

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

FILIPPE XERXENESKI DA SILVEIRA

MAPEAMENTO DA PESQUISA E PRODUÇÃO ACADÊMICA DA ÁREA DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E CIÊNCIAS AMBIENTAIS DO IFRS CÂMPUS PORTO
ALEGRE (RS)

Porto Alegre
2017

FILIPPE XERXENESKI DA SILVEIRA

MAPEAMENTO DA PESQUISA E PRODUÇÃO ACADÊMICA DA ÁREA DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E CIÊNCIAS AMBIENTAIS DO IFRS CÂMPUS PORTO
ALEGRE (RS)

Dissertação apresentada como pré-requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Porto Alegre
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Dr. Rui Vicente Oppermann

Vice Reitora: Profa. Dra. Jane Tutikian

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE

Diretora: Profa. Dra. Ilma Simoni Brum da Silva

Vice Diretor: Prof. Dr. Marcelo Lazzaron Lamers

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Coordenadora Geral (UFRGS): Profa. Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Coordenador Adjunto (UFRGS): Prof. Dr. Edson Luiz Lindner

CIP: Catalogação na Publicação

Silveira, Filipe Xerxeneski da
Mapeamento da Pesquisa e Produção Acadêmica da
Área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do
IFRS Campus Porto Alegre (RS) / Filipe Xerxeneski da Silveira. -- 2017.
94 f.

Orientadora: Maria do Rocio Fontoura Teixeira.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR- RS, 2017.

1. Cientometria. 2. Produção Acadêmica. 3. Coautorias. 4. Redes de Pesquisa Colaborativa. I. Teixeira, Maria do Rocio Fontoura, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

PPGQVS/UFRGS

Rua: Ramiro Barcelos, 2600 – Prédio Anexo

CEP: 90035-003 – Porto Alegre/RS

Email: educacaociencias@ufrgs.br

Filipe Xerxeneski da Silveira

MAPEAMENTO E A PESQUISA E PRODUÇÃO ACADÊMICA DA ÁREA DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E CIÊNCIAS AMBIENTAIS DO IFRS CÂMPUS PORTO
ALEGRE (RS)

Dissertação apresentada como pré-requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Michelle Câmara Pizzato (Relatora – UFRGS- PPGVQS)

Prof. Dra. Fernanda Stanisçuaski (UFRGS - PPGBCM)

Dra. Letícia Strehl – Diretora da Biblioteca Central da UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente à Universidade Federal do Rio Grande do Sul por me proporcionar um ensino público, gratuito e de qualidade durante o mestrado, bem como aos seus docentes que garantem uma formação de excelência.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, especialmente às colegas e amigas Flávia Conrado e Tamini Nicoletti pelas parcerias nos seminários e em diversos momentos desta caminhada. E à querida Camilinha, colega e amiga do IFRS-POA.

Agradeço a minha professora orientadora, Prof.^a Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira, pelo acolhimento, pelos incentivos, pelos ensinamentos, pela competência e pela sabedoria na condução do processo. Uma produção científica é o resultado de enriquecedores diálogos, trocas e questionamentos. Aliás, agradeço de forma muito especial a todos os colegas do “Bonde da Rocio” que estão trilhando diferentes caminhos e deixando um rastro de conhecimento, integridade e prestígio por onde passam.

Às minhas inspirações no universo Biblioteconômico, professoras doutoras Eliane Lourdes da Silva Moro e Lizandra Brasil Estabel.

Aos colegas e amigos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

À equipe da Biblioteca Clóvis Vergara Marques do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre

Por fim, agradeço imensamente a minha família e aos meus amigos, por serem o meu “porto seguro” e compreenderem a importância desse processo, contribuindo para a realização desse sonho.

A todos, meus sinceros e verdadeiros agradecimentos... Muito Obrigado!

***“Sonho que se sonha só é só um sonho q
se sonha só. Mas sonho que se sonha jur
é realidade”
(Raul Seixas – “Prelúdio”)***

“Que a importância de uma coisa não se mede com fita métrica nem com balanças nem com barômetros, etc. Que a importância de uma coisa há que ser medida pelo encantamento que a coisa produza em nós.”

(Manoel de Barros)

RESUMO

Este estudo teve como premissa principal a análise das práticas de pesquisa e produção acadêmica dos docentes efetivos e dos colaboradores da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Campus Porto Alegre. Traça os percursos metodológicos utilizados, tendo como suporte as abordagens bibliométricas e cientométricas. Analisa a produção gerada através dos Grupos e Linhas de Pesquisas oriundas da área analisada. Paralelamente, tece um apanhado teórico sobre a transdisciplinaridade existente na configuração da formação do corpo docente que atua nos Cursos de Técnico em Biotecnologia e Tecnólogo em Ciências Ambientais do IFRS Campus Porto Alegre. Abarca as temáticas da comunicação científica, das coautorias e das redes de pesquisa colaborativa, com intuito de traçar ponto de convergência com a produção intelectual gerada pelos pesquisadores analisados. Os dados apresentados foram obtidos por meio de consulta aos Currículos Lattes dos pesquisadores e dos Grupos de Pesquisa do CNPq. O estudo está sendo ampliado com a análise das redes de colaboração institucional em âmbito nacional e internacional. Por fim, conclui-se que é necessário um aprimoramento desses estudos para consolidar o IFRS no cenário da pesquisa e da pós-graduação regional, nacional e internacionalmente.

Palavras-chave: Cientometria. Instituto Federal do Rio Grande do Sul. Campus Porto Alegre. Produção Acadêmica. Transdisciplinaridade. Coautorias. Redes de Pesquisa Colaborativa.

ABSTRACT

This study had as main premise the analysis of the research and academic production practices of the faculty and employees of the area of Biological Sciences and Environmental Sciences of the IFRS Campus Porto Alegre. Traces the methodological paths used, supported by bibliometric and scientometric approaches. It analyzes the production generated through the Groups and Lines of Research coming from the analyzed area. At the same time, he presents a theoretical overview of the transdisciplinarity that exists in the configuration of the faculty formation that works in the Biotechnology Technician and Environmental Sciences Technologist courses of the IFRS Campus Porto Alegre. It covers the themes of scientific communication, co-authoring and collaborative research networks, in order to draw a point of convergence with the intellectual production generated by the researchers analyzed. The data presented were obtained by consulting the Lattes curricula of researchers and research groups of CNPq. The study is being expanded with the analysis of the networks of institutional collaboration at national and international level. Finally, it is concluded that an improvement of these studies is necessary to consolidate the IFRS in the scenario of the research and of the regional, national and international graduation.

Palavras-chave: Scientometrics. Federal Institute of Rio Grande do Sul. Campus Porto Alegre. Academic Production. Transdisciplinarity. Co-authoring. Collaborative Research Networks.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – Distribuição de Pesquisadores por área do CNPq.....	24
Figura 2 – Participação em Grupos Institucionais e Interinstitucionais.....	27
Figura 3 – Participação em Grupos de Pesquisa.....	27
Figura 4 – Quantidade de coautorias em artigos publicados.....	34
Figura 5 – Idioma dos artigos publicados.....	35
Figura 6 – Qualis dos periódicos onde os pesquisadores publicam seus artigos	36
Figura 7 – Redes Institucionais do IFRS.....	41
Figura 8 – Coautorias: Heck, J, X.....	42
Figura 9 – Coautorias: Bruno, A. N.....	43
Figura 10 – Coautorias: Bundchen, M.....	43
Figura 11-Coautorias: SILVA, C, R, C.....	44
Figura 12 – Coautorias: Volpato, G.....	45
Figura 13 – Coautorias França, M.C.C.C.D.....	46
Figura 14 – Coautorias: Ortiz, H.S.....	46
Figura 15 – Coautorias: Miletto, E. M.....	47
Figura 16 – Coautorias SILVA, S. L.C.....	48
Figura 17 -Coautorias:Schawanke, C.....	49
Quadro 1 – Principais Grupos e Linhas de Pesquisa Institucional.....	26

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CENECO/UFRGS	Centro de Ecologia
CSIC	Instituto de Catálisis
ETC	Escola Técnica de Comércio
FUMEC	Universidade Fumec
FURB	Fundação Universidade Regional de Blumenau
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
IES	Instituições de Educação Superior
IF'S	Institutos Federais
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
MEC	Ministério da Educação
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
UAM	Universidade Autónoma de Madrid
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFCSPA	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos

UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFTPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNB	Universidade de Brasília
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro Oeste
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
UNILAB	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro- Brasileira
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
UNIVATES	Centro Universitário Univates
UNOESC	Universidade do Oeste de Santa Catarina
UPM	Universidade Politécnica de Madrid
UPMC	Université Pierre et Marie CURIE – Sciences et Médecine
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 O CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	18
2.1 Análises métricas da produção científica na área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais.....	20
2.2 A Transdisciplinaridade do Corpo Docente.....	22
2.3 Os Grupos de Pesquisa Científica.....	25
2.4 A Colaboração Científica.....	29
2.5 Da autoria única às coautorias.....	31
2.6 Da Formação das Redes Sociais às Redes de Pesquisa Colaborativa.....	37
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	51
3.1 Delimitação Corpus da Pesquisa.....	51
3.2 Fonte de Coleta de Dados.....	52
3.3 Organização e Tratamento dos Dados.....	53
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
5 RECOMENDAÇÕES.....	56
6 ARTIGO 1: A produção do conhecimento científico e o impacto nos arquivos.....	58
7 ARTIGO 2: Avaliação da pesquisa e da produção acadêmica na área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Câmpus Porto Alegre.....	68
8 ARTIGO 3: O conhecimento compartilhado em rede: um estudo da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Câmpus Porto Alegre (RS).....	82
REFERÊNCIAS.....	91

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem o intuito de mapear e analisar a pesquisa e a produção acadêmica da área de Ciências Biológicas e Ambientais do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Porto Alegre. Os Institutos Federais (IF's), na condição de instituições pluridisciplinares, são responsáveis pela formação de profissionais do nível básico de ensino à pós graduação, através de uma política de verticalização nas esferas de ensino, pesquisa e extensão, tendo o compromisso social com o avanço científico e tecnológico das nações.

Em 30 de dezembro de 2008, foi publicada a Lei 11892/2008, que cria 38 Institutos Federais no país, entre eles o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Com isso, a Escola Técnica, até então vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), deixa de existir e passa a ter sua nova denominação como CAMPUS PORTO ALEGRE DO IFRS. Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas. Nesse sentido, cabe ressaltar que o IFRS - Campus Porto Alegre, por conta de seu histórico e tradição de um ensino qualificado, voltado às demandas do mercado de trabalho da região metropolitana e do estado, atua conjuntamente com instituições e organizações de competência e destaque consolidados nos âmbitos nacional e internacional.

Com a transformação de Escola Técnica de Comércio (ETC) para IFRS, estes se consolidam ainda mais como Instituições de Educação Superior (IES). Além disso, os IF's fazem parte das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), porém com a característica de não serem exclusivos para o ensino superior. O Ministério da Educação (MEC) (2010) salienta que há um enorme ganho dos educadores com a verticalização do ensino, visto que a organização curricular dos Institutos Federais traz para os profissionais da educação um espaço ímpar de construção de saberes, por terem esses profissionais a possibilidade de dialogar simultaneamente e de forma articulada, da educação básica até o doutorado,

trazendo a formação profissional como paradigma nuclear, o que faz com que essa atuação acabe por sedimentar o princípio da verticalização. Na visão de Silva (2010), a nova identidade dessas instituições permite que sejam oferecidos à sociedade distintos níveis e modalidades de educação escolar e, além disso, promova-se a pesquisa e a extensão, embora os Institutos Federais não sejam considerados universidades propriamente ditas. Com todas as transformações da Rede Federal de Educação, uma das principais expectativas da sociedade foi de que os IF's passassem a oferecer ensino superior, visando à formação de professores e especialistas para as disciplinas especializadas do ensino de 2º grau e dos cursos de formação de tecnólogos.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Porto Alegre, é uma instituição de educação profissional e tecnológica que possui como uma de suas premissas principais a tecnologia, sendo que esta se configura como uma ciência transdisciplinar. Nesse sentido, nos Grupos de Pesquisa, formados por docentes, discentes e servidores técnico-administrativos em Educação, são desenvolvidas atividades com intuito de potencializar o conhecimento através da produção científica e tecnológica com foco na inovação. A organização pedagógica verticalizada, da educação básica à superior, é um dos fundamentos dos Institutos Federais (IF's). Ela permite que os docentes atuem em diferentes níveis de ensino e de pesquisa e que os discentes compartilhem espaços de aprendizagem, incluindo os laboratórios, possibilitando o delineamento de trajetórias de formação que podem ir do curso técnico à pós-graduação. Corroborando com Pacheco, ele diz que:

[...] Os IF's, na construção de sua proposta pedagógica, façam-no com a propriedade que a sociedade está a exigir e se transformem em instrumentos sintonizados com as demandas sociais, econômicas e culturais, permeando-se das questões de diversidade cultural e de preservação ambiental, o que estará a traduzir um compromisso pautado na ética da responsabilidade e do cuidado. (PACHECO, 2011, p.25).

Nesse sentido, cabe ressaltar que o IFRS - Campus Porto Alegre, por conta de seu histórico e da sua tradição em um ensino qualificado, voltado às demandas do mercado de trabalho da região metropolitana e do estado, atua conjuntamente com instituições e organizações de competência e destaque consolidados nos âmbitos nacional e internacional.

Se, em um passado não muito distante, os pesquisadores desenvolviam experimentos, técnicas e, conseqüentemente, publicavam os resultados de suas pesquisas em autoria única, hoje em dia vive-se em uma realidade de coautorias, publicações conjuntas, cooperação, interação. Este estudo engloba questões referentes à autoria, perpassando pelas análises métricas no sentido de analisar as redes estabelecidas entre os pares. As trilhas da pesquisa científica representam uma gama de possíveis caminhos, novas descobertas, cabendo ao pesquisador definir a melhor condução para chegar aos resultados almejados.

As áreas acadêmicas do IFRS Campus Porto Alegre são organizadas por campos do conhecimento e têm como atribuição aglutinar docentes e técnico-administrativos em educação, de modo a promover o intercâmbio de experiências, fomentar a elaboração de projetos coletivos e articular suas demandas, nos âmbitos do ensino, da pesquisa e da extensão. A área, foco deste estudo, é a de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais, por ser uma área pioneira no Estado, tanto na oferta do curso técnico em Biotecnologia, quanto do tecnólogo em Gestão Ambiental. Outra característica marcante é o fato do corpo docente dos Institutos Federais possuírem um caráter multidisciplinar. A Biotecnologia é, indiscutivelmente, um campo estratégico promissor no tocante à competitividade científica e tecnológica do País, não só pelo potencial de conservação e utilização da biodiversidade, como também por abranger vários setores da economia, como os agronegócios e a indústria farmacêutica. Neste contexto, a comunidade científica brasileira vem desenvolvendo novas ferramentas biotecnológicas, gradativamente inseridas nas indústrias, empresas e instituições de ensino e pesquisa, que se utilizam desses avanços para a geração de novos processos e produtos. Outra área inovadora na formação de tecnólogos no País é a de Gestão Ambiental, O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, visualizando a importância do Gestor Ambiental e em consonância com as exigências mundiais na área de Meio Ambiente, elaborou o projeto do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental. Salienta-se que, no município de Porto Alegre (RS), não é oferecido um curso com essa formação.

A área de Ciências Biológicas e Ambientais foi selecionada para estudo por apresentar uma relação tanto com a Ciência como com a Tecnologia. Conta em sua estrutura com 18 docentes efetivos, sendo 17 deles com doutorado e um doutorando. No caso da Biotecnologia, egressos estão aptos a atuar em processos

químicos, bioprocessos, técnicas de bioquímica, genética, biologia molecular e celular, microbiologia, imunologia, com aplicações na agropecuária, saúde, indústria farmacêutica e de alimentos, entre outras. Outrossim, o Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental forma profissionais aptos a desenvolverem atividades relacionadas à preservação de ecossistemas, redução de emissões atmosféricas, minimização de resíduos, eficiência energética, implementação de novas tecnologias, entre outras.

Ressalta-se o pioneirismo do Curso Técnico em Biotecnologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRS), como o primeiro do Estado nessa modalidade, pautado na inovação curricular, qualidade da estrutura física e laboratorial e capacitação do corpo docente.

A Sociedade Brasileira de Biotecnologia salienta que:

[...] apesar do notório aumento da participação brasileira na produção científica internacional, faz-se ainda necessário ampliar a sua contribuição no desenvolvimento socioeconômico da população brasileira. E, nesse sentido, é preciso estimular a participação de jovens cientistas e utilizar os avanços da biociência na redução da fome e dos graves problemas de saúde pública. Tais esforços não podem prescindir da Biotecnologia, cujo pleno desenvolvimento depende da elucidação dos principais dogmas da biologia e para os quais são necessárias competência e excelência científica [...] (SBBIOTEC, 2015, p.26).

Outrossim, a oferta de cursos na área de Meio Ambiente, na antiga Escola Técnica, iniciou em 1996, em parceria com o Centro de Ecologia (CENECO/UFRGS). Desde 2001, era oferecido regularmente o Curso Técnico em Monitoramento e Controle Ambiental – Área Profissional de Meio Ambiente, atualmente denominado de Curso Técnico em Meio Ambiente. Em 2001 e 2002, o Curso Técnico em Monitoramento e Controle Ambiental, em parceria com o Centro de Ecologia (CENECO/UFRGS) participou do projeto de capacitação de oficiais e praças do Batalhão de Polícia Ambiental de Porto Alegre. Em 2010, a área ambiental do IFRS, Campus Porto Alegre, diante das exigências do mundo do trabalho, cada vez mais focado nas questões ambientais, apresenta o Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, com o objetivo de formar profissionais com conhecimentos teóricos e práticos dos fundamentos tecnológicos e operacionais característicos da área.

Diante disso, corrobora-se à ideia de LEFF, quando o autor diz que:

[...] o saber ambiental abre uma perspectiva de análise da produção e de aplicação de conhecimentos como um processo que compreende condições epistemológicas para as possíveis articulações entre ciências e os processos de internalização do saber ambiental emergente nos árduos núcleos da racionalidade científica, e a hibridização das ciências com o campo dos saberes “tradicionais”, populares e locais. (LEFF, 2001, p.27).

Em 2011, o Campus Porto Alegre enviou à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES– uma solicitação para a criação de um Curso de Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia em Meio Ambiente.

Nas mais diversas áreas do conhecimento, constata-se um aumento expressivo de pesquisas e de produção científica, veiculadas em diferentes formas e suportes. Por meio da divulgação da produção intelectual publicada, é possível analisar o saber disponível, estimulando a inovação científica e tecnológica e a consciência crítica, o que potencializa o desenvolvimento científico com intuito de impactar, significativamente, para uma sociedade mais inovadora. A ciência moderna modifica sua configuração em termos de produção e publicização do conhecimento gerado através do resultado das pesquisas desenvolvidas nos laboratórios, mostras técnico-científicas, orientações de trabalhos de conclusão de curso, especialização, dissertações e teses, visto que na comunicação científica, o intercâmbio tem facilitado relações entre autores e áreas do conhecimento, contribuindo para experiências interdisciplinares sólidas.

Por se tratar de uma escola centenária, que foi pioneira na oferta do Curso Técnico em Biotecnologia e do Tecnólogo em Gestão Ambiental, ressalta-se a necessidade de mapear a pesquisa e a produção científica da área de Ciências Biológicas e Ambientais, com intuito de divulgar resultados importantes à comunidade científica, e verificar como a produção científica dos professores se consolida através do tempo.

Assim, o objetivo geral, do presente trabalho, foi analisar a produção de conhecimento e as redes colaborativas na área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Campus Porto Alegre. Os objetivos específicos desenvolvidos, buscaram identificar os professores/pesquisadores da área de Ciências Biológicas e Ambientais do IFRS Campus Porto Alegre, analisando a sua produção científica; verificar os meios de comunicação mais utilizados pelos docentes para publicarem

seus trabalhos; coletar informações sobre os projetos de pesquisa/atividades científicas da comunidade da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Campus Porto Alegre e por fim, averiguar relações de colaboração no desenvolvimento das pesquisas e publicação dos trabalhos: autoria única ou múltipla.

Com base na justificativa apresentada e de acordo com os objetivos propostos, o problema de pesquisa pretendeu responder a seguinte questão: como se constitui a pesquisa, a produção e a colaboração científica desenvolvida por pesquisadores da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Campus Porto Alegre? Essa indagação e sua resposta foram abordadas com base na literatura científica e por meio dos marcos teóricos.

2 O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

A sociedade de hoje é caracterizada por profundas transformações no modo de vida dos indivíduos, seja em seu trabalho, seja em outros aspectos. O que desencadeou, em grande parte, esses processos foram as mudanças oriundas do avanço das tecnologias de informação e comunicação (TICS), especialmente nas duas últimas décadas. Tal sociedade é caracterizada pela interconexão constante entre atores sociais, pela diminuição das distâncias geográficas, pela globalização e pelo uso frequente de tics. O termo “sociedade da informação” é também chamado de sociedade do conhecimento ou nova economia. O que dá, de fato, poder à nova sociedade é o conhecimento. Em vista disso, o controle da informação torna-se o ponto principal de interesse das nações, de organizações e dos indivíduos, na ânsia por não serem excluídos e por participarem da divisão do lucro proveniente da geração de informação e conhecimento e de sua aplicação. Nesse sentido, Giddens (2002, p.27) salienta que a “globalização diz respeito à interseção entre presença e ausência, ao entrelaçamento de eventos e relações sociais ‘a distância’ com contextualidades locais. Assim, surgem as trilhas da pesquisa científica, pois a cada passo dado é encontrada uma gama de possíveis caminhos, novas descobertas cabendo ao pesquisador definir a melhor condução para chegar aos resultados almejados.

