Comunicação científica	6	7				29	5		1							5				4	2	2	
7	28	Ciência da Informação	3	3	5			5	28									2					1	4	
8	21	Economia Solidária								21	1														
9	17	Educação	1	2				1		1	17					1									2
10	17	Patentes	3	2								17			4							1			
11	14	Jornalismo científico											13	11									1		
12	12	Jornalismo narrativo												12	10										
13	12	Propriedade intelectual		4																					
14	12	Blog	2								1				4										1
15	11	Bakhtin																							
16	11	Plataforma Lattes			4																				1
17	11	Acesso aberto				3		5	2																
18	11	Homossexualidade	1																						
19	11	Inclusão Digital	2																						
20	10	Divulgação Científica	2	4			2	4					1	1										10	2
21	10	Mediação da informação																						10	1
22	10	Produção científica	2	3				2	1										1			2	1	10	1
23	10	Biblioteconomia							4		2													1	10

Fonte: Autor (2019)

Um dado interessante, que se apresentou para análise, é que a expressão “Ciência da Informação” aparece em sétimo lugar, mesmo levando em consideração que, atualmente, 9 dos 20 docentes do programa são graduados nesse campo disciplinar. Diante desse dado, pode-se inferir que ocorre uma interdisciplinaridade por parte dos docentes, que orientam seus discentes em áreas diferentes de suas formações.

Em termos quantitativos é notório o declínio, desde 2013, de trabalhos elaborados que contenham Análise de Discurso como palavra-chave. Nos últimos 5 anos foram produzidas somente 4 pesquisas, abrangendo essa temática. Embora no ano de 2008 não tenha sido citado, o tema Análise de Discurso apresentou uma evolução progressiva de participação, indo de um trabalho em 2009, para 16 em 2010 e 30 pesquisas envolvendo essa temática em 2011, conforme mostra a Figura 10, a seguir:

Figura 8 - Palavras-chave x Ano

Reset		12 Palavras-chave	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		# Records	15	62	81	13	87	77	86	11	13	12	11
06 Ano	# Records	Show Values >= 1											
		Cooccurrence # of Records	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	63	Análise do discurso		1	16	30	9	3			3		1
2	38	Ciência, Tecnologia e Sociedade		9	5	3	3	2		2	4	8	2
3	32	bibliometria			2	1	1	1	3	1	8	10	5
4	30	Jornalismo literário	8	5	3	2		1	2	2	1	5	1
5	29	Comunicação	8	7	6	2			1	2	2	1	
6	29	Comunicação científica		3	1		3	2	3	3	5	8	1
7	28	Ciência da Informação		4		3	1	1	3	5	2	5	4

Fonte: Autor (2019)

Analisando os dados de 2017, 5 das 7 principais Palavras-chave: Ciência, Tecnologia e Sociedade; Bibliometria; Jornalismo Literário; Comunicação Científica e Ciência da Informação, tiveram um aumento de citações em relação ao ano anterior (2016), porém, o quadro se inverteu em relação a 2018, onde apresentaram declínio nos números de participações.

O tema Comunicação, teve a maior pontuação nos primeiros anos, se igualando com Jornalismo Literário, em 8 pontos, no entanto, foi regredindo no decorrer dos anos, chegando a zero citações em 2018. Já a Comunicação Científica

que se manteve estável ente 2012 e 2015, pulou de 3 para 8 em dois anos e abruptamente chegou a uma citação em 2018, frequência esta que não ocorria desde 2010.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse estudo teve como intuito buscar evidências de indicativos de ocorrência da interdisciplinaridade nas pesquisas desenvolvidas pelos docentes e discentes do PPGCTS da UFSCar e de quais são os temas de pesquisas mais recorrente, ao longo do tempo. A partir dessas evidências, a criação de um mapeamento do caráter interdisciplinar através da colaboração científica no Programa de Pró-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da UFSCar proposto tem como base a relação de dados que permitem visualizar as interações entre os agentes do Programa.

Embora os resultados obtidos nos Exemplos 1, 2 e 3 e demais matrizes, sejam uma amostra muito pequena em relação ao montante de artigos e contribuições científicas do PPGCTS ao longo dos seus dez anos de existência (2008 – 2018), os objetivos propostos para este estudo, em parte, foram atendidos na medida em que a coleta e a sistematização dos dados e informações gerados resultaram em evidências de como se deu a interdisciplinaridade no Programa.