Acerca dessas mudanças pelas quais as sociedades vêm passando, Manuel Castells (1996) afirma que:

Esse fato é consequência do impacto combinado de uma revolução tecnológica baseada em tecnologias de informação/comunicação, a formação de uma economia global e um processo de mudança cultural cujas principais manifestações são a transformação do papel das mulheres na sociedade e o aumento do desenvolvimento de uma consciência ecológica. (CASTELLS, 1996, p. 3).

Discutir a produção do conhecimento científico no âmbito acadêmico reveste-se da maior importância, pois as produções, sejam elas tecnológicas, artísticas, literárias e culturais, em suas várias manifestações e materializações, configuram-se como mecanismos de difusão, disseminação e democratização das ações da academia à sociedade. É a partir desta produção intelectual, ainda, que são rompidas as demarcações institucionais e externalizadas atividades que,

inicialmente, dão-se em contextos intramuros, de modo a primar pela excelência em inovação, bem como o desenvolvimento social integrado e sustentável tão exaltado na contemporaneidade.

A produção, portanto, pode valer-se de técnicas e métodos de mensuração e avaliação como forma de verificar a contraprestação das instituições acadêmicas à comunidade e de reproduzir o esforço e o comprometimento coletivo de todos os atores sociais envolvidos nessas questões.

O processo de ensino-aprendizagem mediado pela pesquisa, segundo essa ótica, deve, em consequência, levar os pesquisadores a agirem como atores e como sujeitos interessados pela investigação, na busca constante por respostas. A articulação ensino/ciência/tecnologia e sua vinculação com o mundo do trabalho, todavia, para efetivamente se concretizar, depende também da consolidação, como ressaltamos na abertura deste artigo, do projeto político pedagógico que está sendo proposto nos IF's.

A partir da década de 60, com a implantação e expansão dos cursos de pós-graduação no Brasil, a pesquisa expandiu-se, potencializando, assim, a formação e a produção científica de recursos humanos especializados nas mais diversas áreas do conhecimento.

Compreende-se que os registros do conhecimento humano são constituídos através de publicações científicas em artigos de periódicos, capítulos de livros, trabalhos em eventos e patentes e são derivados de pesquisas científicas. Em relação à produção científica, Lourenço (1997, p.25) contribui com a seguinte definição: Produção científica é toda produção documental sobre um determinado assunto de interesse de uma comunidade científica específica, que contribui para o desenvolvimento da ciência e para a abertura de novos horizontes de pesquisa, não importando o suporte em que está veiculada. É consideravelmente crescente a produção científica nas áreas de Biotecnologia e de Ciências Ambientais. Nesse sentido, Meadows (1999) afirma que há relação entre o crescimento científico e o crescimento econômico dos países, dentro da premissa irrefragável de que quem mais produz Ciência e Tecnologia é quem avança no processo desenvolvimentista global. Dessa forma, deduz-se que as atividades de pesquisa vivem seu apogeu.

Por meio da produção do conhecimento, é possível analisar o saber disponível, pensar novas maneiras de utilizar o conhecimento, estimulando a

inovação, a consciência crítica, o que potencializa o desempenho científico com vistas a impactar positivamente a condição de vida das pessoas.

Todo o conhecimento científico gerado nas universidades, centros tecnológicos e institutos de pesquisa submete-se a controles, testes, experimentações, para posterior validação e geração de conhecimento. Para Le Coadic (2004, p.28) “toda a comunidade científica é um grupo social formado por indivíduos cuja profissão é a pesquisa científica e tecnológica”.

Toda essa construção do saber está relacionada com o desenvolvimento científico e tecnológico do próprio campo de atuação do pesquisador e, como forma de validação e inovação da produção intelectual gerada, toda essa construção de novos conhecimentos é disseminada à comunidade científica através de veículos científicos de comunicação. Recorrendo a Bourdieu (2008), o autor enfatiza que o campo científico é sempre um espaço de luta, no qual os pesquisadores concorrem por posições, prestígio, visibilidade e privilégios obtidos por meio de lutas anteriores. Traçando um paralelo com o universo dessa pesquisa, é possível compreender que para o pesquisador, por exemplo, os recursos (econômicos, materiais, humanos, entre tantos outros) tornam-se mais acessíveis ou mais restritos conforme ele subjetiva determinada identidade de pesquisador, ou seja, aquele que está mais engajado em atividades produtivas e constantemente tem algo novo, fruto de suas pesquisas, para apresentar e tornar público, torna-se agente nesse campo de forças. Os campos são formados por agentes, que podem ser indivíduos ou instituições, os quais criam os espaços e os fazem existir pelas relações que aí estabelecem. Um dos princípios dos campos, à medida que determina o que os agentes podem ou não fazer, é a “estrutura das relações objetivas entre os diferentes agentes” (BOURDIEU, 2004, p. 23).

2.1 Análises métricas da produção científica na área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais

Com intuito de mensurar os graus de consolidação e representatividade de pesquisadores perante um universo de atuação em suas áreas e inferindo-se seu grau de contribuição, as métricas de produção científica têm sido objetos de estudo nas mais diferentes áreas do conhecimento humano. Na visão de Berti (2011, p. 58),

os indicadores de produção científica estão no centro dos debates, seja sob a perspectiva das relações entre o avanço da ciência e tecnologia, seja avaliando o progresso econômico e social.

Indicadores bibliométricos são imprescindíveis na medição dos resultados das pesquisas científicas, tendo em vista que o registro e a divulgação de tais pesquisas, por meio de artigos de revistas, de livros, de documentos eletrônicos, entre outros, são a maneira mais proficiente de transmissão do conhecimento científico em meios de comunicação científicos. De acordo com Lopes et al. (2012), a “bibliometria é uma técnica quantitativa e estatística que mede índices de produção e disseminação da ciência e do conhecimento.” Também acompanha o desenvolvimento de diversas áreas científicas e os padrões de autoria, publicações e o uso de seus resultados.

Todo o conhecimento científico gerado nas universidades, centros tecnológicos e institutos de pesquisa submetem-se a controle, testes, experimentações para posterior validação e geração de conhecimento. Toda essa construção do saber está relacionada com o desenvolvimento científico e tecnológico do próprio campo de atuação do pesquisador e, como forma de validação e inovação da produção intelectual gerada, toda essa construção de novos conhecimentos é disseminada à comunidade científica através de veículos científicos de comunicação. Com o crescimento significativo de publicações, a ciência tem se amparado nas abordagens métricas para garantir níveis de desenvolvimento e credibilidade às pesquisas desenvolvidas, uma vez que essas análises dos indicadores de produção ultrapassam aspectos meramente quantitativos. Para Hayashy (2013, p.85), servem para “[...] mapear o campo científico e extrair informações úteis para a compreensão de sua estrutura social e intelectual”.

Nesse contexto, a cienciometria surge como o campo de estudo das construções métricas sobre a produção e o resultado de pesquisas geradas nas mais diferentes áreas do conhecimento. Para Berti (2011, p.14), a vontade de medir acompanha o homem desde muito tempo e parece sempre ter estado na base o pensamento ocidental. A autora ainda pondera que:

[...] a criação da cienciometria é uma das principais razões pelas quais hoje, se dispõe de tantas informações quantitativas sobre ciência e porque se fazem tantas comparações sobre o desempenho

científico, seja de um país, de uma comunidade científica ou de uma instituição. (BERTI, 2011, p.14).

Estudos cienciométricos têm contribuído para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia no país, além de colaborar para pesquisas com indicadores sobre diferentes assuntos, contribuindo para o planejamento e tomada de decisões educacionais, sociais e econômicas. Segundo Vanti (2011, p. 9), “[...] a cienciometria utiliza técnicas matemáticas e estatísticas para descobrir as características da ciência, gerando dados e informações úteis para os estudos conduzidos na sociologia da ciência”.

Compreende-se a importância de mapear a pesquisa e a produção científica das áreas de biotecnologia e ciências ambientais do IFRS-Campus Porto Alegre, tanto para a relevância e representatividade destas áreas no contexto institucional, quanto para o planejamento de políticas científicas internas e externas. Este estudo dá visibilidade a esta temática, que representa duas áreas altamente produtoras no IFRS em relação à produção científica institucional: a Biotecnologia com um curso técnico e a Gestão Ambiental com um tecnólogo.

2.2 A Transdisciplinaridade do Corpo Docente

Vive-se em uma era que experimenta os efeitos de um mundo globalizado, exigindo pessoas mais versáteis, ações integradoras, deixando de lado a ideia do conhecimento compartimentado, fragmentado. Nesse sentido, Bauman (1999, p. 07) diz que a globalização “é o destino irremediável do mundo, um processo irreversível; é também um processo que afeta a todos na mesma medida e da mesma maneira. Estamos todos sendo globalizados”.

Assim sendo, a transdisciplinaridade está cada vez mais presente nos projetos pedagógicos de cursos, nas práticas de sala de aula e no fazer docente. Jean Piaget, na década de 70, começou a utilizar o termo transdisciplinar para explicar tudo que transcende o disciplinar e que está além do interdisciplinar. As disciplinas tratadas isoladamente não conseguem encontrar respostas para a complexidade, sendo a transdisciplinaridade o fio condutor entre a colaboração das disciplinas. Para Nicolescu (2000, p.15), a transdisciplinaridade está relacionada “àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes

disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente”.

Com as mudanças oriundas da transformação das Escolas Técnicas e dos Centros Federais de Educação Tecnológica em Institutos Federais, o perfil do novo docente também foi positivamente impactado por tais acontecimentos. A grande maioria dos docentes, vinculada à área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS, são jovens doutores de diferentes áreas do conhecimento humano. Na grade curricular dos cursos de Biotecnologia e Ciências Ambientais, as disciplinas cruzam-se, entrelaçam-se, não havendouma visão estanque do conhecimento, mas sim de um conhecimento do dia a dia construído, desconstruído, reconstruído, compartilhado, através de laços, teias, tessituras de saberes e competências.

Segundo Morin (2008):

[...] o desenvolvimento da ciência ocidental desde o século XVII não foi apenas disciplinar, mas também um desenvolvimento transdisciplinar. Há que dizer não só as ciências, mas também 'a' ciência, porque há uma unidade de método, certo número de postulados implícitos em todas as disciplinas, como o postulado da objetividade, a eliminação da questão do sujeito, a utilização das matemáticas como linguagem e um modo de explicação comum, a procura da formalização, etc. A ciência nunca teria sido ciência se não tivesse sido transdisciplinar. (MORIN, 2008, p.135).

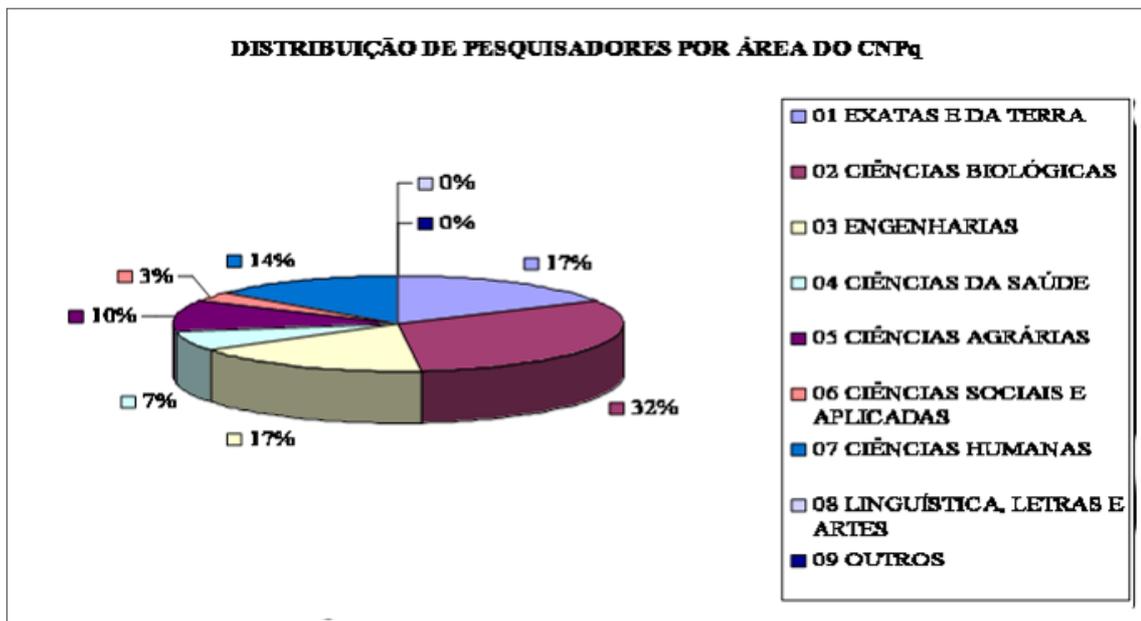
Esses profissionais passam a enfrentar novos desafios relacionados às mudanças organizacionais e, especialmente, ao mercado de trabalho, que exige a formação de um egresso pautado pelos princípios éticos, com uma atitude pró-ativa, capaz de atuar em equipe, interagindo com diferentes profissionais, em diversos segmentos da sociedade, e que busca o equilíbrio entre a utilização sustentável dos recursos ambientais e o desenvolvimento sócio-econômico regional, vislumbrando-se a evidência de uma estruturação do mundo do trabalho no que concerne à qualidade e produção de produtos e serviços a serem disponibilizados à sociedade. Machado (2008) coloca que esse docente possui o seguinte perfil profissional:

[...] sujeito da reflexão e da pesquisa, aberto ao trabalho coletivo e à ação crítica e cooperativa, comprometido com sua atualização per-

manente na área de formação específica e pedagógica, que tem plena compreensão do mundo do trabalho e das redes de relações que envolvem as modalidades, níveis e instâncias educacionais, conhecimento da sua profissão, de suas técnicas, bases tecnológicas e valores do trabalho, bem como dos limites e possibilidades do trabalho docente que realiza e precisa realizar. (MACHADO, 2008, p. 14).

A distribuição de pesquisadores, em análise, por área do CNPq (FIGURA 1) demonstra que, dos 28 docentes analisados, 32% pertencem à área de Ciências Biológicas, 17% respectivamente às áreas de Ciências Exatas e da Terra e Engenharias, 14% às Ciências Humanas, 10% às Ciências Agrárias, 7% às Ciências da Saúde e 3% às Sociais e Aplicadas. É notório que há docentes em praticamente todas as áreas do conhecimento atuando nos cursos de Biotecnologia e Ciências Ambientais, com uma leve prevalência de vinculação às áreas de Exatas e da Terra, Biológicas, Engenharias e Humanas.

Figura 1 – Distribuição de Pesquisadores por área do CNPq



Fonte: SILVEIRA, 2017.

Observa-se, através dos dados apresentados, que os pesquisadores vinculados à área analisada possuem formações acadêmicas diversas, tanto na área das Humanidades quanto das Ciências Exatas e Engenharias. Há docentes com formação em Engenharia Cartográfica, Ocenologia, Geografia, Ciências Sociais, Ciências

Biológicas, Engenharia de Alimentos, Engenharia Química, Segurança do Trabalho, Química, Informática, entre outras.

2.3 Os Grupos de Pesquisa Científica

A pesquisa científica configura-se como um meio de buscar novos conhecimentos e soluções para os problemas que permeiam o cotidiano dos pesquisadores nos laboratórios, centros de pesquisa, entre outros, proporcionando a satisfação das necessidades humanas, principalmente aquelas relacionadas ao mundo moderno e tecnológico, trazendo, assim, desenvolvimento para a ciência, bem como para toda a sociedade. Os grupos de pesquisa surgem com o objetivo de orientar a formação de docentes/pesquisadores por meio da criação de projetos de pesquisa dentro das especificidades de suas áreas de atuação, contribuindo, assim, para a produção do conhecimento e disseminação em meios de comunicação reconhecidos nacionalmente e internacionalmente. Para Zilles (2006):

O conhecimento científico é comunicável, não é inefável, mas depressível; não é privado, mas público. A linguagem científica comunica a informação a quem for capaz de entendê-la [e] a comunicabilidade é possível graças à precisão. É condição necessária para a verificação dos dados empíricos e das hipóteses científicas. A comunicação dos resultados e das técnicas da ciência não só aperfeiçoam a educação geral, mas multiplicam também as possibilidades de sua confirmação ou refutação. (ZILLES, 2006, p.240).

A TABELA 1 mostra os principais grupos e linhas de pesquisa institucionais. O primeiro grupo, denominado Gerenciamento e Tratamento de Resíduos, trabalha com a biodegradabilidade e ecotoxicidade de materiais poliméricos, aproveitamento de resíduos agroindustriais para a produção de metabólitos de interesse industrial, resíduos sólidos e laboratoriais. É composto por 15 pesquisadores e possui 05 linhas de pesquisa. O Grupo 2, Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Biotecnologia – NIEB, desenvolve projetos e pesquisas básicas e aplicadas em parcerias institucional e interinstitucional com universidades e empresas, aumentando as redes de colaboração e possibilitando maior conhecimento das demandas do mercado da área biotecnológica. Abrange diversas áreas da biotecnologia animal, vegetal e microbiológica. O Grupo 3 – Educação em Ciências da Natureza, possui linhas de pesquisa em Educação Ambiental, Formação de Professores em Ciências

da Natureza, ensino formal e não-formal das Ciências da Natureza, produção de material didático-institucional para o ensino das Ciências da Natureza e tecnologias digitais e o Grupo 4 – Núcleo Interdisciplinar de Estudos Ambientais – NIESA, através de uma abordagem inter e transdisciplinar, desenvolve atividades de pesquisa e extensão com foco na sustentabilidade socioambiental.

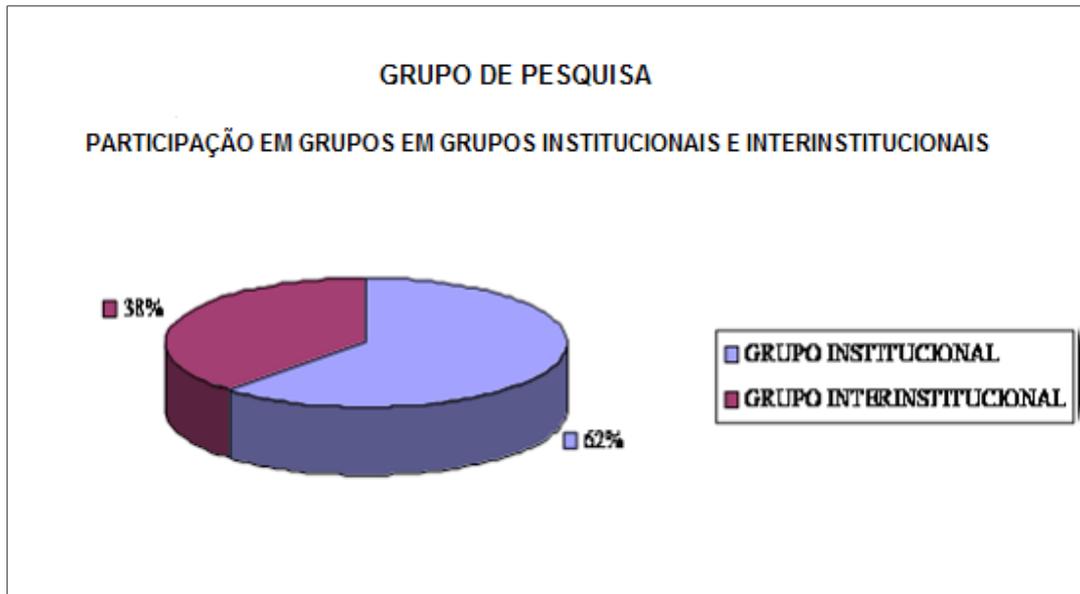
Quadro 1 – PRINCIPAIS GRUPOS E LINHAS DE PESQUISA INSTITUCIONAL

GRUPOS	QUANTIDADE DE PESQUISADORES	LINHA DE PESQUISA
Gerenciamento e Tratamento de Resíduos	15	05
Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Biotecnologia - NIEB	15	08
Educação em Ciências da Natureza	11	05
Núcleo Interdisciplinar de Estudos Ambientais	18	02

Fonte: SILVEIRA, 2017.

Analisando os dados a seguir (FIGURA 2), percebe-se que 62% dos docentes estão ligados a grupos formados no IFRS, institucionais, e 38% participam de grupos ligados a outras instituições. Em estudos futuros, esses dados servirão de base para analisar a existência de redes de colaboração estabelecidas por esses pesquisadores, bem como aspectos referentes à autoria única ou múltipla.

Figura 2 – Participação em Grupos Institucionais e Interinstitucionais



Fonte: SILVEIRA, 2017.

A Figura 3 mostra a distribuição dos docentes em grupos de pesquisa, sendo que 52% participam de três ou mais grupos de pesquisa, 38% participam de 02 grupos de pesquisa e apenas 10% participam de apenas 01 grupo de pesquisa.

Figura 3 – Participação em Grupos de Pesquisa



F

Fonte: SILVEIRA, 2017.

No IFRS, dados de relatórios internos mostram um crescimento no número de Grupos de Pesquisa cadastrados na base de dados do CNPq, aumentando de 63 no ano de 2012 para 123 grupos no ano de 2016, e também no número de Linhas de Pesquisa. O cenário da pesquisa e da inovação no IFRS tem mudado drasticamente, sendo importante destacar as inúmeras estratégias institucionais que colaboram para que os grupos se consolidem e a pesquisa se efetive com um dos pilares básicos de constituição do IFRS. Assim, passados pouco mais de 07 anos de criação do IFRS, o catálogo institucional de potencialidades em pesquisa e inovação¹, traça indicadores importantes relativos a alguns programas e ações implantados no nosso Instituto:

1. Programa de Iniciação Científica e Tecnológica do IFRS (PICT – IFRS);
2. Bolsas de Fomento Externo: CNPq, FAPERGS e CAPES;
3. Programa de Auxílio à Apresentação de Trabalhos em Eventos Científicos e de Inovação, no país e no exterior, por SERVIDORES;
4. Programa de Auxílio à Apresentação de Trabalhos em Eventos Científicos e de Inovação, no país e no exterior, por DISCENTES;
5. Programa Institucional de Desenvolvimento Científico e Tecnológicos (PIDCT – IFRS);
6. Programa de Apoio à Edição de Periódicos Científicos do IFRS;
7. Edital do Inventor: desenvolvimento de projetos inovadores com geração de patentes;
8. Credenciamento da FAURGS como fundação de apoio do IFRS;
9. Consolidação do Núcleo de Inovação Tecnológica;
10. Realização anual do Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica do IFRS (SICT – IFRS);
11. Implantação dos dois primeiros Programas de Mestrados Profissionais do IFRS;
12. Realização anual do Curso de Pesquisadores do IFRS;
13. Publicação da Cartilha As perguntas mais frequentes dos Pesquisadores do IFRS.

¹ IFRS. Catálogo Institucional de potencialidades em pesquisa e inovação. Disponível em: <http://ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/20169316230657catalogo_potencialidades_2016.pdf>. Acesso em 12. jun. 2017.

É de extrema importância que os líderes dos grupos cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq mantenham sempre atualizados os Currículos Lattes de todos os participantes, uma vez que deles são extraídos dados da formação acadêmica e da produção científica, tecnológica e artística dos seus membros, entre outras informações.

2.4 A Colaboração Científica

Desde os primeiros anos em sala de aula, somos condicionados a interagir com nossos colegas, com nossos professores, com nossos pares, objetivando um processo de construção de uma escrita colaborativa. Os atores envolvidos nesse processo apropriam-se de novos conhecimentos, sendo que a base da aprendizagem em colaboração dá-se através da interação e da troca entre os pares, com o intuito de melhorar a competência no processo de ensino-aprendizagem perante a produção do conhecimento em caráter colaborativo. Desde os primórdios da Royal Society no século XVII, o trabalho colaborativo era visto como um modo de promover novas pesquisas, especialmente entre pares (MEADOWS, 1999, p.107).

Na atualidade, as colaborações acadêmicas têm recebido importante destaque na comunidade científica, por diferentes critérios. Cabe salientar que a interação entre as áreas de pesquisa, a proximidade geográfica e a presença de interligações institucionais, interinstitucionais e departamentais são fatores que contribuem fortemente à ocorrência de colaborações nas pesquisas.

Nesse sentido, estudar as colaborações dentro de uma área torna-se imprescindível para mapear e identificar com maior precisão informações detalhadas sobre os pesquisadores, suas linhas de pesquisa, as comunidades das quais fazem parte e, conseqüentemente, as redes sociais e colaborativas que se estabelecem nesse processo. Novas tecnologias de informação e comunicação capazes de aumentar a proximidade entre as pessoas, contribuem para que as conexões, trocas de informações e geração de conhecimentos facilitem e otimizem as ligações e as escritas colaborativas.

De acordo com o dicionário Houaiss (2012), “colaboração é o ato ou efeito de colaborar, trabalho feito em comum com uma ou mais pessoas; cooperação, ajuda,

auxílio, trabalho, ideia, doação etc. que contribui para a realização de algo ou para ajudar alguém; auxílio.” Partindo do pressuposto de que colaboração é sinônimo de cooperação, corrobora-se com o pensamento de Piaget (1998, p.141), em que ele conceitua cooperação como “[...] método característico da sociedade que se constrói pela reciprocidade dos trabalhadores e a implica, ou seja, é precisamente uma norma racional e moral indispensável à formação das personalidades [...].”

Estudiosos de abordagens bibliométricas e cientométricas têm voltado a atenção para estudos acerca de técnicas científicas estabelecidas através do compartilhamento de dados, buscando quantificar as colaborações através do número de co-autores presentes em uma mesma publicação. É notório que as agências financiadoras de projetos e de pesquisas estejam interessadas em explorar cada vez mais esses dados e estudos, visto que o desenvolvimento econômico do País tem relação com a tríade ciência, tecnologia e inovação.

Quando se estabelecem nos laboratórios, em reuniões de áreas acadêmicas e na formação dos grupos de pesquisas uma ligação por meio de trabalhos colaborativos, o que se busca é uma parceria entre os indivíduos participantes, que vai além da simples soma de mãos para se buscar uma publicação científica. Hilário, Tognoli e Grácio (2016, p.167) consideram que “o mapeamento das atividades científicas apresentado em estudos métricos evidencia as ações organizacionais da ciência e faz emergir a auto-organização presente no processo de produção científica”. Nesse sentido, esses autores compactuam com a ideia de que, a partir do trabalho intelectual coletivo de pesquisadores, instituições ou países, formam-se redes de colaboradores, objetivando unir esforços para a identificação de semelhanças e diferenças no processo informacional e comunicacional da ciência.

Quando temos mais de um pesquisador escrevendo um mesmo artigo, por exemplo, já existe a formação de uma colaboração, visto que a colaboração científica acontece em diferentes níveis, indo desde o básico entre duas ou mais pessoas, até uma colaboração mais robusta, envolvendo pesquisadores da mesma instituição, de outras instituições, de outras áreas, de outros países, entre outros. Para Olmeda-Gómez (et al. 2009, p. 84), “a colaboração científica é um dos mecanismos sociais chaves na pesquisa contemporânea”

Todo esse processo de publicar em colaboração é um importante indicador relacionado com a produção científica e normalmente ambos podem ser obtidos de bases de dados bibliográficos usadas como fontes de informação para tomada de

decisão de gestores de Ciência, Tecnologia & Inovação, autores, editores, cientistas e estudantes.

Assim sendo, além de ampliar o conhecimento científico, as pesquisas em colaboração apresentam um componente importante para a visibilidade e o reconhecimento dos pesquisadores na comunidade científica nacional e internacional.

2.5 Da autoria única às coautorias

A coautoria tem sido uma prática comum em todas as áreas do conhecimento humano, especialmente nas Ciências Puras e Biológicas, em que historicamente, em um passado não muito distante, encontravam-se inúmeros artigos, relatos de experiência, estudos de caso, de autoria única. Na visão de Cronin (2012, p.22, tradução nossa) "Dentro dos bosques da academia, o lobo solitário é agora algo de uma espécie em vias de extinção, tendo sido deslocado por grupos, conjuntos e colaborações distribuídas".

De maneira mais geral, são dadas várias significações ao termo "autoria múltipla", também compreendida como coautoria, autoria em parceria, autoria em colaboração. É importante destacar que este estudo não teve como objetivo aprofundar os desdobramentos desses conceitos, mas oferecer uma compreensão de que o trabalho em coautoria está relacionado ao processo de formação de redes de colaboração entre os pesquisadores, especialmente da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Campus Porto Alegre.

Indicadores de coautoria têm sido utilizados para avaliar os níveis de colaboração intelectual dos pesquisadores em uma referida publicação científica, analisando especialmente as posições de destaque que cada um exerce na comunidade na qual está inserido. Nesse contexto, o legado de Bordieu acerca do conceito de campo científico, correlacionando com "habitus", "capital social" e "poder simbólico", ligam-se às temáticas de produção científica, redes de coautoria, redes colaborativas, através da compreensão das redes de relação estabelecidas entre os pesquisadores (autores com coautores) e através de suas citações (autores citados/índices de citação). Quando Bourdieu trata a questão do campo científico, o autor coloca que:

O que está em luta são os monopólios da autoridade científica (capacidade técnica e poder social) e da competência científica (capacidade de falar e agir legitimamente, isto é, de maneira autorizada e com autoridade) que são socialmente outorgadas a um agente determinado (BOURDIEU, 2003, p. 112).

Questões inerentes ao “*status*” que um autor adquire em uma publicação é algo que parece simples, mas não é. Entende-se que escrever em coautoria requer uma definição precisa dos acordos estabelecidos entre os pares, pois algumas questões devem ficar bem claras, especialmente no momento da publicização dos resultados obtidos. A lista de autores deve refletir com precisão e exatidão o envolvimento que cada um estabelece dentro do processo. Uma das questões mais discutidas na comunidade científica diz respeito ao envolvimento de vários autores em um mesmo trabalho. E nos achados da teoria bourdieusiana, o autor coloca que “o capital científico (fundado sobre atos de conhecimento e reconhecimento) consiste no reconhecimento atribuído pelo conjunto de pares-concorrentes no interior do campo científico” (BOURDIEU, 2004, p. 26). Sendo assim, torna-se necessário atribuir o devido valor e importância de cada componente dentro do processo de criação da coautoria científica, no que tange à escrita de cada pesquisador na execução de um artigo, de um capítulo de livro, por exemplo. Em consonância com os estudos epistemológicos de campo e capital salienta-se que as colaborações são mais bem-sucedidas quando os papéis e responsabilidades dos coautores são claramente declarados e concordados através dos envolvidos na escrita colaborativa. As definições estabelecidas entre os coautores necessita referendar, por meio de uma ordem de citação, quem fará o quê.

As lutas travadas pelos pesquisadores, no interior de um determinado campo científico, podem ter efeitos inegavelmente positivos para o progresso da ciência, visto que a visibilidade e o reconhecimento que todos almejam só são alcançados através de lutas hegemônicas, por recursos internos e externos, através de editais de fomento, por publicações em revistas altamente reconhecidas no mercado editorial, enfim, por políticas travadas dentro e fora deste campo. Através desta linha de pensamento, o campo científico, de acordo com Bourdieu, é um universo intermediário entre os dois pólos, lugar onde “estão inseridos os agentes e as instituições que produzem, reproduzem ou difundem [...] a ciência”. (2004, p.20).

As relações entre os coautores são significativas, também, para as redes colaborativas interdisciplinares, visto que as redes de coautoria são um poderoso instrumento para a análise de parcerias científicas e tecnológicas, proporcionando uma visão sistêmica de padrões de cooperação entre indivíduos/indivíduos, entre indivíduos/organizações e entre organizações/organizações.

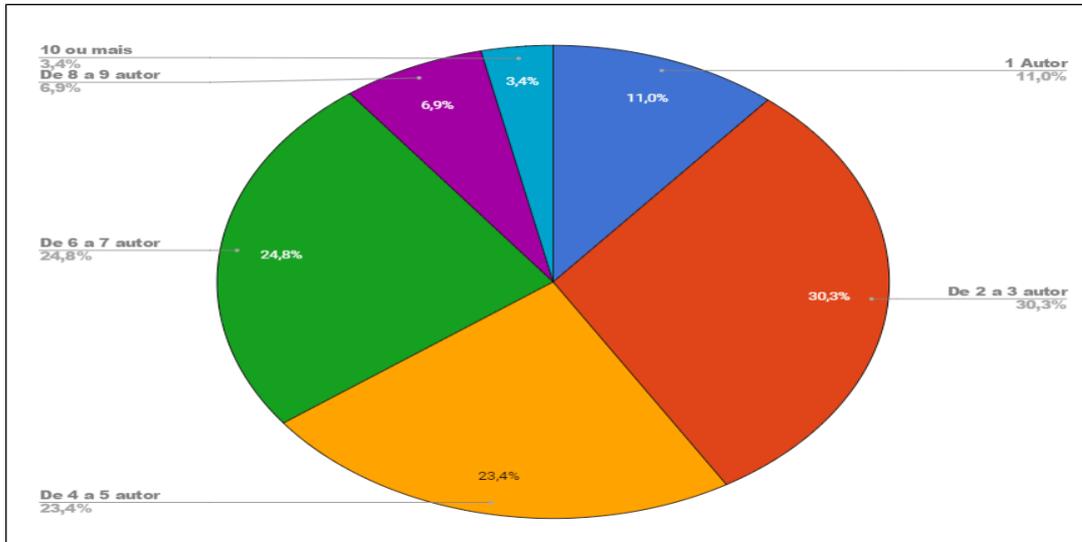
Uma importante contribuição do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) traz recomendações que precisam ser observadas no momento da publicação em coautoria. Nesse sentido, segundo a ICMJE², o autor principal é o responsável pela integridade de todo o trabalho, ou seja, ao aceitar a outros autores em sua produção ele necessita estar atento aos seguintes critérios:

1. Ter uma contribuição intelectual substancial, direta, no desenho e elaboração da publicação;
2. Participar na análise e interpretação dos dados;
3. Participar na redação do manuscrito, revendo os rascunhos; ou na revisão crítica do conteúdo; ou na aprovação da versão final;
4. Autores concordam que são responsáveis pela exatidão e integridade de todo o trabalho.

A seguir, são apresentados dados importantes para análise das coautorias estabelecidas na área pesquisada, bem como o idioma dos artigos publicados e o qualis das revistas nas quais os pesquisadores publicam suas pesquisas.

² International Committee of Medical Journal Editors. Disponível em <<http://www.icmje.org/recommendations/>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

Figura 4 – Quantidade de coautorias em artigos publicados

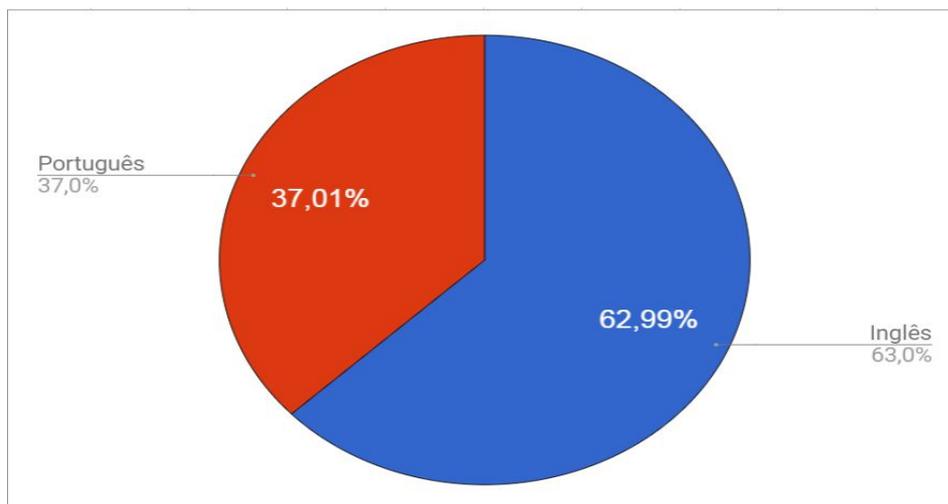


Fonte: SILVEIRA, 2017.

A FIGURA 4 representa a quantidade de artigos publicados pelos sujeitos dessa pesquisa, em coautorias. Salienta-se que os 11% de autoria única, mostrados no gráfico acima, são representados por pesquisadores da área de Ciências Humanas (docentes colaboradores), vinculados à área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais no IFRS Campus Porto Alegre. Com esse dado, é possível analisar um fator importante nas mudanças em termos de pesquisa colaborativa. Observa-se estudos de comunicação científica, que durante décadas, a autoria única em publicações, especialmente na área das Ciências Humanas, foi uma constante observada nas revistas científicas. Talvez esse cenário, na área analisada, seja reflexo do fato de que esses campos científicos possuem como característica nas comunidades dessas áreas, a ausência de colaboração, o que

sugere um estudo qualitativo futuro. Para Olmeda-Gómez (et al. 2009, p. 84), “a colaboração científica é um dos mecanismos sociais chaves na pesquisa contemporânea”. Corroborando com os autores, nota-se que aproximadamente 75% dos pesquisadores publicam seus trabalhos com mais de 07 autores, demonstrando que, especialmente nas áreas de Biotecnologia e Ciências Ambientais, há uma forte tendência em se estabelecer colaborações. A partir do início deste século, com um maior nível de especialização na ciência, um aumento significativo no número de mestres e de doutores e um grande incremento nas relações infocomunicacionais devido à quebra de barreiras proporcionada pelas tecnologias de informação e comunicação, percebe-se um aumento de colaboradores com os mesmos interesses de pesquisa em diferentes locais. Compreende-se que uma criação em coautoria consiste em um esforço integrado de produção intelectual.

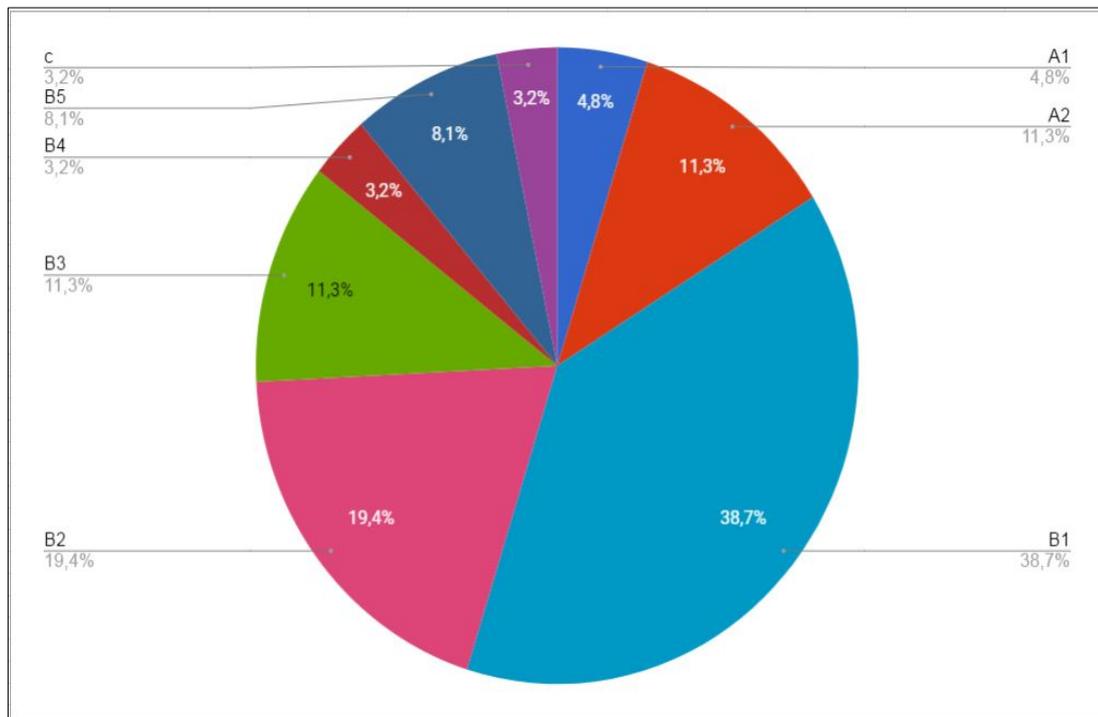
Figura 5 – Idioma dos artigos publicados



Fonte: SILVEIRA, 2017.

Por meio deste gráfico (FIGURA 5), percebe-se que há uma tendência interessante dos pesquisadores analisados quanto à internacionalização do resultado de suas pesquisas. Para Fiorin (2007), a internacionalização é um dos critérios mais relevantes na avaliação da produção científica mundial, pois revela a difusão internacional dos resultados das pesquisas e sua inserção no conhecimento científico. Nota-se que aproximadamente 63% das publicações são em revistas internacionais e 37% em revistas nacionais.

Figura 6 – Qualis dos periódicos onde os pesquisadores publicam seus artigos



Fonte: SILVEIRA, 2017.

A FIGURA 6 representa o qualis dos pesquisadores, levando em consideração a sua área de concentração no CNPq. Percebe-se que dos docentes com maior produtividade na área, apenas 4,8% de seus artigos foram publicados em periódicos qualis A1. Em revistas com estrato A2 tivemos 11,3% dos artigos publicados. A prevalência na esfera analisada foi para as revistas B1: 38,7% publicaram em um periódico considerado B1 na sua área de atuação. Considerando a soma do estrato B (B1, B2, B3, B4 e B5), tivemos um percentual de aproximadamente 80% dos artigos publicados. Levando em consideração a importância de se publicar em um periódico de alto impacto, salienta-se que é de extrema importância pela comunidade da área analisar alguns aspectos, dentre os

quais: a) no momento de escrever o artigo já é aconselhável ter em mente o periódico a que se deseja submetê-lo; b) é imprescindível atenção redobrada quanto ao escopo da revista e às normas de submissão; c) atenção às normas do periódico escolhido, bem como à relevância do tema às demandas daquela entidade responsável pelo periódico. Costa e Yamamoto (2008, p. 14) lembram que “as avaliações de periódicos científicos são consideradas essenciais para tentar assegurar qualidade ao processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento da ciência e garantir que o que está sendo produzido e veiculado é relevante e confiável”. Recorrendo mais uma vez ao legado de Bourdieu, percebe-se com clareza, quanto à busca por publicação em revistas de alto impacto, que os grupos dominantes, neste caso, pesquisadores de instituições reconhecidas mundialmente, precisam assegurar posições políticas mais influentes, dominando “o conjunto das instituições encarregadas de assegurar a produção e a circulação dos bens científicos” entre eles, “as revistas especializadas” (BOURDIEU, 2003, p.127).

Assim sendo, um grupo dominante no meio científico consegue publicar o resultado de suas pesquisas em periódicos de alto impacto, dominando o campo científico da sua área de atuação.