Os resultados apresentados evidenciam o caráter interdisciplinar do Programa, o que reforça a característica interdisciplinar na construção do conhecimento da área pelo PPGCTS da UFSCar. Teoricamente, as leituras indicam que para ocorrer à interdisciplinaridade é preciso que mais de uma área de conhecimento se aproxime com objetivo em comum de produzir conhecimento sobre um tema ou problema sem visar à linearidade habitual sobre os assuntos em questão, fato que ocorre com certa naturalidade. Outro fator relevante é a quantidade de artigos publicados em coautoria com pesquisadores externos e internos, e dos demais departamentos da Universidade.

Interessante observar que dentre as áreas que se destacam nas relações interdisciplinares dentro do Programa estão: Ciências Sociais Aplicadas, com 398 contribuições (41%); e Linguística, Letras e Artes, com 115 contribuições (12%).

Já em relação aos temas recorrentes e suas tendências, com base nos dados das palavras-chave mais citadas, não se pode afirmar favoritismo e nem projeção de nenhuma dos temas, pois as oscilações ocorreram de forma constante durante os 10 anos do Programa. Temas que estavam em baixa em determinado ano, se tornam

fortes no ano seguinte e, oscilando de um período para outro e desta forma não indicam tendências.

A metodologia apresenta algumas limitações, primeiramente no que tange à discussão teórica e à falta de consenso sobre a definição do termo interdisciplinaridade, o que fez com que o autor usasse um conceito, definido por ele, como apoio e referência para evidenciar ou não a ocorrência da interdisciplinaridade. Mais uma limitação se refere às diferentes formas com que um mesmo autor é citado em suas publicações. Essa falta de padronização, fez com que um único agente, em alguns casos, fosse considerado como sendo dois ou mais, pelo simples fato da ocorrência de divergências e variações nas nomenclaturas de seus nomes nos artigos.

Outro ponto importante é a incerteza de que todos os trabalhos acadêmicos gerados pelos agentes que fizeram e/ou ainda fazem parte do CTS tenham sido inseridos nos Currículos Lattes de seus respectivos autores. Para melhores resultados, se faz necessário que os pesquisadores alimentem e atualizem, de forma correta, suas produções científicas em seus Currículos Lattes.

A proposta de mapeamento do caráter interdisciplinar através da colaboração científica, pelo qual seria possível entender se o Programa realmente é colaborativo entre as áreas, procede em termos da importância desse entendimento para a identidade ou caracterização do Programa. Um possível desdobramento, qualitativo, que não foi objeto desta pesquisa, seria levantar informações sobre a real motivação em publicar em co-autoria por parte dos agentes, pois uma das exigências do Programa é a submissão de um artigo colaborativo entre o discente e seu docente orientador. Ao concretizar essa submissão os resultados oferecidos pelo software VantagePoint vão evidenciar essa colaboração. Levando em consideração os critérios adotados pelo autor, se ambos (discente e seu orientador) têm formações acadêmicas diferentes, ao publicarem juntos, temos uma colaboração interdisciplinar. É necessário abranger se essa produção se deu pela obrigatoriedade em atender ao regimento interno do Programa ou pela real necessidade das áreas em se completarem. Buscar uma forma de garantir que todos os agentes envolvidos no Programa alimentem e mantenham seus Currículos Lattes, atualizados. A atualização dos currículos possibilitaria a obtenção de dados mais assertivos sobre os temas em destaque dentro do PPGCTS, é o ponto que

considero mais crítico, pois criar um sistema que acolha todas essas informações e expresse a evolução dos temas e da interdisciplinaridade não é difícil, levando em consideração o conhecimento e potencial dos docentes, principalmente dos que são do PPGCTS e atuam ou são ligados ao DCI. Algo poderia ser trabalhado com base na Teoria da Recompensa, entendendo o que motivaria os agentes a contribuir com essas informações e se existiriam e quais seriam as compensações para quem se empenhar em manter esse banco de dados atualizado.

Um levantamento detalhado das publicações realizadas somente entre discentes pode fomentar um maior entendimento, uma vez que a incidência maior de colaboração vem por parte dos Docentes, o que poderia ser justificado pelo fato de que fazem parte de grupos de pesquisas, concentram um entendimento maior e específico de suas áreas de atuação e são mais sensíveis em se atentar a oportunidades e necessidades que podem ser abrangidas de outras áreas do conhecimento. Seria isso uma característica específica do Programa ou ao se levantar dados de outros Programas do Campus, teríamos os mesmos resultados de colaboração entre diferentes áreas?