2.6 Da Formação das Redes Sociais às Redes de Pesquisa Colaborativa

Desde 1930, os cientistas sociais, os matemáticos e os estatísticos têm contribuído para o desenvolvimento do conceito de rede social como forma natural de descrever a estrutura de relações de uma população. Segundo Latour (1994, p.12), “as redes são ao mesmo tempo reais como a natureza, narradas como o discurso, coletivas como a sociedade”. Castells (1999, p.498) define redes como “ estruturas abertas capazes de expandir de forma ilimitada, integrando novos nós desde que consigam comunicar-se dentro da rede”, de forma que elas demandam a existência de sistemas de (re)avaliação contínua.”. As redes são estruturas imprescindíveis à transferência de informações redesenhando, quase que diariamente, o papel social das comunicações interpessoais. São capazes de mobilizar grupos de diferentes valores, ditando e alterando comportamentos e padrões que, antes, levavam décadas para serem reestruturados. As corporações passam a criar espaços para garantir que a relação entre os membros de uma organização e seus conteúdos sejam com-

partilhados, contribuindo de forma coletiva para o crescimento da empresa, possibilitando a flexibilidade e a dinamicidade nos processos. É importante pensar que os grupos não surgem colaborativos, eles tornam-se colaborativos em um processo que exige um pensar sobre o tempo, a confiança entre os pares e a percepção dos objetivos em comum. Wasserman e Faust (1994) definem redes sociais como um conjunto de “nós” que correspondem a atores (pesquisadores ou organizações) ligados por relações sociais ou laços de tipos específicos. Nesta pesquisa, os atores são os autores da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Câmpus Porto Alegre.

Através dos estudos de análise de redes sociais percebe-se que os laços, os nós, as redes, tem como ponto de partida a premissa de que a vida social circunda por meio das relações e dos padrões que se formam por essas relações . Para Miranda (2009, p.106) a partir da análise de rede é possível “[...] identificar as conexões existentes entre vários padrões formados por laços sociais, o comportamento e o sentimento dos indivíduos em que estão inseridos nessa rede” . Nas redes de co-autoria, os autores/pesquisadores de trabalhos publicados em veículos de comunicação de conhecimento científico como revistas científicas, anais de eventos, capítulos de livros, etc., são considerados atores, sendo que, para cada autoria em conjunto entre dois atores é criado um laço relacional entre eles.

A construção do modelo de Análise de Redes Sociais (ARS) advém de esforços interdisciplinares e transdisciplinares, pautados nas contribuições das ciências humanas e sociais. Concomitante à teoria das redes, dá-se a construção do conhecimento que ocorre por meio das colaborações estabelecidas entre os pesquisadores, onde eles se unem com seus pares a fim de criarem laços, formando as chamadas redes de colaboração científica. Estas redes caracterizam-se na medida em que um grupo de pesquisadores relata seus estudos, na maioria das vezes dentro dos grupos de pesquisa, sobre uma determinada linha de pesquisa, publicando o resultado deste trabalho de forma conjunta, independente da instituição ou região geográfica em que estejam localizados. As redes têm impulsionado a colaboração científica entre instituições distintas, percebendo-se a possibilidade de um intercâmbio maior de conhecimento e conseqüentemente uma efetiva troca de experiências entre pes-

quisadores que correlacionam suas temáticas de pesquisa e impulsionam a evolução da ciência no País.

A definição apontada por Franco (2008, p.37-38) é de que, “[...] redes são sistemas de nodos e conexões [...]”. Nas redes sociais, tais nodos são pessoas e as conexões são relações entre essas pessoas. Traçando um paralelo com esta definição, compreende-se que as relações em questão são caracterizadas pela possibilidade de uma pessoa emitir ou receber mensagens de outra pessoa. Nesta mesma linha de pensamento, Watts define rede como: “[...] canal para a propagação de informações ou exercício de influências e o lugar onde o indivíduo no padrão geral das relações determina a que informações essa pessoa tem acesso ou correspondentemente, a quem ela ou ele está em posição de influenciar. “ (WATTS, 2009, p.27).

As redes são uma espécie de trilha da pesquisa científica, pois a cada passo dado pelo pesquisador surgem novos enredos e formas possíveis de se trilhar um novo caminho em busca da solução para problemas de pesquisa diversos e diversificados. O ato de pesquisar é inerente à condição humana. O homem está sempre buscando o entrelaçamento de novas ideias e de mais conhecimentos. A ciência constitui hoje, a forma mais eficiente de gerar conhecimentos significativos para as sociedades contemporâneas. Porém, a pesquisa só evolui mediante o surgimento de contradições, de conflitos, de necessidades humanas que estimulem os seus avanços para compreender os fenômenos naturais. Poderia-se dizer que esta evolução está intimamente relacionada às relações que estabelecemos dentro das redes das quais fazemos parte.

Nos dias atuais é notório que as IES, os Institutos de Pesquisa, as organizações e empresas inseridas no paradigma das redes colaborativas, tornam-se mais adaptáveis e dinâmicas, mais ágeis na adoção de novos processos para melhoria contínua de resultados, e têm mais probabilidade de trabalhar com o planejamento estratégico, afim de atingir uma maior produtividade, além de sustentabilidade. Trabalhar em colaboração significa, no mundo globalizado, atingir vantagem competitiva de um modo mais rápido, mais barato e com menos riscos, além de fortalecer a capacidade de inovar. . De acordo com Teixeira (2011, p.09), [...] “é cada vez mais comum encontrarmos no discurso da mídia citações variadas de redes de negócio, de relacionamentos sociais, rede neural, rede digital, rede de cientistas e, até mes-

mo, rede terrorista.[...]”. A autora deixa claro que vivemos em sociedade em rede, mesmo sem termos consciência disto. A análise das redes sociais tem se tornado um fenômeno contemporâneo que permeia vínculos relacionais entre pesquisadores, buscando compreender as relações estabelecidas entre eles e o fluxo informacional que se estabelece dentro de uma rede de colaboração científica.

Inúmeros aspectos devem ser observados na constituição das redes e na forma como os laços ocorrem entre os atores envolvidos e para analisar as redes que se formaram na área pesquisada. Cita-se os principais aspectos que puderam ser analisados:

a) Vínculo quanto à região geográfica de procedência dos atores:

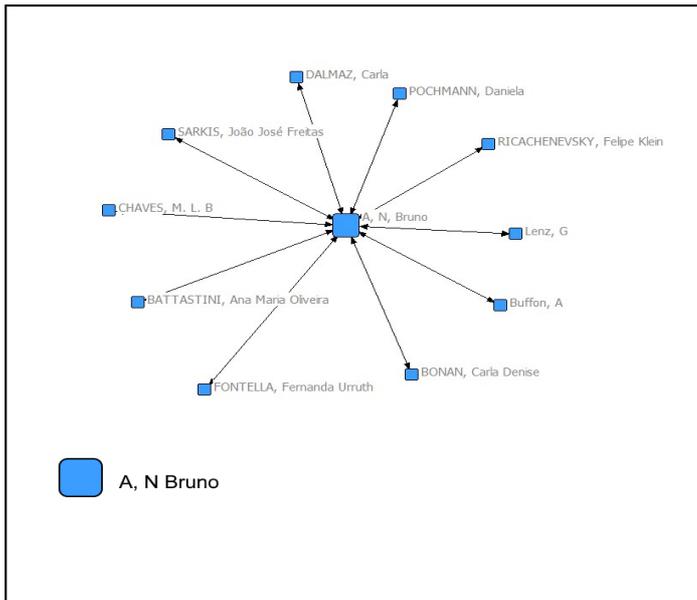
A rede institucional do IFRS (FIGURA 7), mostra a incidência das redes estabelecidas entre os atores e instituições com as quais eles estabelecem relações de co-autoria. É notório que a UFRGS se destaca no ranking de parcerias, até pelo fato do IFRS Câmpus Porto Alegre ser uma instituição que teve sua origem através de uma Escola Técnica desta conceituada Universidade. Este gráfico foi construído inicialmente através de uma profunda análise no Currículo Lattes dos pesquisadores. De posse das informações coletadas, foi criada uma planilha em Excel com as instituições de origem dos pesquisadores, relacionando com as instituições dos coautores nos artigos completos publicados em periódicos. Posteriormente, o UCINET foi utilizado para a geração do grafo.

Como a maioria dos atores são oriundos de universidades da região sul, as redes estabelecidas ficam muito concentradas nesta região. Recomenda-se que os pesquisadores estreitem laços de colaboração com outras regiões do país, a fim de intensificar o compartilhamento de ideias, experiências e conhecimentos, além de ampliar o leque de parcerias entre pesquisadores, podendo gerar novas redes e colaborar para o desenvolvimento de projetos e estudos, na área da Biotecnologia e da Gestão Ambiental. Sugere-se que as relações entre eles possam ser intensificadas, tendo em vista que as parcerias já consolidadas, que favorecem a colaboração e a co-autoria, também podem ser ampliadas, agregando outros atores, inclusive, de instituições internacionais, embora perceba-se que já existem vínculos de aproximação de alguns atores com pesquisadores de universidades estrangeiras. Afinal, estabele-

boração e a coautoria. Em uma primeira análise é possível observar que o número de autores individuais (que publicam sozinhos) é bem inferior ao número de autores com co-autoria, o que evidencia um alto nível de colaboração entre os autores do campo.

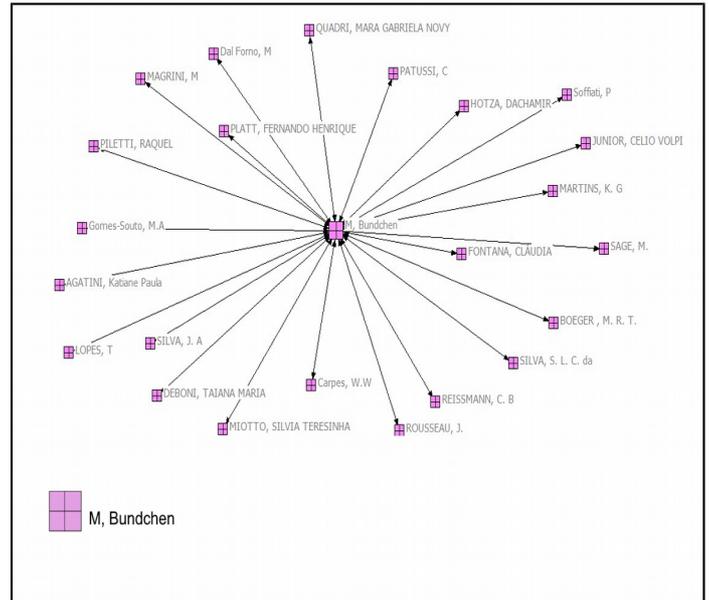
Grafo de coautorias dos docentes efetivos

Figura 9 – Coautorias: Bruno, A. N.



Fonte: SILVEIRA, 2017.

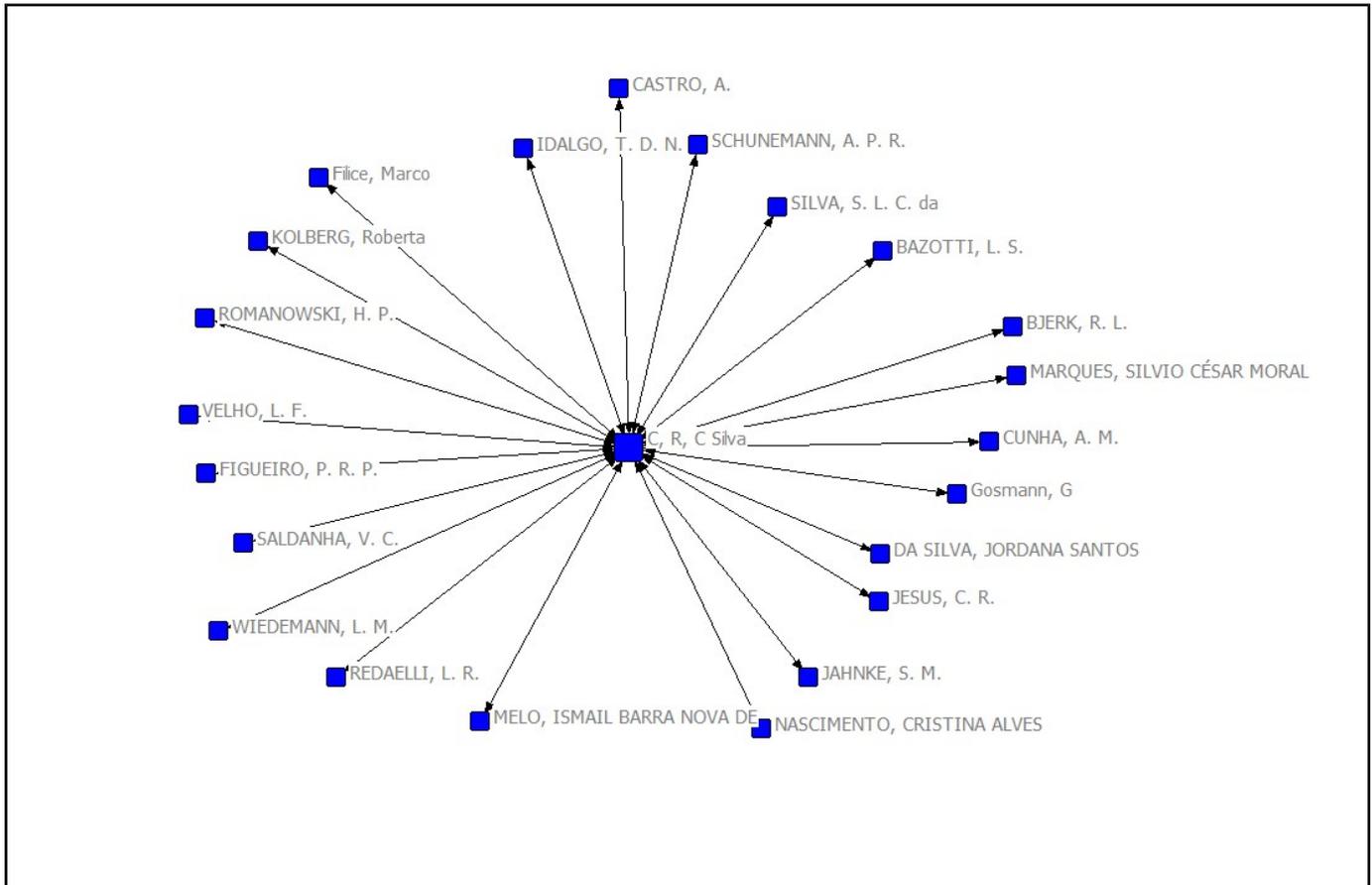
Figura 10 – Coautorias: Bundchen, M.



Fonte: SILVEIRA, 2017.

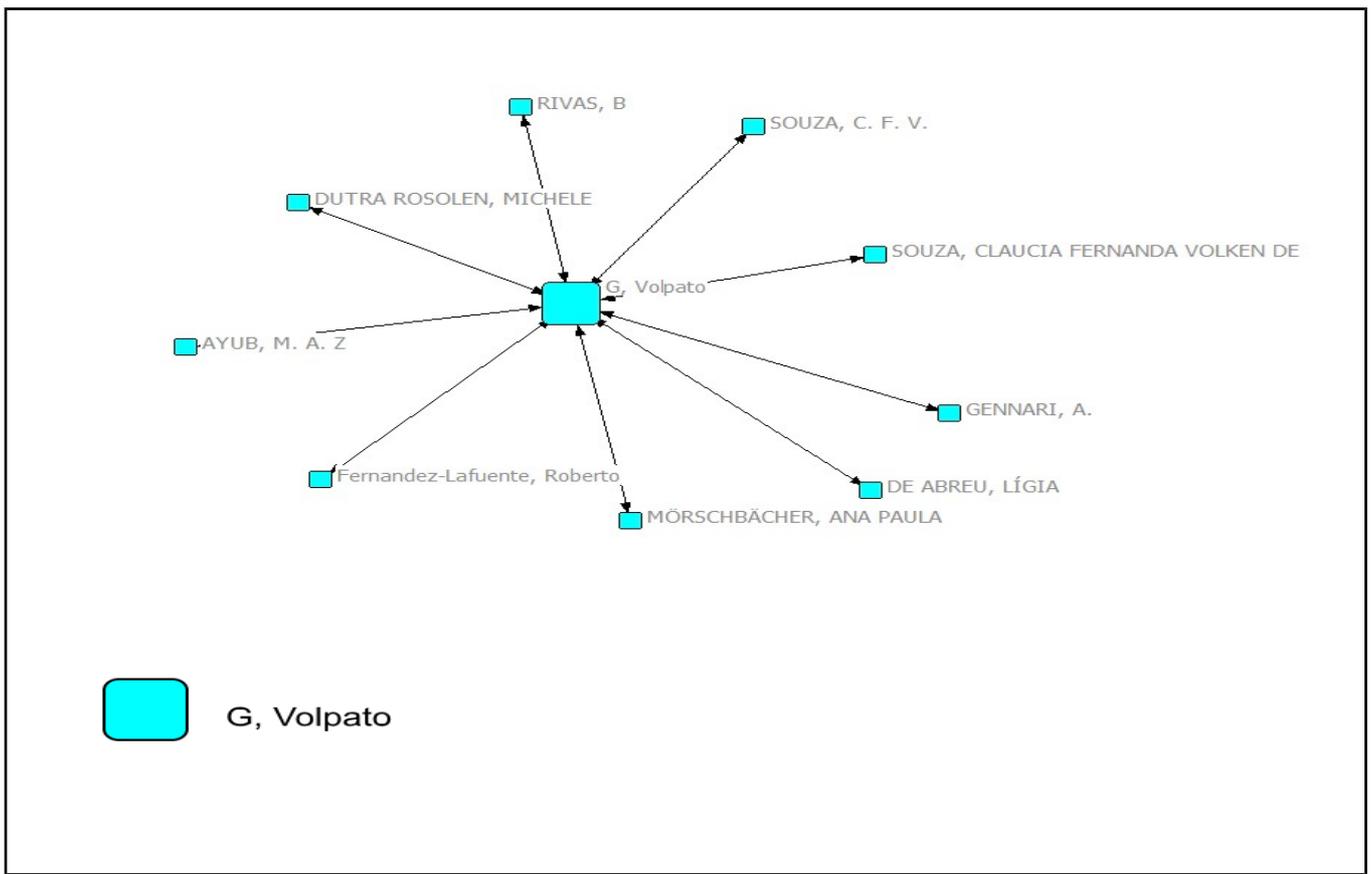
Através da análise dos grafos formados por meio das redes de coautoria dos docentes efetivos da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Câmpus Porto Alegre (RS) (FIGURAS 09 a 12), percebe-se que há laços mais fortes e os elos mais fracos, dentre outros elementos que as redes sociais podem representar. Para o conjunto das redes de coautoria observa-se, então, um baixo nível de cooperação, tanto dentro quanto fora das linhas de pesquisa. Há uma maior interação interna à linha quando se observa a produção com pesquisadores de outras instituições, mas o número total de laços externos indica que as barreiras à colaboração entre as linhas não são significativamente diferentes das existentes dentro de uma mesma linha.

Figura 11- Coautorias: SILVA, C, R, C



Fonte: SILVEIRA, 2017.

Quando um ator não estabelece qualquer tipo de vínculo com um par, diz-se que o nó está “solto” dentro da rede. Conforme Os atores apresentaram conectividade baixa com a rede, o que pode ser motivado pelo fato de pertencerem a outras redes de colaboração (com outras instituições, conforme demonstrado na (FIGURA 7). Considerando-se a rede na totalidade a colaboração apresenta baixa densidade, de modo que as redes internas de colaboração na área devem ser reforçadas e incentivadas para tornar a produção conjunta um alicerce da produção científica, e um incentivo a cooperação científica no IFRS.

Figura 12 – Coautorias: Volpato, G

Fonte: SILVEIRA, 2017.

A aplicação da análise de redes sociais em estudos de coautoria, pode tornar a produção, os atores e a instituição visível, ao representar as redes que fazem parte, podendo favorecer ações que fortaleçam, ampliem ou mesmo estreitem vínculos entre pesquisadores, instituições e grupos de pesquisas, encorajando a publicação em colaboração.

Grafos de Coautorias de Docentes Colaborares

Figura 13 – Coautorias França, M.C.C.D

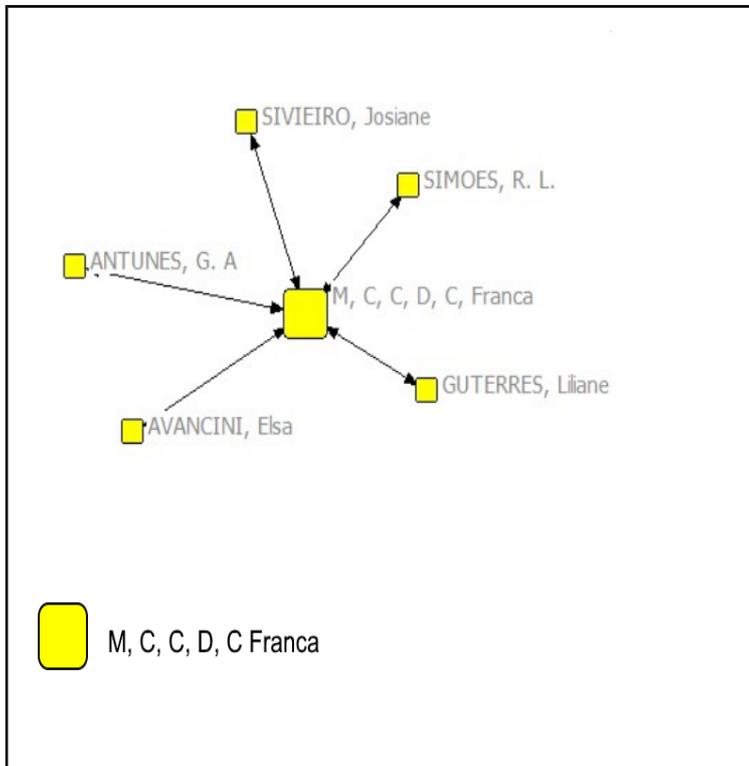
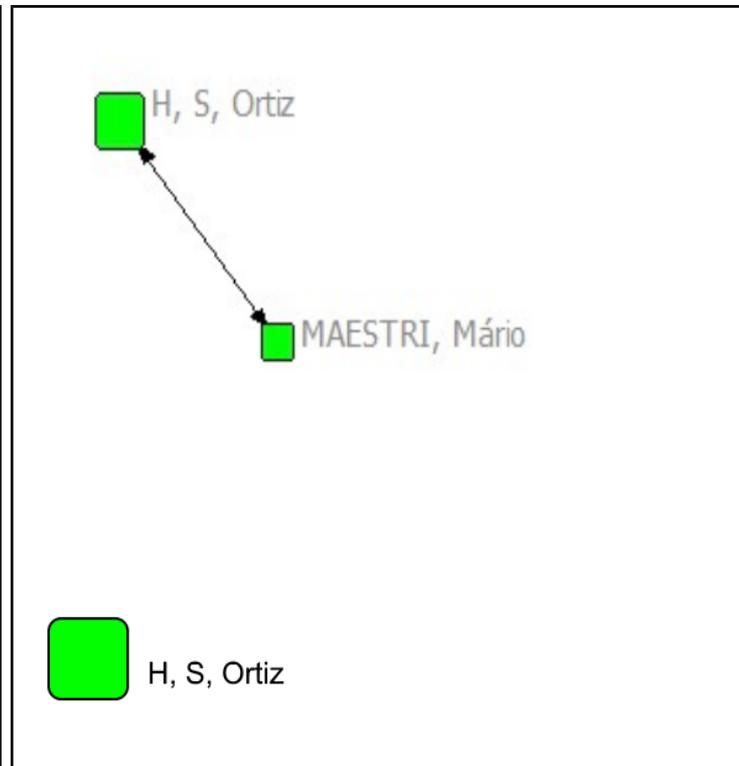


Figura 14 – Coautorias: Ortiz, H.S

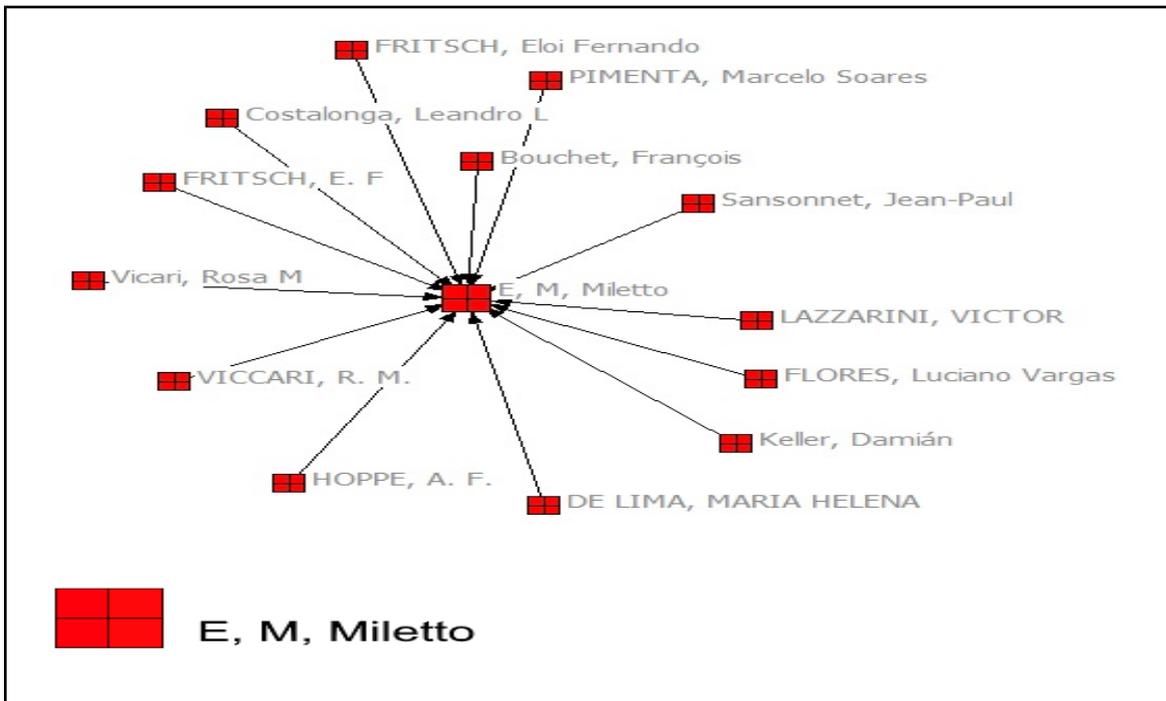


Fonte: SILVEIRA, 2017.

Fonte: SILVEIRA, 2017.

As autoras França, M;C.C,D. C. e Ortiz, H. S (FIGURAS 13 e 14) são oriundas da área de Ciências Humanas e grande parte de suas publicações em artigos de periódicos são de autoria única. Dentro do contexto específico recortado, quando se comparam os dados da área de Humanas com os dados das áreas de Exatas e Biológicas, pode-se verificar uma diferença entre as relações de coautoria estabelecidas. Atualmente este cenário tem sofrido modificações, uma vez que todas as áreas do conhecimento estão atentas à importância de se publicar em coautoria.

Figura 15 – Coautorias: Miletto, E. M.



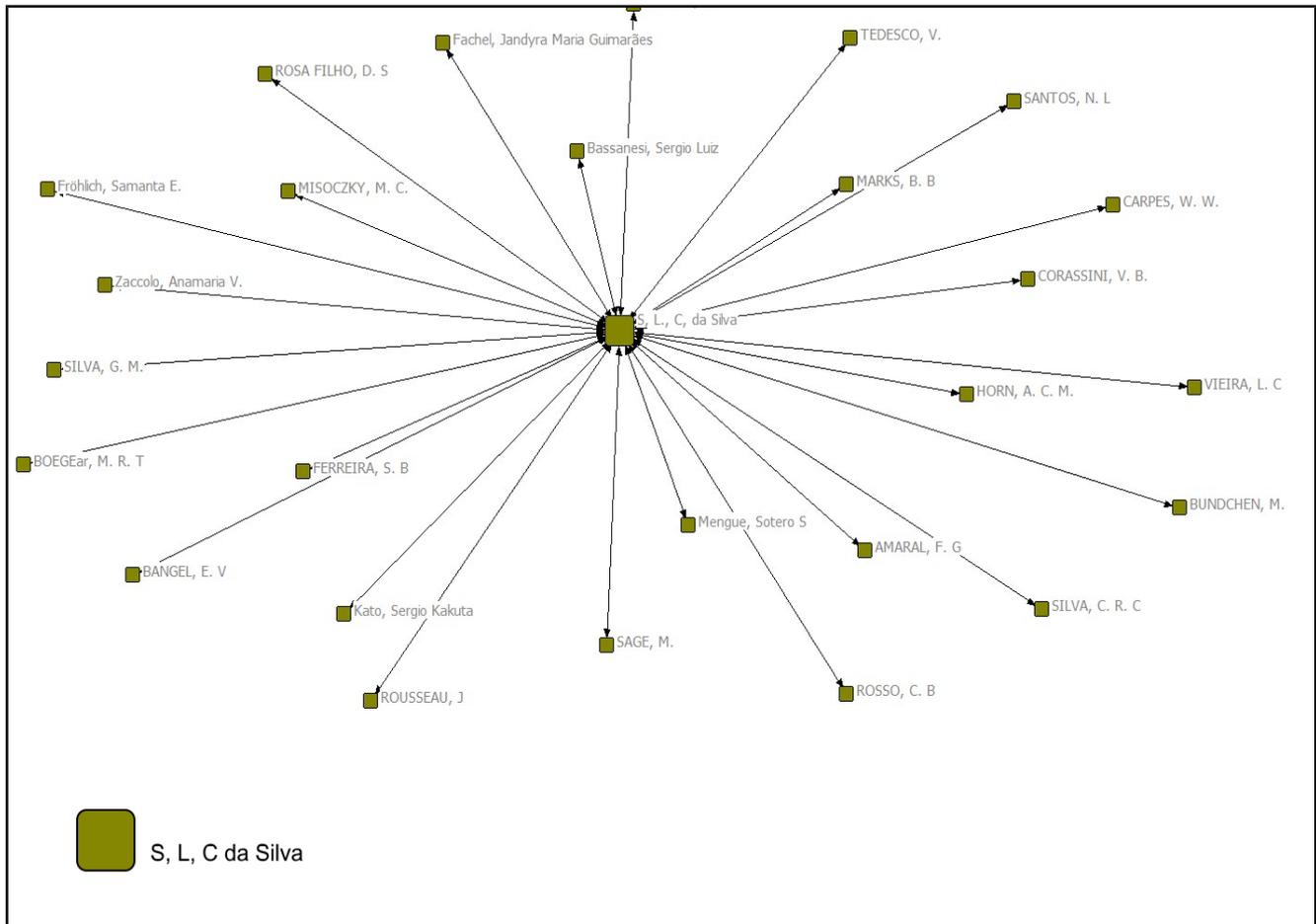
Fonte: SILVEIRA, 2017.

Por meio da análise das redes de coautoria dos docentes colaboradores da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Câmpus Porto Alegre (RS) (FIGURAS 13 a 17), observa-se que os atores das Figuras 15, 16 e 17, possuem um alto grau nodal nas relações de coautoria em relação aos demais nós, visto que são atores mais ativos na rede, possuindo um maior número de publicações em coautoria e com o maior número de coautores do que os outros pesquisadores analisados. Fato este que também ocorreu entre os docentes efetivos representados nas Figuras 10 e 11.

Medidas referentes à centralidade, proximidade e a centralidade de intermediação dos atores em destaque na rede não foram objeto de análise, visto que institucionalmente, este estudo é pioneiro temática das redes estabelecidas entre os pesquisadores. Não tínhamos dados para um comparativo entre a consolidação da aproximação entre os nós ao longo dos anos, bem como ao aumento das redes egocêntricas desses autores. Trabalhar no aumento da

interatividade para os próximos anos, tornar-se-á, ponto chave para concretizar a expansão da rede, de modo a assegurar o crescimento da densidade e, conseqüentemente, do número de publicações em coautoria.

Figura 16 – Coautorias SILVA, S. L.C



Fonte: SILVEIRA, 2017.

As redes dos pesquisadores analisados ainda estabelecem de forma incipiente a formação de redes de conhecimento entre os seus pares. Torna-se necessária a criação de uma cultura interna e externa quanto à construção e consolidação das áreas de conhecimento e das redes sociais de produção científica ao longo dos próximos anos. Para Fontes (2012), a expressão rede social é utilizada nas Ciências Sociais enquanto instrumento de análise que permite a reconstrução dos processos interativos dos indivíduos e suas afiliações a grupos. Tal conduta pode alavancar es-

Em relação ao conjunto de indicadores e a nossa matriz de análise, vale dizer que ela se mostrou bastante adequada para o tipo de análise a que nos propusemos. Através dessa composição de indicadores utilizados, pudemos identificar diferentes movimentos, padrões estruturais e dinâmicos em nossas redes analisadas, facilitando com que pudéssemos integrar nossa análise percebendo efeitos distintos e compostos entre os atores.

Outra evidência encontrada está relacionada à baixa conectividade entre redes de pesquisadores, ou seja, cada ator tem publicado isoladamente, o que mostra pouca integração entre pares. Eles, portanto, não possuem acesso privilegiado aos escritos e investigações dos demais pesquisadores da área, fator imprescindível para uma melhoria nos laços estabelecidos entre as áreas acadêmicas do IFRS.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho caracteriza-se como um estudo baseado em abordagens métricas de nível médio de agregação, dedicado à análise da produção científica de uma determinada área do conhecimento humano (GLANZEL, 2003). Trata-se de uma pesquisa descritiva, com base documental, realizada nas seguintes fontes: Currículo Lattes, Diretórios dos Grupos de Pesquisa do CNPq e Documentos da Pro-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PROPPi) do IFRS. A pesquisa descritiva utiliza-se em geral do estabelecimento de relações entre variáveis controladas ou categorias de análise. Assim, Gil (2006, p. 44) define que “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou então, o estabelecimento de relações entre as variáveis”. As variáveis quantitativas representam os indicadores de produção científica através das correlações entre autores, quantitativo de publicações e redes de coautoria e de pesquisa colaborativa estabelecidas entre os atores envolvidos no estudo. Para tanto, utilizou-se na abordagem teórico-metodológica das redes sociais (ARS) por intermédio de uma revisão de literatura e utilização de fontes documentais que embasassem a construção e análise de grafos gerados a partir da caracterização das redes e de suas relações. As produções científicas mensuradas por indicadores métricos vêm sendo utilizadas como instrumento para avaliação de programas de ensino, pesquisa extensão, bem como para estratégias referentes à investimentos e indução à cooperação científica nacional e internacional.

3.1 Delimitação e Corpus da Pesquisa

A área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais foi selecionada para estudo por apresentar uma relação tanto com a Ciência como com a Tecnologia. Conta em sua estrutura com 18 docentes efetivos, sendo 17 deles com doutorado e um doutorando e 10 docentes colaboradores, mestres e doutores.

A escolha da área levou em consideração aspectos inerente ao fato do Campus Porto Alegre almejar a criação do curso de Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia em Meio Ambiente. Esse visa qualificar o profissional para enfrentar circunstâncias resultantes da crescente complexidade da política de meio

ambiente, procurando, na relação com a Educação e com as tecnologias computacionais, responder a um conjunto particular de necessidades.

Nesse contexto, o corpus da pesquisa é formado por esses docentes efetivos e colaboradores vinculados à área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS – Campus Porto Alegre. Analisar a suas produções não é meramente quantificar dados, apontar equívocos, mas propor melhorias no sentido para se chegar aos resultados esperados.

3.2 Fonte de Coleta de Dados

Para a coleta de dados, foram realizados os seguintes passos: acesso ao site do CNPq, ao Currículo Lattes³, que representa a experiência do CNPq na integração de bases de dados de Currículos, de Grupos de pesquisa e de Instituições em um único Sistema de Informações. O Currículo Lattes se tornou um padrão nacional no registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do país e é hoje adotado pela maioria das instituições de fomento, universidades e institutos de pesquisa do País. Por sua riqueza de informações e sua crescente confiabilidade e abrangência, tornou-se elemento indispensável e compulsório à análise de mérito e competência dos pleitos de financiamentos na área de Ciência e Tecnologia. Posteriormente, foram acessados os documentos referentes à pesquisa no IFRS, publicizados no site da PROPI.

Justifica-se a opção pela abordagem quantitativa, devido ao uso dos estudos métricos (bibliometria e cientometria), tendo em vista que estes métodos são voltados para avaliar a ciência e os fluxos da informação, obtendo resultados para esclarecimento da realidade e apoiando a tomada de decisões (MACIAS-CHAPULA, 1998); tal abordagem, portanto, foi complementada pela leitura, interpretação e apresentação de dados quantitativos. A pesquisa quantitativa caracteriza-se como tal, tanto na fase de coleta de dados quanto no seu tratamento, pela adoção de técnicas estatísticas. Michel (2009, p. 42) afirma que “a pesquisa quantitativa atua como uma compiladora e organizadora de informações para serem analisadas crítica e qualitativamente”.

³ Dados sobre o Currículo Lattes do CNPq. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/plataforma-lattes/o-que-e->>. Acesso em: 16. jun. 2017.

3.3 Organização e Tratamento dos Dados

Para o tratamento dos dados referentes à coautoria, foi criada uma matriz simétrica no MICROSOFT MSEXCEL e em seguida foi utilizado o software UCINET, que mapeia redes de relacionamento a partir da matriz importada do Excel, produzindo um gráfico em que aparecem os atores e as linhas de relação estabelecidas entre eles. A matriz espelho é utilizada, visto que os autores se repetem em linhas e colunas na mesma ordem de colocação, mostrando nas células de intersecção o número de colaboradores existentes.

Para realizar a análise dos resultados, foram elencados os 5 docentes efetivos e os 5 colaboradores com maior número de produção, especialmente quanto a artigos completos publicados em periódicos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os IF's tiveram como concepção inicial em sua estrutura e formação, qualificar recursos humanos para estarem preparados a desenvolver ações que priorizassem a ciência, a tecnologia e a inovação e para produzir conhecimentos e aplicá-los. É de extrema importância mostrar à sociedade, através de indicadores métricos, pesquisas documentais, entre outros, o que está sendo produzido e também contribuir para que estratégias de desenvolvimento sejam elaboradas e colocadas em prática.

Alicerçados no princípio das antigas Escolas Técnicas, que tinham como objetivo principal ensinar um ofício técnico, ambicionando apenas colocações de seus estudantes no mercado de trabalho, boa parte dos IF's ainda não oferecem as condições necessárias para se fazer pesquisa, embora atualmente esse cenário venha, lentamente, sendo alterado. Por esse motivo, há uma profunda necessidade dos pesquisadores participarem de grupos de pesquisa para muros além da sua instituição de origem.

O Campus Porto Alegre almeja a criação do curso de Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia em Meio Ambiente, que tem o objetivo de qualificar o profissional para enfrentar circunstâncias resultantes da crescente complexidade da política de meio ambiente, procurando, na relação com a educação e com as tecnologias computacionais, responder a um conjunto particular de necessidades. O curso terá três linhas de pesquisa: Educação, Cultura e Trabalho, Tecnologia Computacional e Meio Ambiente, que propõem um diálogo com a realidade social, buscando a solução de problemas e a identificação de oportunidades, especialmente educacionais, tecnológicas e político-sociais, que promovam a produção de modelos e proposições que visam à solução de problemas concretos de processos educacionais na área de meio ambiente.

Participar de um grupo de pesquisa é de grande importância para visualização da aplicação prática dos conhecimentos tanto de docentes, quanto de discentes. Além disso, o envolvimento nesse tipo de atividade influencia fortemente o futuro profissional dos alunos, seja para praticar a profissão escolhida com rigor científico, seja para se tornar um pesquisador.

A pesquisa e, conseqüentemente, a pós-graduação fazem com que as

instituições possam buscar mais verbas e profissionais qualificados para desenvolver suas aptidões e crescerem; e que isso é essencial para a chamada verticalização do ensino, por completo.

As redes de pesquisa colaborativa, mesmo que aplicadas a uma área específica do conhecimento, servem de subsídios para entender os caminhos percorridos pelos pesquisadores e propor inovações no que tange às lacunas relacionadas à coautoria e aos elos estabelecidos entre os atores, considerando que os fios que geram as tramas para desenvolver uma pesquisa e os entrelaçamentos de conhecimento produzido através de autoria simples ou múltipla nas publicações científicas, são responsáveis pela qualificação dos envolvidos, bem como pela colaboração, pelo trabalhar com a troca de experiências, pela reflexão e pelas vivências compartilhadas. Atuam como elementos de apreciação da qualidade acadêmica e sua vinculação e relevância social com a pesquisa em Educação em Ciências. A colaboração entre pesquisadores é uma prática comum e possibilita o crescimento da pesquisa científica, colocando em prática a divulgação da pesquisa no âmbito das IES, e um fator não percebido com força neste estudo foram as conexões estabelecidas entre os atores investigados.

Buscando um fechamento, sem significar o fim do estudo, recorre-se à metáfora da tecelagem, sob a perspectiva das práticas de pesquisa colaborativa, com a intenção de compreender a constituição de redes que se entrelaçam nos fios de conhecimentos compartilhados, na troca de experiências vivenciadas, expandindo infinitas possibilidades aos pesquisadores através da visibilidade e do reconhecimento às construções científicas, às novas experiências e novas tessituras.

Salienta-se que esses resultados são quantitativos e baseados na transparência de informações, não adentrando em campos relacionados à qualidade da pesquisa realizada institucionalmente.

5 RECOMENDAÇÕES

A pesquisa realizada nesta dissertação mostrou-se complexa, pois o IFRS é uma instituição nova tanto no cenário das IES do País, quanto da Pós-Graduação. Isso posto, pode-se afirmar que o estudo não é conclusivo, pois diversos enfoques relacionados à pesquisa e à inovação no âmbito dos IF's ainda precisam ser explorados para que se conheçam outras facetas da produção científica, abrindo fronteiras que devem ser debatidas e exploradas continuamente. Uma das principais recomendações diz respeito ao escopo do trabalho.

Seria recomendável uma sensibilização junto aos pesquisadores a fim de avaliar os impactos de suas pesquisas, os canais de comunicação que lhes trariam uma maior visibilidade na comunidade científica de sua área e, inevitavelmente competências infocomunicacionais no que tange ao preenchimento do Currículo Lattes descrevendo corretamente todas as ações realizadas no âmbito do ensino, pesquisa e extensão.

Cumprindo os objetivos propostos, ficam algumas sugestões para futuras análises, que podem utilizar esta pesquisa como ponto de partida:

- Avaliar a produção científica do IFRS, em termos dos artigos publicados em periódicos nacionais e estrangeiros representados na base de dados *Web of Science*, utilizando medidas de atividade, impacto e coautoria.;
- Analisar a internacionalização da produção científica gerada no IFRS, publicada em revistas indexadas desde a criação dos IF's;
- Analisar a produção do IFRS, classificando os artigos científicos publicados pelos pesquisadores, pelas subáreas da tabela CAPES/CNPq, para melhor conhecimento de suas especificidades;
- Propor a criação de um Repositório Institucional, imprescindível para alavancar a comunicação científica no IFRS.

Justificam-se posteriores estudos visando identificar o conhecimento produzido sobre o grupo de pesquisadores de diferentes áreas institucionais, especialmente na temática relacionada à colaboração científica, uma vez que as ações para catalisar redes de relacionamento têm maior probabilidade de êxito se partirem de uma base de conhecimento prévio sobre quais são os agentes que atuam nesta rede e como estes se inter-relacionam.