Considera-se que a Interdisciplinaridade do Programa está sendo mantida, porém, o fator colaborativo precisa mais amplamente compreendido. Faz-se necessária maior clareza dos fatos e acompanhamento com subsídios de levantamento de dados periódicos e sistemáticos de co-autoria entre Docentes x Docentes; Docentes x Discentes; e Discentes x Discentes, e que esses dados possam orientar a formulação de indicadores que permitam o monitoramento e avaliação das incidências de colaboração, assim como contribuir para a construção de estratégias que venham servir de apoio para o Programa.

Levando em consideração a quantidade de alunos, professores, pesquisadores e grupos de pesquisa, têm-se a dimensão do conhecimento desenvolvido, de forma colaborativa entre discentes, docentes e até mesmo membros de Bancas.

Conclui-se que os resultados encontrados contribuem para ampliar a compreensão da maneira pela qual o conhecimento é gerado pelos pesquisadores, docentes e discentes, bem como se dão as formas de interdisciplinaridade e colaboração, interna e externa, ao Programa de Pós-Graduação em Ciência,

Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

REFERÊNCIAS

- BARROS FILHO, Clóvis de. **A sociologia de Pierre Bourdieu e o campo da comunicação**: Uma proposta de investigação teórica sobre a obra de Pierre Bourdieu e suas ligações conceituais e metodológicas com o campo da comunicação. Tese de doutorado, Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, 2003
- BOURDIEU, Pierre. A gênese dos conceitos de habitus e de campo. In: BOURDIEU, Pierre. **O poder simbólico**. Lisboa: Difel, 1989. p. 59-73.
- BOURDIEU, Pierre. **Para uma Sociologia da Ciência**. Lisboa: Edições 70, 2004.
- CABRAL, João Francisco Pereira. **Graus do conhecimento e as divisões da ciência segundo Aristóteles**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/filosofia/graus-conhecimento-as-divisooes-ciencia-segundo-aristoteles.htm>. Acesso em 14 de junho de 2019
- CERTEAU, Michel de. A Invenção do cotidiano. 3 ed. Trad. Ephraim Ferreira Alves. Petrópolis: Vozes, 1998. Pag. 277 a 291.
- CHRISTIANO, P.C.; CHRISTIANO, M. E. A. Efeito Mateus, aprendizagem significativa e leitura. In: VI Congresso Internacional da ABRALIN, 2009, João Pessoa. VI Congresso Internacional da ABRALIN. João Pessoa: **Ideia**, 2009.
- CONNER, Norma; PROVEDEL, Attilio; MACIEL, Ethel Leonor Noia. Ciência & Saúde Coletiva: análise da produção científica e redes colaborativas de pesquisa. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 987-996, Mar. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232017002300987&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 13 fev. 2018.
- CUNHA, Murilo Bastos da. Para saber mais: fontes de informação em ciência e tecnologia. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 2001. 168p.
- COIMBRA, J. A. A. Considerações sobre a interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JÚNIOR, A. et al. (Ed.). A interdisciplinaridade em ciências ambientais. São Paulo: Signus, 2000. p. 52-70.
- DEMO, Pedro. Metodologia científica em ciências sociais. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- ELIAS, N. Sociología fundamental. Barcelona: Gedisa, 1999.
- FAZENDA, I. C. A.; LENOIR; PIMENTA, S.; KENSKI, V. (Orgs.). Didática e Interdisciplinaridade. 9. ed. Campinas: Papyrus, 2005.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

JAPIASSU, Hilton. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JAPIASSU, H.; MARCONDES, D. Dicionário básico de filosofia. Rio de Janeiro: Zahar, 2001. Disponível em: <http://raycydio.yolasite.com/resources/dicionario_de_filosofia_japiassu.pdf>. Acesso em: 11 junho 2019.

KROPF, S. P. e LIMA, N. T.: **Os valores e a prática institucional da ciência**: as concepções de Robert Merton e Thomas Kuhn'. História, Ciências, Saúde — Manguinhos, v. 3: p. 565-81, nov. 1998 a fev. 1999.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. Gestão & Produção, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10>. Acesso em: 22 nov. 2018.