Enfim, há muito a realizar e espera-se que essas contribuições sejam oportunas para os avanços da pesquisa, da pós-graduação e da inovação do ensino, da pesquisa e da extensão no IFRS.

6 ARTIGO 1: A produção do conhecimento científico e o impacto nos arquivos

Artigo apresentado no VIII Encontro Brasileiro de Bibliotecários, Arquivistas, Museólogos ocorrido em Montevidéo – Uruguay, entre os dias 26 e 30 de setembro de 2016.



Encuentro Latinoamericano de Bibliotecarios, Archivistos y Museólogos
26 al 30 de setiembre de 2016, Montevideo - Uruguay

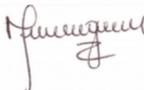
VIII EBAM

"El desafío de la revolución tecnológica:
rompiendo barreras en los archivos,
bibliotecas y museos"
SALA VAZ FERREIRA
BIBLIOTECA NACIONAL

A través del presente certificamos que

Filipe Xerxeneski da Silveira

ha participado en calidad de **ponente** del VIII Encuentro Latinoamericano de Bibliotecarios, Archivistos y Museólogos (EBAM), con su trabajo "A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E O IMPACTO NOS ARQUIVOS", durante los días 26 a 28 de setiembre de 2016.


Comité Permanente EBAM
María Nelly Gómez


Coordinadora VIII EBAM
Stella Infante Rosso

Co-organizan:

 **Fic** Facultad de Información y Comunicación
Instituto de Información

 UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
URUGUAY Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

 ASOCIACIÓN URUGUAYA de ARCHIVÓLOGOS

A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E O IMPACTO NOS ARQUIVOS

Promoción y defensa de las unidades de información y sus usuarios.

Filipe Xerxeneski da Silveira

Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre, Brasil
filipe.xerxenesky@poa.ifrs.edu.br

Flávia Helena Conrado Rossato

Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre, Brasil
flavia.conrado@poa.ifrs.edu.br

Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

maria.teixeira@ufrgs.br

Palavras chaves: Produção do conhecimento científico; Educação em Ciências; Arquivos Científicos; Arquivologia; Biblioteconomia

Resumo

A sociedade na qual estamos inseridos é caracterizada por profundas transformações no modo de vida dos indivíduos, seja no seu trabalho, seja em outros aspectos. Essas transformações advêm do enorme avanço das tecnologias de informação e comunicação, especialmente, nas duas últimas décadas. O termo “sociedade da informação” é também chamado de sociedade do conhecimento ou nova economia. Produzir conhecimento científico torna-se um processo global e ativo, interposto pelas relações estabelecidas entre pesquisadores e, conseqüentemente, pela geração de publicações científicas. A Rede é o símbolo dessa “nova sociedade”. Para os pesquisadores, atuar em redes de colaboração permite a ampliação e aplicação de sua produção científica de forma mais substancial, visto que a interação de conhecimentos e competências acelera a geração de inovações. Nos últimos anos, a produção científica brasileira, medida pela quantidade de trabalhos acadêmicos publicados está em ascensão. Houve um aumento considerável do número de publicações produzidas e veiculadas em diferentes fontes de informação científica. Um dos motivos do salto de produção tem sido o aumento de periódicos brasileiros listados em bases de dados. Em recentes pesquisas de agências de fomento, as dez áreas que mais produzem no Brasil são: Medicina, Ciências Biológicas e Agronomia, Física, Astronomia, Bioquímica, Genética, Engenharias, Química, Ciências de Materiais, Imunologia e Microbiologia, Matemática e Computação. Cada vez mais os pesquisadores precisam estar comprometidos com a construção do conhecimento, sob a ótica do rigor científico, na perspectiva de produzir e publicizar resultados para as suas pesquisas. Nesse sentido, buscou-se compreender o que é um arquivo científico, suas características e usos e o impacto que a produção de conhecimento tem na formação destes arquivos. Também, caracteriza-se a utilização dos arquivos científicos no desenvolvimento de novas pesquisas e, conseqüentemente, sua contribuição na construção e produção de conhecimentos e como os documentos arquivísticos são utilizados. Conclui-se que há uma estreita relação entre a produção de conhecimentos e a formação dos arquivos científicos, além da relação entre Arquivologia e Biblioteconomia na construção do conhecimento científico.

Objetivos

Este trabalho tem por objetivo delinear conceitos acerca da produção do conhecimento científico e seu impacto nos arquivos resultantes das atividades desenvolvidas nos laboratórios de pesquisa, ou seja, nos arquivos científico.

Metodologia

Tendo como objetivo explorar os conceitos de conhecimento e produção científicos, bem como de arquivo científico e de suas características, este trabalho é, sob o ponto de vista de seus objetivos, uma pesquisa exploratória, pois buscou realizar levantamento para a familiarização dos temas aqui discutidos (SILVA; MENEZES, 2005, p.21). Assim, este trabalho assume a forma de uma pesquisa bibliográfica, pois é baseado em materiais científicos já publicados.

Resultados

O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O conhecimento é a expressão humana nas suas mais variadas formas e maneiras de sistematização. Para Foucault, o conhecimento origina-se das de relações de poder, que através de situações de poder o conhecimento é buscado e, conseqüentemente, alcançado. O autor não dissocia poder de conhecimento, ou seja, para ele, o conhecimento é oriundo de uma luta de poder. Na obra *A Ordem do Discurso* (2004), o autor coloca que existe uma relação íntima entre o conhecimento e o poder dentro da coletividade. Nesse contexto, Foucault (2010) coloca que o poder é uma rede produtiva que atravessa todo o corpo social, sendo muito mais que uma instância negativa que tem por função reprimir. No livro *Microfísica do Poder* (2010, p.10), o autor coloca que a verdade não existe fora do poder ou sem poder (não é – não obstante um mito, de que seria necessário esclarecer a história e as funções – a recompensa dos espíritos livres, o filho das longas solidões, o privilégio daqueles que souberam se libertar). A verdade é deste mundo; ela é produzida nele graças a múltiplas coerções e nele produz efeitos regulamentados de poder. A verdade para Foucault depende dos sistemas de pensamento, expressa uma relação de forças,

produz efeitos nos corpos e nos comportamentos. Já nos jogos de verdade, a linha do poder-saber, estrategicamente, incita as formas de pensar-agir. A obrigação dos indivíduos à verdade e uma organização científica do conhecimento são duas razões pelas quais a história do conhecimento constitui um ponto de vista privilegiado para a genealogia do sujeito. Foucault não se preocupa em definir o que é verdade e o que não é, mas questiona por que algumas coisas são consideradas verdades enquanto outras não. Segundo ele, cada sociedade possui seu próprio regime de verdade, ou seja, cada sociedade acolhe um tipo de discurso como sendo verdadeiro. (FOUCAULT, 2010, p.12). Buscando uma correlação entre poder, saber e verdade, com o foco da minha pesquisa, procurei fundamentos bibliográficos, um deles encontrado na obra de MACHADO (2006, p.19) que diz:

[...] se a ciência é o lugar da verdade é porque ela deve estar na verdade no sentido de que só seus procedimentos são capazes de produzi-la. A questão da verdade é a dos critérios do conhecimento verdadeiro, que por sua vez, dependem da própria ciência como processo de produção de conhecimento. A ciência não reproduz uma verdade; cada ciência produz sua verdade. Não existem critérios universais ou exteriores para julgar a verdade de uma ciência. É preciso ainda observar que colocada nestes termos, a questão da verdade se relaciona, intimamente, com a propriedade conferida à ciência, a respeito do sentido a ser dado às palavras “conhecimento” e “razão”. Nessa perspectiva só a ciência produz conhecimento e problema do conhecimento só pode ser corretamente reformulado através do estudo dos conhecimentos científicos de produção de conhecimentos [...]

Analisar pesquisa e produção acadêmica, redes de colaboração estabelecidas entre pesquisadores é também verificar os “saberes científicos” produzidos. Constata-se na literatura científica, contrapontos entre o saber científico e a veracidade através do saber filosófico. Na obra de Foucault, o vocábulo “rede” emerge como sinalizador de uma complexidade limítrofe, na qual a multiplicidade e o entrelaçamento das forças atuantes passam a ser cada vez mais intensamente consideradas pelo pesquisador, o que gera dois sentidos básicos: primeiramente, reconhecer a complexa relação de forças presentes nas relações sociais da sociedade moderna (SILVEIRA, 1999, p. 17).

Neste sentido, questiona-se como se estabelece a constituição de conhecimento para Foucault? Deduz-se que através da tríade poder-saber e verdade. Para Foucault

[...] um saber é aquilo de que podemos falar em uma prática discursiva que se encontra assim especificada: o domínio constituído pelos objetos que irão adquirir ou não um status científico (...) um saber é, também, o espaço em que o sujeito pode tomar posição para falar dos

objetos de que se ocupa em seu discurso; (...) um saber é também o campo de coordenação e subordinação dos enunciados em que os conceitos aparecem, de definem, se aplicam e se transformam (...) finalmente, um saber se define por possibilidades de utilização e de apropriação oferecidas pelo discurso. (FOUCAULT, 2013, p.220)

Percebe-se que nos regimes de verdade de Foucault, o que reconduz a vontade de verdade é, sobretudo, a maneira pela qual uma sociedade aplica o saber: formas de valorização ou não, formas de distribuição de repartição, de atribuição.

PRODUÇÃO E REDES DE CONHECIMENTO

A partir da década de 60, com a implantação e expansão dos cursos de pós-graduação no Brasil, a pesquisa se expandiu, potencializando assim, a formação e a produção científica de recursos humanos especializados nas mais diversas áreas do conhecimento.

Compreende-se que os registros do conhecimento humano são constituídos através de publicações científicas em artigos de periódicos, capítulos de livros, trabalhos em eventos e patentes e são derivados de pesquisas científicas. Em relação à produção científica, Lourenço (1997, p.25) contribui com a seguinte definição: “Produção científica é toda produção documental sobre um determinado assunto de interesse de uma comunidade científica específica, que contribui para o desenvolvimento da ciência e para a abertura de novos horizontes de pesquisa, não importando o suporte em que está veiculada”. Targino (2010, p.32) coloca que a produção científica propicia o avanço da ciência e da tecnologia, acrescentando algo novo ao manancial de conhecimentos consolidados em determinada área ou especialidade. É consideravelmente crescente a produção científica nas mais diferentes áreas do conhecimento humano. Nesse sentido, Meadows (1999) afirma que há relação entre o crescimento científico e o crescimento econômico dos países, dentro da premissa irrefragável de que quem mais produz Ciência e Tecnologia é quem avança no processo desenvolvimentista global. Dessa forma, deduz-se que as atividades de pesquisa vivem seu apogeu.

Constata-se um aumento expressivo de pesquisas e da produção acadêmica, veiculadas em diferentes formas e suportes. Vivenciar um ambiente no qual existe uma efervescência criativa e inovadora permite aos discentes pensarem de forma

ousada, extrapolando os limites regionais, buscando interfaces com pensadores do mundo todo. Por meio da produção do conhecimento, é possível analisar o saber disponível, a pensar novas maneiras de utilizar o conhecimento, estimulando a inovação, a consciência crítica, o que potencializa o desempenho científico com vistas a impactar positivamente a condição de vida das pessoas.

Todo o conhecimento científico gerado nas universidades, centros tecnológicos e institutos de pesquisa submete-se a controle, testes, experimentações para posterior validação e geração de conhecimento. Toda essa construção do saber está relacionada com o desenvolvimento científico e tecnológico do próprio campo de atuação do pesquisador e, como forma de validação e inovação da produção intelectual gerada, toda essa construção de novos conhecimentos é disseminada à comunidade científica através de veículos científicos de comunicação.

A rede de conhecimento é o processo de verticalização que se utiliza da rede concreta. Na contemporaneidade as redes de conhecimento são espaços de reconhecimento híbridos, nos quais pulsam fluxos de informação analógicos, digitais, globais, controlados e autônomos, centralizados e descentralizados, certificados e anônimos. Para Schwartz (2002), as redes de conhecimento são definidas como espaços de trocas de informações e experiências entre profissionais de diversas áreas. Para Castells (1999), a rede é um conjunto de nós interconectados e nó é o ponto no qual uma curva se entrecorta. O que um nó representa depende do tipo de redes concretas. A noção de rede vem sendo utilizada nas Ciências Sociais e nos estudos sobre desenvolvimento, de múltiplas formas, tornando-se difícil, por vezes, precisar seu real significado e sua contribuição como ferramenta de análise.

DO ARQUIVO CIENTÍFICO

Entende-se por arquivo científico, tanto o conjunto de “(...) documentos produzidos no desenvolvimento de políticas e ensino científicos quanto os da estruturação de diferentes disciplinas e contribuição dos cientistas para suas áreas”

(SILVA, 2006, p. 99 apud MACIEL; BORGES, 2009, p. 44). Ainda segundo SILVA (2006), os arquivos científicos podem ser classificados em:

(...) **arquivos de tutela**, que são os de instituições públicas, no nível de ministérios e agências, apresentando características administrativas; **arquivos de instituições de pesquisa e ensino**, aqueles que tanto apresentam características administrativas, oriundas das funções administrativas da instituição, quanto os arquivos de laboratórios e de centros de pesquisa propriamente dita (exploração, experimentação e teorização); e **arquivos pessoais de cientistas**, formados pelos documentos produzidos e guardados pelo cientista no decorrer de sua vida (SILVA, 2006, p. 99⁴ apud MACIEL; BORGES, 2009, p. 44, grifo nosso).

O arquivo de tutela, ligado às questões burocráticas de financiamento e desenvolvimento das pesquisas é o menos desafiador. Por esta razão, permeia boa parte dos trabalhos em arquivos científicos. Assim, pouco se produz em relação aos arquivos provenientes dos laboratórios e ambientes de desenvolvimento de pesquisas, gerando um hiato no progresso da Arquivologia e na preservação da história da ciência no Brasil.

O escopo de discussão deste trabalho são o segundo e o terceiro tipo de arquivo científico, ou seja, os arquivos de instituições de pesquisa e ensino (aqui, o enfoque é ainda mais específico, pois a discussão envolverá somente os documentos oriundos das funções desenvolvidas nos laboratórios de pesquisa) e os arquivos pessoais de cientistas. Tal escolha se justifica pela pouca discussão sobre tais documentos no âmbito da Arquivologia brasileira e, considerando o trabalho desenvolvido pela grande maioria das Instituições de Ensino Superior, o envolvimento dos arquivistas no tratamento arquivístico dos arquivos de tutela e pelos documentos de cunho administrativo.

Quanto ao tratamento e uso, os arquivos científicos estão, invariavelmente, à mercê dos pesquisadores que produzem e utilizam os documentos arquivísticos dos laboratórios, especialmente porque há uma visão antagônica entre arquivistas e pesquisadores: Smit (2007, p.67) afirma que a função de um arquivo científico é ser guardião “de uma memória realmente capaz de representar tanto os processos quanto os produtos de atividade de pesquisa, memória essa que não pode se restringir aos processos que ‘deram certo’”. Cabe ao arquivista, investido de seu papel como gestor e preservador da informação e da memória, tratar, disponibilizar e

⁴ SILVA, Maria Celina Soares de Mello e. Avaliação de documentos de interesse para a História da Ciência. In: ENCONTRO DE ARQUIVOS CIENTÍFICOS, 2003, Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: Fundação Casa de Rui Barbosa, 2006.

difundir os documentos arquivísticos oriundos das diferentes funções da instituição na qual trabalha, mantendo a organicidade e a integridade dos arquivos. Não se defende preservar tudo o que é produzido pelo pesquisador, mas sim, descartar documentos criteriosamente, respeitando sua temporalidade, definida em Tabela de Temporalidade.

Por sua vez, o pesquisador, quando atinge o resultado que esperava, os rascunhos, as tentativas, os passos e os erros anteriores costumam ser descartados, ficando para trás a trajetória da pesquisa, de importância arquivística e histórica.

Quanto à potencialidade de uso dos arquivos científicos, Maria Celina Soares de Mello e Silva, em pesquisa apresentada no 3º Encontro de Arquivos Científicos, fez a seguinte pergunta aos responsáveis pelos laboratórios de pesquisa do Museu de Astronomia e Ciências Afins: “Qual sua opinião a respeito da importância da preservação desta documentação para a memória científica?” (SILVA, 2007, p. 95). Dentre as respostas obtidas, destacaram-se as seguintes: dar continuidade ao trabalho através do caminho já percorrido; conhecimento do passado, da história ou da memória da instituição ou da área científica; evitar perdas; demonstrar a importância da ciência no país e no contexto mundial; para o funcionamento da instituição, com transparência do sistema e da pesquisa; comprovação e rastreabilidade da pesquisa; para conhecimento do trabalho; para evitar perdas ou não repetir os mesmos erros; para reproduzir e analisar a metodologia; consideram a documentação o produto, sem ela, não há ciência; para mostrar o trabalho em equipe. Alguns pesquisadores não sabiam ou nunca pensaram sobre a questão. Poucos acharam que a documentação não tem importância.

As respostas acima obtidas por Silva (2007) confirmam que os documentos arquivísticos produzidos e acumulados nos laboratórios, os chamados arquivos científicos, são fontes de informação primárias tanto para as pesquisas que estão sendo desenvolvidas como para as futuras pesquisas.

Conclusões

Na contemporaneidade vivemos atrelados a novas formas de produção do conhecimento científico. Diferenciando-se do modo de produção da sociedade industrial, em que os pesquisadores produziam isoladamente, trabalhavam solitários nos laboratórios e institutos de pesquisa e só depois de tudo pronto é que divulgavam o conhecimento resultante das pesquisas, hoje a produção é feita em rede, em grupos de pesquisa.

Obviamente que a produção do conhecimento científico impacta de forma significativa os arquivos científicos: quanto mais conhecimento desenvolvido, maior a produção de documentos. O desafio da Arquivologia brasileira é discutir a relação produção do conhecimento x arquivos científicos como forma de preservar e divulgar o que acontece ao longo da elaboração do conhecimento científico, assim como discutir a relação antagônica entre pesquisador e arquivista, sempre pautando na função primordial dos arquivos: de guardião da memória.

Com base na pesquisa exploratória realizada sobre a temática em questão, sugerem-se futuros estudos que evidenciem a relação estabelecida entre comunicação científica, produção de conhecimento científico e redes de conhecimento, relacionando-se com a formação e constituição dos arquivos científicos.

Bibliografia

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**: a era da informação: economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FOUCAULT, Michel. **A Ordem do Discurso**. São Paulo: Loyola, 2004.

FOUCAULT, Michel. **Arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense universitária, 2013

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro : Graal, 2010

LOURENÇO, C.V. Automação em bibliotecas: análise da produção Biblioinfo (1986-1994). In: WITTER, G. P. (org.). **Produção científica**. Campinas: Alínea, 1997.

MACHADO, Roberto. **Focault, a Ciência e o Saber**. 3.ed. ver. ampl. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1999. 268p.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e **elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. e atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005.

SILVA, Maria Celina Soares de Mello e. Avaliação de documentos de interesse para a História da Ciência. In: ENCONTRO DE ARQUIVOS CIENTÍFICOS, 2003, Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: Fundação Casa de Rui Barbosa, 2006.

_____. A importância da preservação dos arquivos de laboratórios científicos e tecnológicos. In: Encontro de Arquivos Científicos, 3, 2007 (a), Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2007.

SMIT, Johana. Usos e usuários de arquivos e C & T: variáveis dependentes. In.: Encontro de Arquivos Científicos, 3, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2007. Disponível em: <http://www.mast.br/pdf/anais_3_encontro_de_arquivos_cientificos.pdf>. Acesso em 20 de julho de 2015.

TARGINO, Maria das Graças. Produção intelectual, produção científica, produção acadêmica: facetas de uma mesma moeda? In: CURTY, Renata Gonçalves (Org.). **Produção intelectual no ambiente acadêmico**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2010. p.31-45.

7 ARTIGO 2: Avaliação da pesquisa e da produção acadêmica na área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Câmpus Porto Alegre

Artigo Submetido.

ISSN 2238-8079| Qualis B1 (Ensino)

#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia é uma publicação científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Seu propósito é divulgar a produção científica de pesquisadores brasileiros e estrangeiros, propiciando um diálogo entre os diferentes campos da educação, em suas relações com a ciência e a tecnologia. Publica artigos, resenhas, entrevistas, entre outras contribuições acadêmicas, em Português, Inglês e Espanhol. Sua periodicidade é semestral.

O tear representa, nas culturas orientais, a estrutura e o movimento do universo em processo de (re)criação contínua. Do tear vem o trabalho de tecelagem, o qual é composto de múltiplos fios que, juntos, formam uma rede pelas mãos do tecelão. Dessa forma, a revista *Tear* busca ser uma fonte geradora de redes de conhecimento em educação, ciência e tecnologia, as quais são construídas e reconstruídas pelas mãos e pelas mentes daqueles que o tecem – os pesquisadores.

The screenshot shows the submission interface for the journal #tear. The header features the journal logo and navigation links. The main content area displays the submission details for article #2388, including the title, author, and submission date. The right sidebar contains user navigation options and search tools.

#tear
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia

INSTITUTO FEDERAL DO GRANDE DO SUL

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO CATEGORIAS PESQUISA ATUAL ANTERIORES NOTÍCIAS

CHAMADAS PERIÓDICOS IFRS

Capa > Usuário > Autor > Submissões > #2388 > Resumo

#2388 Sinopse

RESUMO AVALIAÇÃO EDIÇÃO

Submissão

Autores Filipe Xerxeneski
 Título Avaliação da pesquisa e da produção acadêmica na área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Câmpus Porto Alegre
 Documento original 2388-7942-1-SM_DOC 2017-07-26
 Docs. sup. Nenhum(a) [INCLUIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR](#)
 Submetido por Filipe Xerxeneski
 Data de submissão julho 26, 2017 - 04:49
 Seção Seção Livre
 Editor Nenhum(a) designado(a)

Situação

Situação Aguardando designação
 Iniciado 2017-07-26
 Última alteração 2017-07-26

Metadados da submissão

[EDITAR METADADOS](#)

Autores

Nome Filipe Xerxeneski
 Instituição/Afiliação
 País

OPEN JOURNAL SYSTEMS

Ajuda do sistema

USUÁRIO
 Logado como: **filipepx**
 • Meus periódicos
 • Perfil
 • Sair do sistema

NOTIFICAÇÕES
 • Visualizar
 • Gerenciar

AUTOR
 Submissões
 • Ativas (1)
 • Arquivadas (0)
 • Nova submissão

IDIOMA
 Seleção o idioma
 Português (Brasil)

CONTEÚDO DA REVISTA
 Pesquisa
 Escopo de Busca
 Todos

Procurar
 • Por Edição
 • Por Autor
 • Por Título
 • Outras revistas
 • Categorias

TAMANHO DE FONTE

Avaliação da pesquisa e da produção acadêmica na área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Câmpus Porto Alegre

Connections of knowledge: the research and academic production in the area of Biological Sciences and Environmental Sciences of IFRS Câmpus Porto Alegre

Filipe Xerxeneski da Silveira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

filipe.silveira@poa.ifrs.edu.br

Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

maria.teixeira@ufrgs.br

Resumo

Este estudo investiga as práticas de pesquisa e a produção acadêmica dos docentes efetivos e dos colaboradores da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Campus Porto Alegre. Caracteriza os cursos analisados sob a perspectiva de migração de uma escola integrante da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, a qual foi transformada em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia no ano de 2008. Traça os percursos metodológicos utilizados, paralelamente à produção intelectual gerada, e os aspectos inerentes à comunicação científica, tendo em vista a exigência legal de que os IFs desenvolvam suas ações na perspectiva da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Os dados apresentados foram obtidos por meio de consulta aos currículos Lattes dos pesquisadores e dos Grupos de Pesquisa do CNPq. O estudo está sendo ampliado com a análise das redes de colaboração institucional em âmbito nacional e internacional.

Palavras chave: produção acadêmica. Cientometria. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. comunicação científica.

Abstract

This study investigates the practices of academic research and the production of effective teachers and employees in the area of biological sciences and Environmental Sciences of the IFRS Campus Porto Alegre. Features courses analyzed under the perspective of migration of a school of the Federal Network of Professional and technological Education, which was transformed into the Federal Institute of education, science and technology in the year 2008. Traces the methodological pathways used, parallel to the intellectual production generated and aspects inherent in scientific communication, in view of the legal requirement that the IFs to develop its actions in perspective of inseparability between teaching, research and extension. The data presented were obtained by querying the curriculum Lattes of researchers and research groups from CNPq. The study is being expanded with the analysis of institutional collaboration in national and international scope.

Key words: academic production.scientometrics. Federal Institute of education, science and technology.scientific communication.

Introdução

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's), criados por meio da Lei 11.892⁵, de 29 de dezembro de 2008, são considerados um dos grandes avanços da educação técnica e tecnológica no Brasil. Representando um exponencial desafio para a educação brasileira, os Institutos, em seu formato jurídico-institucional, distinguem-se da universidade clássica, embora nela se inspirem e passem a assumir uma identidade híbrida entre Universidades Federais e Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs). O Insituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Porto Alegre, nasce da antiga Escola Técnica da UFRGS, esta com suas origens no início do século passado, quando foram criadas 19 escolas de aprendizes e artífices, uma em cada estado da União, pelo Decreto n. 7.566/1909⁶, pelo então presidente Nilo Peçanha. De acordo com Gomes (2003, p.56), essas escolas tinham como finalidade a formação de operários e contramestres, mediante ensino prático e conhecimentos técnicos necessários aos menores que pretendessem aprender um ofício [...]. Os IF's são instituições pluricurriculares e multicampi, tendo como

⁵ BRASIL. **Lei nº 11.892** de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e dá outras providências. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm>. Acesso em 06. dez. 2016.

⁶ BRASIL. **Decreto nº 7566** de 23 de setembro de 1909. Créa nas capitães dos Estados da Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primario e gratuito. Disponível em < http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto_7566_1909.pdf>. Acesso em 06. dez. 2016

premissas básicas a integração/articulação entre ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos específicos e o desenvolvimento da capacidade de investigação científica como dimensões essenciais às práticas pedagógicas alinhadas às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Segundo Pacheco (2012, p.67), a educação profissional não é meramente ensinar a fazer e preparar para o mercado de trabalho, mas é proporcionar a compreensão das dinâmicas sócio-produtivas das sociedades modernas [...]. Corroborando com a ideia de Pacheco (2012), desde sua criação, os Institutos Federais consolidam-se como produtores de conhecimento científico, tecnológico e de inovação e as pesquisas desenvolvidas nessas instituições estão ancoradas em dois princípios: o científico, que se consolida na construção da ciência; e o educativo, que diz respeito à atitude de questionamento diante da realidade.

Essa área foi escolhida como objeto de estudo, pois abarca dois cursos que completam vinte anos de existência em 2016 (o Técnico em Biotecnologia e o Técnico em Meio Ambiente) e um Curso que surgiu com a expansão dos Institutos Federais: o Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental. O Curso Técnico em Biotecnologia foi o primeiro do Estado do Rio Grande do Sul nessa modalidade e, desde sua criação, esteve pautado na inovação curricular, qualidade da estrutura física e laboratorial e capacitação do corpo docente. A Biotecnologia foi considerada, através do Decreto nº 6041/2007⁷, uma das áreas mais promissoras entre os diversos desenvolvimentos tecnológicos do país.

A Sociedade Brasileira de Biotecnologia salienta que:

[...] apesar do notório aumento da participação brasileira na produção científica internacional, faz-se ainda necessário ampliar a sua contribuição no desenvolvimento socioeconômico da população brasileira. E, nesse sentido, é preciso estimular a participação de jovens cientistas e utilizar os avanços da biociência na redução da fome e dos graves problemas de saúde pública. Tais esforços não podem prescindir da Biotecnologia, cujo pleno desenvolvimento

⁷ BRASIL. **Decreto nº 6041** de 08 de fevereiro de 2007. Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências.

depende da elucidação dos principais dogmas da biologia e para os quais são necessárias competência e excelência científica [...] (SBBIOTEC, 2016)

O Curso Técnico em Meio Ambiente também surgiu em 1996, porém em 2010 ganha um reforço do Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental, tendo em vista a necessidade no mercado de trabalho para cursos com esses enfoques, devido à carência de profissionais com essa formação, e ao crescimento de atividades relacionadas com questões ambientais. De acordo Ruscheinsky (2012), a criação de mudanças efetivas do meio ambiente requer ações locais e gerais, projetos de pesquisa e atividades cotidianas com abordagem econômica e cultural. Diante do exposto acima, essa pesquisa surge para contribuir com a comunidade científica, no sentido de analisar a pesquisa e produção acadêmica desenvolvida por pesquisadores da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS-Campus Porto Alegre. Ainda nesse contexto, Bufrem (2009, p. 05) enfatiza que a produção científica, qualquer seja o seu grau de desenvolvimento ou sua formalização metodológica, sempre pressupõe formas de consciência pelas quais os pesquisadores dão significado às suas práticas. A finalidade de qualquer pesquisa é buscar respostas a uma indagação e tomar decisões sobre o que pesquisar. Exige do pesquisador dedicação, paciência e muito esforço.

Dos percursos metodológicos à produção acadêmica

O universo da pesquisa foram os docentes efetivos e os docentes colaboradores vinculados à área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS, Campus Porto Alegre. Trata-se de um universo de dezoito (18) docentes efetivos, quatorze (14) doutores, três (03) doutorandos e dois (01) mestre, dez (10) docentes colaboradores, sendo seis (06) doutores, dois (02) doutorandos, um (01) mestre e um (01) mestrando.

Trata-se de uma pesquisa descritiva, caracterizada como um estudo métrico de nível médio de agregação, dedicado à análise da produção acadêmica de uma área do conhecimento, com abordagem quantitativa, visto que, nesse tipo de pesquisa, os dados são quantificados, buscando-se a garantia dos resultados

analisados. Segundo Marconi e Lakatos (2010, p.77), os estudos descritivos têm como objetivo conhecer a natureza do fenômeno estudado, a forma como ele se constitui, as características e processos que dele fazem parte. Nas pesquisas descritivas, o pesquisador procura conhecer e interpretar a realidade, sem nela interferir para poder modificá-la. Nesse contexto, a cienciometria surge como o campo de estudo das construções métricas sobre a produção e o resultado de pesquisas geradas nas mais diferentes áreas do conhecimento. Para Berti (2011, p.14), a vontade de medir acompanha o homem desde muito tempo e parece sempre ter estado na base o pensamento ocidental. A autora ainda pondera que a criação da cienciometria é uma das principais razões pelas quais, hoje, dispõe-se de tantas informações quantitativas sobre ciência e porque se fazem tantas comparações sobre o desempenho científico em uma comunidade científica ou instituição (BERTI, 2011, p.14)

A produção acadêmica e científica representa, no ambiente das instituições de ensino superior (IES), de ensino técnico e tecnológico e dos institutos de pesquisa, uma atividade imprescindível à memória intelectual dos saberes produzidos por seus pesquisadores, porque é através dela que o conhecimento produzido é difundido e democratizado – uma das finalidades do fazer acadêmico – disponibilizando à sociedade informações e/ou alternativas para a solução de seus problemas e para o desenvolvimento integrado e sustentável. É a produção acadêmica e científica, ainda, um instrumento de que dispõe as instituições de ensino superior, técnico e tecnológico, para a prestação de contas à sociedade, mostrando os resultados, a pertinência e a relevância de suas ações. Nessa perspectiva, recorre-se aos conceitos de Bordieu no que tange ao campo científico.

Para o autor, os ‘pesquisadores’ fazem os fatos científicos e até mesmo o próprio campo científico a partir de sua posição nesse campo, que determina suas possibilidades e suas impossibilidades. Para Bordieu (2004, p.25), o campo científico é o universo no qual estão inseridos os pesquisadores e as instituições que produzem, reproduzem ou difundem a ciência através da produção do conhecimento científico.

Seguindo a perspectiva Bourdieusiana, percebe-se que o desempenho docente nas atividades indissociáveis entre ensino, pesquisa e extensão é traduzido por meio da produção intelectual gerada e disseminada através das pesquisas realizadas.

Dos resultados e discussão à comunicação científica

A comunicação científica é todo o processo relacionado à comunicação, aprimoramento e uso da informação científica, consistindo em uma interação/mediação entre os pesquisadores envolvidos em determinado campo do conhecimento científico. Com o advento das tecnologias de informação e comunicação e das abordagens métricas, surgiram novas formas de avaliar as produções veiculadas à literatura científica que se origina, especialmente, em grupos e linhas de pesquisa. A literatura científica, geralmente, apresenta as primeiras experiências ou resultados da pesquisa que está sendo desenvolvida. Além disso, é possível receber as críticas e sugestões de outros membros de uma comunidade científica.

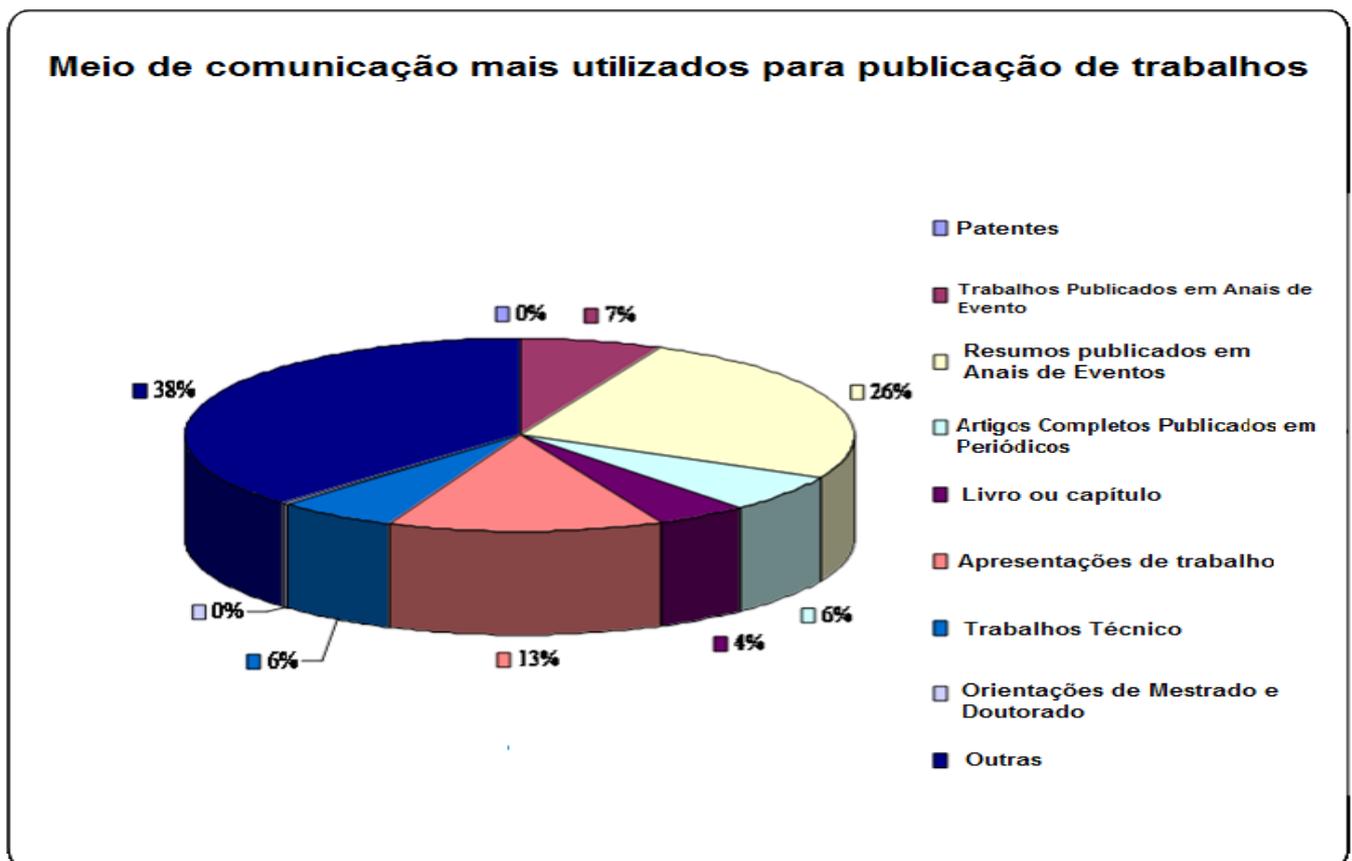
Todo o conhecimento publicizado em fontes de informação científica constitui um dos elementos de análise da produtividade nas ciências. Entre os indicadores mais utilizados na medida da produção científica, estão o número e diversidade de publicações em diversificadas fontes, região, unidade acadêmica, grupo de pesquisa, redes colaborativas, autoria única ou múltipla, etc. O desenvolvimento científico e tecnológico é resultante de investimento realizado por pesquisadores na busca de novos conhecimentos.

Para ser considerado científico, o conjunto de saberes resultante de uma pesquisa é analisado pela comunidade científica e recebe uma espécie de passaporte que confere qualidade à informação produzida, legitimando sua cientificidade. Mueller (2007, p. 128) assegura que os resultados de uma pesquisa, se não avaliados de acordo com as normas da ciência e publicados em veículos aceitos como legítimos pela área em questão, não serão considerados como conhecimento científico. Lara (2006, p. 407-8) define produção científica como a medida do volume de livros, artigos de periódicos e outras modalidades de

publicações impressas, digitais ou eletrônicas, contendo os resultados da pesquisa científica de autores, instituições, regiões, países ou áreas temáticas. As pesquisas realizadas pelos atores de uma área do conhecimento só poderão atingir a legitimidade a partir da aceitação dos pares, ou seja, da comunidade científica (MEADOWS, 1999, p. 7).

Nessa mesma direção, Targino (2000, p. 10) aponta que: “A comunicação científica é indispensável à atividade científica, pois permite somar os esforços individuais dos membros das comunidades científicas”. Esse processo ocorre com a publicação dos resultados encontrados nos diferentes meios de comunicação e informação, formando a base do conhecimento de uma determinada área, isto é, sua literatura científica. Os meios de comunicação (GRÁFICO 1) mais utilizados para a validação e o compartilhamento da pesquisa e da produção acadêmica da área foco desse estudo são apresentados a seguir.

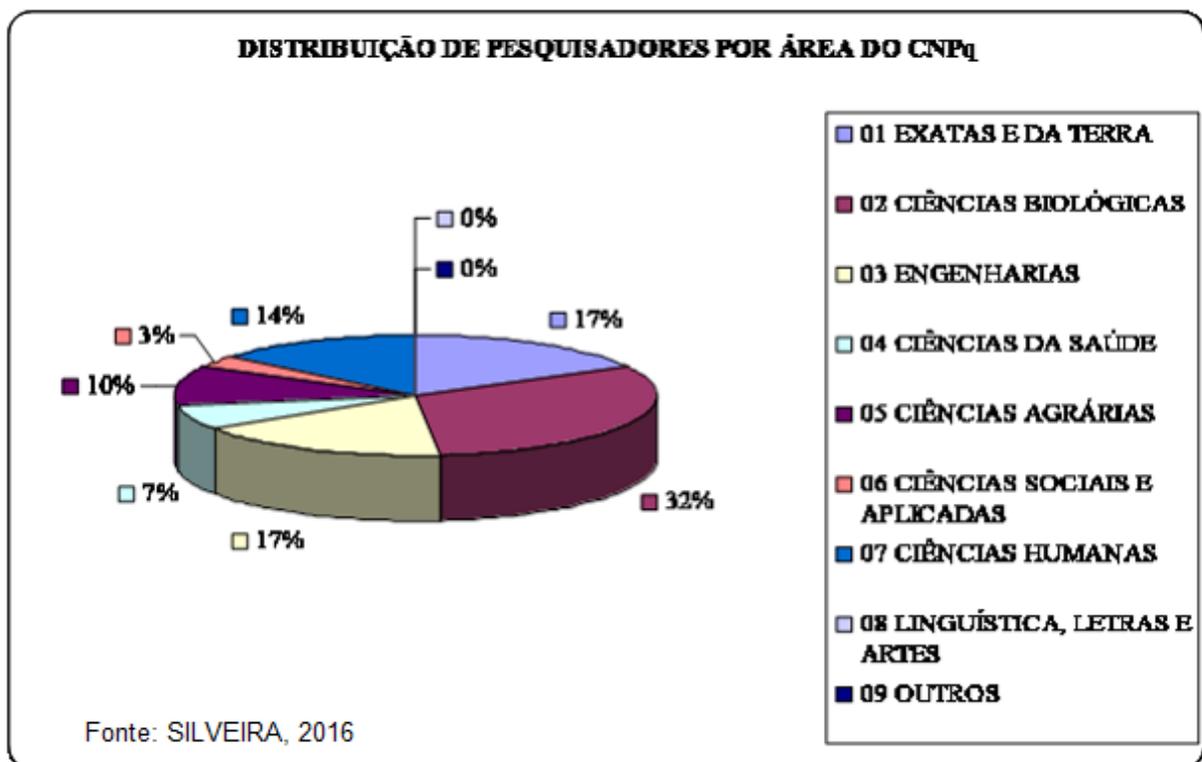
Figura 1: Meios de comunicação mais utilizados para publicação de trabalhos



Através da análise dos dados empíricos sobre os meios de comunicação mais utilizados para a publicidade de trabalhos oriundos das práticas de pesquisa e produção acadêmica, percebe-se que 38% dos docentes publicizam suas pesquisas através de Trabalhos Técnicos, isto é, todos os trabalhos oriundos de consultoria, relatório técnico, elaboração de projetos, pareceres, assessorias, etc... O estudo evidenciou também que 1/4 dos docentes vinculados à área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais apresentam o resultado de suas produções através de resumos publicados em anais de eventos. Na mesma linha, aparecem apresentações de trabalhos (13%). Nota-se, através da análise no Currículo Lattes desses pesquisadores, que artigos completos em periódicos (4%) e livros ou capítulos (6%) estão entre os meios de comunicação menos utilizados pelos docentes da área para a divulgação do resultado de suas pesquisas. Não foi objeto deste estudo analisar o porquê de tais escolhas, porém é notório que os eventos científicos assumam um papel de grande importância no processo da comunicação científica, à medida que a transmissão de idéias e fatos novos chega ao conhecimento da comunidade de maneira mais rápida que aquelas veiculadas pelos meios formais de comunicação.

Assim sendo, é notório que os pesquisadores dessa área estão engajados em apresentar o resultado de suas produções junto a seus pares, objetivando a prospecção do conhecimento científico e a geração de novas pesquisas. O próximo gráfico (FIGURA 2) representa a distribuição dos pesquisadores por área do CNPq.

Figura 2: Distribuição de pesquisadores por área do CNPq



Constatou-se que a formação dos docentes é multidisciplinar, característica que reflete a verticalização e a transversalidade inerentes ao desenho curricular e as políticas pedagógicas dos IF's. Do quantitativo total, 17% pertencem a área de Ciências Exatas e da Terra, 32% à área de Ciências Biológicas, 17% pertencem à área de Engenharias, 7% à área de Ciências da Saúde, 10% à área de Ciências Agrárias, 3% à área de Sociais e Aplicadas e 14% à área de Ciências Humanas, demonstrando que há uma congregação de diversos ramos da ciência na formação do corpo docente da área estudada. Na contemporaneidade, o conhecimento científico foi subdividido em milhares de disciplinas que, com muito êxito, fizeram as ciências avançarem. As principais características de experiências chamadas multidisciplinares, elencadas por Domingues, são: a) aproximação de diferentes disciplinas para a solução de problemas específicos; b) diversidade de metodologias: cada disciplina fica com a sua metodologia; c) os campos disciplinares, embora cooperem, guardam suas fronteiras e ficam imunes ao contato (DOMINGUES, 2005, p. 22).