LATOUR, Bruno. Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade a fora. Tradução de Ivone C. Benedetti. 2. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2011. 422p.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o Social**: uma introdução à Teoria do Ator-Rede.. Salvador/Bauru: Edufba/Edusc, 2012, 399p.

LATOUR, Bruno. [3] Networks, Societies, Spheres – Reflections of an Actor-Network Theorist] – Keynote Lecture, Annenberg School of Design, Seminar on Network Theories, February 2010, published in the International Journal of Communication special issue edited by Manuel Castells Vol 5, 2011, pp. 796-810

LAVILLE, C.; DIONNE, J. A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LEIS, Héctor Ricardo. Sobre o conceito de interdisciplinaridade. *Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas*, Florianópolis, n. 73, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br/~dich/TextoCaderno73.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

LÉVY, Pierre. Que é Virtual? Rio: Editora 34. 1996.

MALHOTRA, N. Pesquisa de marketing. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MERTON, Robert K. Science, Technology and Society in Seventeenth Century England, **Osiris**, v 4, 1938, p. 360-632.

Merton, Robert k. **The Matthew Effect in Science**. Science, New Series, v. 159, n. 3810. Jan., 1968, p. 56-63.

MERTON, Robert K. The role-set: problems in sociological theory. **British Journal of Sociology**, v. 8, 1957, p. 110-113.

MERTON, Robert K. **The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations**. Chicago: University of Chicago Press, 1973.

MOREIRA, D. A. O método fenomenológico na pesquisa. São Paulo: Pioneira Thompson, 2002.

MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita: repensar a reforma reformar o pensamento. Tradução: Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. 128 p.

MORIN, Edgar et al. O problema epistemológico da complexidade. Portugal, Publicações Europa-America, [s.d.]. (Biblioteca Universitária).

NELSON, T. H., What's On My Mind, disponível em www.sfc.keio.ac.jp/~ted/zigzag/xybrap.html, acesso em: 27 maio 2019.

NEWMAN, M. E.J. Co-authorship networks and patterns of scientific collaboration. Proc. Natl. **Acad. Sciences**, v. 101, 2004, p. 5200-5205.

POMBO, O. Interdisciplinaridade: conceitos, problemas e perspectivas. In: LEVY, T.; GUIMARÃES, H.; POMBO, O. **A interdisciplinaridade: reflexão e experiência**. 2. ed. Lisboa: Texto, 1994. p. 8-14. Disponível em: <http://webpages.fc.ul.pt/~ommartins/mathesis/interdisciplinaridade.pdf>. Acesso em: 10 junho 2019.

Relatório de Avaliação 2013-2016 - Quadrienal 2017 Disponível em: <http://capes.gov.br/component/content/article/44-avaliacao/4674-interdisciplinar>. Acesso em: 12 nov. 2018.

SALES, Luana Farias; SAYÃO, Luís Fernando. Há Futuro para as Bibliotecas de Pesquisa no Ambiente de eScience?. *Informação & Tecnologia*, n. 1, v. 2, p. 30-52, 2015

SANTOMÉ, Jurjo Torres. Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 1998, 275 p

SANTOS, Jorge Luiz; SAMPAIO, Renelson Ribeiro. Redes sociais informais e difusão do conhecimento: uma proposta de modelagem em um ambiente de desenvolvimento de projetos de software. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [S.l.], v. 21, n. 3, p. 134-164, set. 2016. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/2634>. Acesso em: 10 fev. 2018.

SAYÃO, Luis Fernando; SALES, Luana Farias. **Guia de Gestão de Dados de Pesquisa para Bibliotecários e Pesquisadores**. Rio de Janeiro: CNEN/ IEN, 2015. Disponível em: http://www.cnen.gov.br/images/CIN/PDFs/GUIA_DE_DADOS_DE_PESQUISA.pdf > Acesso em: 20 Maio 2019.

SILVA, Thiesen, Juares da. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, 2008

Tasca, J. E., Ensslin, L., Ensslin, S. R., & Alves, M. B. M. (2010). An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. *Journal of European Industrial Training*, 34(7), 631-655. doi: 10.1108/03090591011070761

TIDD, J.; BESSANT, J. *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*. England: John Wiley & Sons, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WASSERMAN, St.; FAUST, K. *Social network analysis: methods and applications*. New York; Cambridge, ENG: Cambridge University Press, 1994.

WASSERMAN, St.; FAUST, K. *Social network analysis: methods and applications*. New York; Cambridge, ENG: Cambridge University Press, 1994.