Considerações Finais

Torna-se imprescindível que tanto as IES, quanto o seu corpo docente, reconheçam que a pesquisa e a produção acadêmica sejam encaradas mais que uma atividade obrigatória ou legal, para quantificar publicações no Currículo Lattes, mas como uma atividade essencial de disseminação de conhecimento e melhoria dos processos de ensino-aprendizagem. Pelo fato dos Institutos Federais serem instituições novas no cenário do ensino técnico e tecnológico no Brasil, especialmente no desenvolvimento e estímulo ao fomento, à pesquisa e à inovação científica e tecnológica, faz-se necessário que os pesquisadores criem o hábito de divulgar a produção intelectual resultante do desenvolvimento de pesquisas e sua efetiva contribuição para a sociedade nas mais diversas áreas do conhecimento humano.

É latente a necessidade deste e de posteriores estudos no sentido de analisar criticamente a configuração das pesquisas que vêm sendo realizadas e a publicização desses resultados. Torna-se necessário um esforço para expandir as referências de interlocução e de intercâmbio no interior da comunidade científica dessa área, visto que estudos futuros sobre a análise das redes de colaboração no âmbito nacional e internacional são necessários para identificar as relações e interações entre os pesquisadores analisados, com a finalidade de compreender os processos de construção do conhecimento científico estabelecido no contexto da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Campus Porto Alegre.

Vislumbra-se a pertinência no enfoque desses estudos como elementos de apreciação da qualidade acadêmica e sua vinculação e relevância social com a pesquisa em Educação em Ciências.

Referências

- BERTI, Luciana Calabro. **Produção Científica e Formação de Recursos Humanos em Bioquímica no Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/37229/000820450.pdf?sequence=1> Acesso em: 06 dez. 2016.
- BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência**: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Ed. da UNESP, 2004.
- BUFREM, L. S. **Opções metodológicas em pesquisa**: a contribuição da área da Ciência da Informação para a produção de saberes no ensino superior. Proposta de pesquisa para a obtenção da Bolsa de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 2009.
- DOMINGUES, Ivan. Em busca do método. In:_____. (Org.) **Conhecimento e transdisciplinaridade II**: aspectos metodológicos. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- GOMES, Luiz Claudio G. As escolas de aprendizes artífices e o ensino profissional na Velha República. **Vértices**, Rio de Janeiro, ano 5, n. 3, p. 53-59, set./dez. 2003.
- LARA, Marilda Lopes Ginez. Termos e conceitos da área de comunicação e produção científica. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; SILVA, José Fernando Modesto da. (Orgs.) **Comunicação e produção científica: contexto, indicadores, avaliação**. São Paulo: Angellara, 2006, p. 387-414.
- LAKATOS, E. Maria; MARCONI, M. de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica: técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998.
- MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 1999.
- MUELLER, Susana. Literatura científica, comunicação científica... In: TOUTAIN, Lídia Maria Batista Brandão (Org.) **Para Entender a Ciência da Informação**. Salvador: EDUFBa, 2007. p. 125-144.
- PACHECO, Eliezer (Org). **Perspectivas da educação profissional técnico de nível médio**: propostas de diretrizes curriculares. São Paulo: Moderna, 2012.
- RUSCHEINSKY, Aloísio (Org.). **Educação Ambiental**: abordagens múltiplas. Porto Alegre: Penso, 2012.

SBBIOTEC. Sociedade Brasileira de Biotecnologia. Disponível em: <
<http://www.sbbiotec.org.br/v2/>>. Acesso em: 06. dez. 2016.

TARGINO, Maria das Graças. **Comunicação científica**: uma revisão de seus elementos básicos. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/326/248>. Acesso em: 06. dez. 2016.

8 ARTIGO 3: O CONHECIMENTO COMPARTILHADO EM REDE: UM ESTUDO DA ÁREA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E CIÊNCIAS AMBIENTAIS DO IFRS CAMPUS PORTO ALEGRE (RS)

Enviado para o ENANCIB

The screenshot shows a web browser window displaying the ENANCIB website. The address bar shows the URL: enancib.marilia.unesp.br/index.php/xviiiencib/ENANCIB/autor/saveSubmit/5. The page title is "Submissões Ativas". The user is logged in as "filipexs". The page content includes a navigation menu, a sidebar with "CONFERÊNCIAS" and "USUÁRIO" sections, and a main area with "Submissões Ativas" and "Submissão concluída. Agradecemos seu interesse em contribuir com manuscritos para a conferência XVIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (XVIII ENANCIB)." The page also features logos for sponsors and partners, including UNESP, CNPq, FAPES, and others. The Windows taskbar at the bottom shows the date as 04/08/2017 and the time as 12:41.

XVIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2017

GT 7 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Informação

O CONHECIMENTO COMPARTILHADO EM REDE: UM ESTUDO DA ÁREA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E CIÊNCIAS AMBIENTAIS DO IFRS CAMPUS PORTO ALEGRE (RS)

SHARED KNOWLEDGE NETWORK: A STUDY OF THE AREA OF BIOLOGICAL SCIENCES AND ENVIRONMENTAL SCIENCES OF THE IFRS CAMPUS PORTO ALEGRE (RS)

Modalidade da Apresentação: Pôster

Resumo: Trata-se de um estudo cientométrico que objetiva investigar as práticas de pesquisa e a produção acadêmica dos docentes efetivos e dos colaboradores da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Campus Porto Alegre. Contextualiza a área pesquisada e traça os percursos metodológicos utilizados, paralelamente à produção intelectual gerada, e os aspectos inerentes à comunicação científica, tendo em vista a exigência legal de que os IFs desenvolvam suas ações na perspectiva da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Os dados apresentados foram obtidos por meio de consulta aos currículos Lattes dos pesquisadores e dos Grupos de Pesquisa do CNPq e para análise das redes foi utilizado o UCINET. O estudo foi aprofundado com a análise das redes de colaboração institucional em âmbito nacional e internacional. **Para os pesquisadores, atuar em redes de colaboração permite a ampliação e aplicação de sua produção científica de forma mais substancial, visto que a interação de conhecimentos e competências acelera a geração de inovações.**

Palavras-Chave: Comunicação Científica; Redes Colaborativas; Coautoria; Análise de Redes Sociais.

Abstract: It is a scientometric study that investigates the research practices and the academic production of the faculty and collaborators of the Biological Sciences and Environmental Sciences area of the IFRS Campus Porto Alegre. It traces the methodological paths used, along with the intellectual production generated, and the inherent aspects of scientific communication, in view of the legal requirement that IFs develop their actions in the perspective of the inseparability between teaching, research and extension. The data presented were obtained by consulting the Lattes curricula of researchers and research groups of CNPq and for the analysis of the networks was used the UCINET. The study was further developed with the analysis of institutional collaboration networks at the national and international levels. For researchers, working in collaboration networks allows the expansion and application of their scientific production in a more substantial way, since the interaction of knowledge and skills accelerates the generation of innovations.

Keywords: Scientific Communication; Collaborative Networks; Coautoria; Social Networking Analysis.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade na qual nos encontramos hoje é caracterizada por profundas transformações no modo de vida dos indivíduos, seja no seu trabalho, seja em outros aspectos. Tal sociedade é caracterizada pela interconexão constante entre atores sociais, pela diminuição das distâncias geográficas, pela globalização e pelo uso frequente de tecnologias de informação e comunicação. O termo “**sociedade da informação**” é também chamado de sociedade do conhecimento ou nova economia. O que dá, de fato, poder à nova sociedade é o conhecimento, em vista disso, o controle da informação torna-se o ponto principal de interesse das nações, de organizações e dos indivíduos, na ânsia por não serem excluídos e por participarem da divisão do lucro proveniente da geração de informação e conhecimento e de sua aplicação.

Entre os desafios impostos às Instituições de Ensino Superior (IES) estão as questões acerca da necessidade de superar os paradigmas conservadores da divisão de conhecimentos, de disciplinas para buscar atender aos pressupostos do princípio da totalidade, de uma holística baseada na conexão entre os saberes disponíveis e gerados sob a ótica da construção de um laço, de uma teia, de uma rede. Neste cenário, os Institutos Federais são concebidos como instituições de ensino superior que contam com uma organização pedagógica verticalizada, da educação básica, superior e pós-graduação, onde os docentes atuam em diferentes níveis de ensino e os discentes compartilham os espaços de aprendizagem, incluindo os laboratórios, possibilitando assim o delineamento de trajetórias de formação que podem ir do curso técnico ao cursos de pós graduação *stricto sensu*, com vistas à indissociabilidade entre o ensino técnico e o científico, articulando trabalho, ciência e cultura na perspectiva da emancipação humana.

Na contemporaneidade, o aumento das pesquisas em colaboração e, conseqüentemente, a formação de redes colaborativas, constituem um terreno fértil para a criação e o fortalecimento de redes sociais no campo da produção científica. Segundo Balancieri et al (2005, p.2), “a colaboração científica é fundamental para melhorar o resultado e maximizar o potencial da produção científica ampliando as possibilidades de abordagens e ferramentas, promovendo uma rede onde os colaboradores se relacionam”. As organizações só são beneficiadas quando o conhecimento é disseminado, transferido, compartilhado e alavancado/absorvido, ou seja, quando existem canais de rede de comunicação entre os membros, facilitando a troca de informações e experiências.

Cada vez mais o resultados das pesquisas estão associados a autores de diferentes instituições e, conseqüentemente a existência de esforços colaborativos entre pesquisadores nacionais e internacionais. De acordo com Chartier (2002), [...] “a noção de coautoria está ligada não

exclusivamente a uma entidade, mas a um conjunto de associações que se liga, e desligam de forma a construir uma rede (ator-rede)” (CHARTIER, 2002, p.64).

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO E MÉTODOS APLICADOS

A área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais foi selecionada para estudo por apresentar uma relação tanto com a Ciência como com a Tecnologia. Conta em sua estrutura com 18 docentes efetivos, sendo 17 deles com doutorado e um doutorando e 10 docentes colaboradores, entre mestres e doutores.

A escolha da área levou em consideração aspectos inerente ao fato do Campus Porto Alegre almejar a criação do curso de Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia em Meio Ambiente. Esse visa qualificar o profissional para enfrentar circunstâncias resultantes da crescente complexidade da política de meio ambiente, procurando, na relação com a educação e com as tecnologias computacionais, responder a um conjunto particular de necessidades.

Analisar a suas produções não é meramente quantificar dados, apontar equívocos, mas propor melhorias no sentido para se chegar aos resultados esperados. Para a coleta de dados, foram realizados os seguintes passos: acesso ao site do CNPq⁸, ao Currículo Lattes⁹ que representa a experiência do CNPq na integração de bases de dados de Currículos, de Grupos de pesquisa e de Instituições em um único Sistema de Informações. Para o tratamento dos dados referentes à coautoria foi criada uma matriz simétrica no MICROSOFT MSEXCEL e em seguida foi utilizado o software UCINET¹⁰, que mapeia redes de relacionamento a partir da matriz importada do Excel, produzindo um gráfico onde aparecem os atores e as linhas de relação estabelecidas entre eles, A matriz espelho é utilizada, visto que os autores se repetem em linhas e colunas na mesma ordem de colocação, mostrando nas células de intersecção o número de colaboradores existentes.

Através dos estudos de análise de redes sociais percebe-se que os laços, os nós, as redes, tem como ponto de partida a premissa de que a vida social circunda por meio das

⁸ <http://www.cnpq.br>

⁹ <http://lattes.cnpq.br/>

¹⁰ <http://www.software.com.br/p/ucinet>

relações e dos padrões que se formam por essas relações . Para Miranda (2009) a partir da análise de rede é possível “[...] identificar as conexões existentes entre vários padrões formados por laços sociais, o comportamento e o sentimento dos indivíduos em que estão inseridos nessa rede” (MIRANDA, 2009, p.106).

3 RESULTADOS: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO

A construção do modelo de análise de redes sociais (ARS) advém de esforços interdisciplinares e transdisciplinares, pautados nas contribuições das ciências humanas e sociais. Concomitante à teoria das redes, dá-se a construção do conhecimento que ocorre por meio das colaborações estabelecidas entre os pesquisadores, onde eles se unem com seus pares a fim de criarem laços, formando as chamadas redes de colaboração científica.

A Figura 1 representa a formação de uma rede de coautoria estabelecida entre os atores analisados nesta pesquisa e as instituições com as quais eles estabelecem laços para publicarem na modalidade artigos de periódicos. Mostra a incidência das redes estabelecidas entre os atores e instituições com as quais eles estabelecem relações de coautoria. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) se destaca no ranking de parcerias, até pelo fato do IFRS Câmpus Porto Alegre ser uma instituição que teve sua origem através de uma Escola Técnica desta conceituada Universidade. Como a maioria dos atores são oriundos de universidades da região sul, as redes estabelecidas ficam muito concentradas nesta região. Recomenda-se que os pesquisadores estreitem laços de colaboração com outras regiões do país, a fim de intensificar o compartilhamento de ideias, experiências e conhecimentos, além de ampliar o leque de parcerias entre pesquisadores, podendo gerar novas redes e colaborar para o desenvolvimento de projetos e estudos, na área da Biotecnologia e da Gestão Ambiental. Sugere-se que as relações entre eles possam ser intensificadas, tendo em vista que as parcerias já consolidadas, que favorecem a colaboração e a coautoria, também possam ser ampliadas, agregando outros atores, inclusive, de instituições internacionais, embora perceba-se que já existem vínculos de aproximação de alguns atores com pesquisadores de universidades estrangeiras. Afinal, estabelecer esses vínculos pode colaborar para promover a integração entre programas, centros e grupos de pesquisa, chegando-se a formar novas redes sócias e cooperações que estimulem a colaboração.

As redes colaborativas têm recebido importante destaque na comunidade científica, por diferentes critérios. Cabe salientar que a interação entre as áreas de pesquisa, a proximidade geográfica e a presença de interligações institucionais, interinstitucionais e departamentais são fatores que contribuem fortemente à ocorrência de colaborações nas pesquisas. Conforme a Figura 1, nota-se que ainda é incipiente as relações estabelecidas com instituições estrangeiras. Para Fiorin (2007), a internacionalização é um dos critérios mais relevantes na avaliação da produção científica mundial, pois revela a difusão internacional dos resultados das pesquisas e sua inserção no conhecimento científico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS (OU PARCIAIS)

Torna-se imprescindível que tanto as IES, quanto o seu corpo docente, reconheçam que a pesquisa e a produção acadêmica sejam encaradas mais que uma atividade obrigatória ou legal, para quantificar publicações no Currículo Lattes, mas como uma atividade essencial de disseminação de conhecimento e melhoria dos processos de ensino-aprendizagem. Pelo fato dos Institutos Federais serem instituições novas no cenário do ensino técnico e tecnológico no Brasil, especialmente no desenvolvimento e estímulo ao fomento, à pesquisa e à inovação científica e tecnológica, faz-se necessário que os pesquisadores criem o hábito de divulgar a produção intelectual resultante do desenvolvimento de pesquisas e sua efetiva contribuição para a sociedade nas mais diversas áreas do conhecimento humano.

É latente a necessidade deste e de posteriores estudos no sentido de analisar criticamente a configuração das pesquisas que vêm sendo realizadas e a publicização desses resultados. Torna-se necessário um esforço para expandir as referências de interlocução e de intercâmbio no interior da comunidade científica dessa área, visto que estudos futuros sobre a análise das redes de colaboração no âmbito nacional e internacional são necessários para identificar as relações e interações entre os pesquisadores analisados, com a finalidade de compreender os processos de construção do conhecimento científico estabelecido no contexto da área de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais do IFRS Campus Porto Alegre.

As redes de pesquisa colaborativa, mesmo que aplicadas a uma área específica do conhecimento, servem de subsídios para entender os caminhos percorridos pelos pesquisadores e propor inovações no que tange às lacunas relacionadas à coautoria e aos elos estabelecidos entre os atores, considerando que os fios que geram as tramas para desenvolver uma pesquisa e os entrelaçamentos de conhecimento produzido através de autoria simples ou múltipla nas publicações científicas, são responsáveis pela qualificação dos envolvidos, bem como pela colaboração, pelo trabalhar com a troca de experiências, pela reflexão e pelas vivências compartilhadas.

REFERÊNCIAS

BALANCIERI, R. et al. A Análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias da informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 64-77, jan./abr. 2005.

CHARTIER, Roger. **Os desafios da escrita**. São Paulo: UNESP, 2002.

CRONIN, B. Collaboration in Art and in Science: Approaches to attribution, authorship, and acknowledgment. **Information & Culture**, v. 47, n. 1, p.18-37, 2012.

FIORIN, José Luiz. Internacionalização da produção científica: a publicação de trabalhos de ciências humanas e sociais em periódicos internacionais. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v.4, n.11, p.263-281, dez. 2007. Disponível em: <<http://file:///C:/Users/biblioteca/Downloads/133-264-1-SM.pdf>>. Acesso em: 12. jun. 2017.

GIDDENS, Anthony. **Modernidade e identidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

MIRANDA, M. L. C. A organização do conhecimento e as redes sociais. In: POBLACION, D. A.; MUGNAINI, R.; RAMOS, L. M. S. V. C. **Redes sociais e colaborativas em informação científica**. São Paulo: Angellara, 2009. p. 93-139.

REFERÊNCIAS

- BAUMAN, Zygmunt, **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.
- BERTI, Luciana Calabro. **Produção Científica e Formação de Recursos Humanos em Bioquímica no Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/37229/000820450.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 06 dez. 2016.
- BOURDIEU, P. O campo científico. In: ORTIZ (org.) **A sociologia de Pierre Bourdieu**. São Paulo: Olho d'Água, 2003 p. 112-143.
- BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: Ed. da UNESP, 2004.
- BOURDIEU, Pierre. O campo científico. In: ORTIZ, Renato (Org.). **A sociologia de Pierre Bourdieu**. São Paulo: Olho d'água, 2008, p.112-143.
- CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede: a era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CRONIN, B. Collaboration in Art and in Science: Approaches to attribution, authorship, and acknowledgment. **Information & Culture**, v. 47, n. 1, p.18-37, 2012.
- FIORIN, José Luiz. Internacionalização da produção científica: a publicação de trabalhos de ciências humanas e sociais em periódicos internacionais. **Revista Brasileira de Pós-Graduação, Brasília**, v.4, n.11, p.263-281, dez. 2007. Disponível em: <<http://file:///C:/Users/biblioteca/Downloads/133-264-1-SM.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2017.
- FRANCO, Augusto de. Escola de redes: **Novas visões sobre a sociedade, o desenvolvimento a Internet, a política e o mundo globalizado**. Curitiba: Saturnos Assessoria em Comunicação Social, 2008. 260 p. Disponível em: <http://pgcl.uenf.br/2013/download/Escola_de_redes_Novas_Visoos.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2017.

HOUAISS, Antonio. Dicionário da Língua Portuguesa. Disponível em: Acesso em 04.mar.2013.

LE COADIC, Yves-François. **A ciência da informação**. 2.ed. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2004.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder. Petrópolis, RJ, Vozes/PNUMA, 2001. 343p.

LOURENÇO, C.V. **Automação em bibliotecas**: análise da produção Biblioinfo (1986- 1994). In: WITTER, G. P. (org.). Produção científica. Campinas: Alínea, 1997.

MACHADO, L. Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação profissional. In: Primeira Reunião do Ciclo de Palestras para a Discussão das Licenciaturas nos Institutos Federais de Educação. 2008, Brasília. Brasília: [s.n.], 2008. p. 1-23. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/licenciatura_propostafinal.pdf> . Acesso em 15 fev. 2017.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v.27, n.2, p. 134- 140, maio/ago. 1998.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 1999.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 204p.

MORIN, Edgard. **Ciência com consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Ed. revista modificada pelo autor. 11ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

NICOLESCU, Barasab. Um novo tipo de conhecimento – transdisciplinaridade. In: NICOLESCU, Basarab et al, **Educação e Transdisciplinaridade**. Tradução de VERO, Judite; MELLO; Maria F.; e SOMMERMAN, Américo. Brasília: UNESCO, 2000 (Edições UNESCO). p. 13-29.

OLMEDA-GÓMEZ, C.; et. al. Visualization of scientific co-authorship in spanish universities. Aslib Proceedings: **New Information Perspectives**, v. 61, n. 1, p. 83-100, 2009.

PACHECO, Eliezer (Org). **Institutos Federais**: uma revolução na educação profissional e tecnológica. São Paulo: Moderna, 2011.

PIAGET, J. **Sobre Pedagogia**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

SBBIOTEC. Sociedade Brasileira de Biotecnologia. Disponível em: <<http://www.sbbiotec.org.br/v2/>>. Acesso em: 06. dez. 2016.

SILVA, Mirna Ribeiro Lima da. Formação de professores nos IFETs: a política educacional e a literatura educacional recente. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO - CONNEPI, 5. **Anais eletrônicos...** Maceió, 2010. Disponível em <<file:///C:/Users/sabi/Downloads/108-4536-1-PB.pdf>>. Acesso em: 12. fev. 2017.

TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura. **Redes de conhecimento em ciências e co compartilhamento do conhecimento**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. Social network analysis: methods and applications.

WATTS, D.J. **Seis graus de separação**: a evolução da ciência de redes em uma era conectada. São Paulo: Leopardo, 2009.

ZILLES, Urbano. **Teoria do conhecimento e teoria da ciência**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.